

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

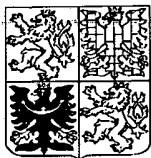
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2170-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18. 12. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **12.01.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/9600686**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11. 11. 98**
(Věstník č. 11/98)

(86) PCT číslo: **PCT/GB96/03120**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/25476**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

D 21 H 13/16
D 21 H 15/10
D 21 H 21/40

(71) Přihlášovatel:

PORTALS LIMITED, London, GB;

(72) Původce:

Howland Paul, Andover, GB;

Foulkes Jonathan Paul, Andover, GB;

(74) Zástupce:

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

(54) Název přihlášky vynálezu:

Bezpečnostní papír

(57) Anotace:

Způsob výroby bezpečnostního papíru a zejména bankovního papíru, který zahrnuje tvorbu papírenské suspenze, která obsahuje celulózová vlákna a polyvinylalkoholová vlákna. Polyvinylalkoholová vlákna jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95°C až 100°C, papírenská suspenze je odvodněna vytlačovacím drátěným sítem nebo jinými vytlačovacími prostředky. Vytlačováním vznikne tvar vrcholků, který odpovídá světlým a tmavým místům vodoznaku, a vzniklý papír po odvodnění a s vodoznakem se dále suší, aby vznikl výsledný bezpečnostní papír.

CZ 2170-98 A3

Bezpečnostní papír

Oblast techniky

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

Dosavadní stav techniky

Odborníkům na problematiku výroby papíru je dobře známo, že lze pevnost v roztržení u papíru zvýšit použitím relativně dlouhých syntetických vláken. Bavlněná vlákna používaná při výrobě bezpečnostního papíru jako je papír na bankovky jsou typicky dlouhá 1 mm. Syntetická vlákna zlepšující odolnost proti roztržení jsou ale 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 technikami:

1. 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 celulózových vláken. Toto snížení síly vazby je částečně kompenzováno použitím vláken větší délky než jsou celulózová nebo jiná přirozená vlákna.

2. Použití impregnace substrátu silným vazebným činidlem jako je polyvinylalkohol nebo gelatin. V praxi je

poněkud obtížné provést účinně tento způsob bez využití buď 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.

3. Použití pojivových vláken zabudovaných spolu se syntetickým vyztužujícím vláknem. Pojivové vlákno musí být schopné buď roztátí nebo rozpuštění během procesu sušení, čímž pak slouží k vazbě syntetických a přirozených složek vláknitého substrátu.

Holandská patentová publikace č. 9301835 popisuje způsob výroby papíru pro bezpečnostní použití a kromě celulóзовých vláken používá 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. Rozpustná polyvinylalkoholová vlákna, která lze použít podle vynálezu jsou taková, která lze rozpustit ve vodě při teplotě 60°C nebo vyšší a 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 patentové publikaci č. 9301835, se tento předkládaný vynález týká dosažení

zlepšené pevnosti relativně k bezpečnostnímu papíru vyrobenému pouze z celulózových vláken a také zlepšené kvality vodoznaku relativně k jiným typům polyvinylalkoholových vláken tak, že se použije určité množství polyvinylalkoholových vláken, která se rozpouštějí při teplotách 95 °C až 100 °C.

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 patentové přihlášce 9310835 označovány jako stínový vodoznak, jsou obeznámeni s některými zřetelnými kritérii kvality. Vysoce kvalitní vodoznak se odlišuje ve třech klíčových 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 být mnohem světlejší než místa, kde není vodoznak. Tmavé oblasti by měly být zřetelně tmavší než okolní oblasti bez vodoznaku.

Za třetí, aby měl vodoznak co nejlepší efekt a zajišťoval důslednou reprodukovatelnost obrázku, pozadí tvořené papírem (oblast bez vodoznaku) by 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.

Uvedená holandská přihláška 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 pouze 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 s vznikem papíru a optimální chemický vazebný systém. Také je třeba vzít v úvahu, že 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, 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.

~~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 polyvinylalkoholová vlákna jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C, odvodnění papírenské suspenze vytlačovacím drátěným sítem nebo jinými vytlačovacími prostředky, přičemž vytlačováním vznikne tvar vrcholků, který odpovídá světlým a tmavým místům vodoznaku, a vzniklý papír po odvodnění a s vodoznakem se dále suší, aby vznikl výsledný bezpečnostní papír.

Celulózová vlákna tvoří přinejmenším 50 % hmotnostních papírenské suspenze a jedná se o líntrová 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 80 % hmotnostních a ještě výhodněji 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 vztaheno na hmotnost vláken v papírenské suspenzi.

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

Polyvinylalkoholová vlákna, která jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C, mají jádro tvořené z některých odlišných, polymerních, vláknitých materiálů, například polyesteru, polyamidové viskózy nebo ve vodě rozpustného polyvinylalkoholu. Tato vlákna s jádrem lze pokládat za ekvivalent k normálním polyvinylalkoholovým vláknům v tom, že poskytují polyvinylalkoholový povrch, který je nezbytný pro způsob podle předkládaného

vynálezu, aby se získala dobrá pevnost stejně jako dobrý vodoznak, který je nezbytný pro praktické využití na bezpečnostní dokumenty, zejména bankovky. Polyvinylalkoholová vlákna, která mají uvedené jádro se vyrábějí vytlačovacím způsobem nebo se 0,5 denier až 0,8 denier silná vlákna materiálu jádra protahují lázní polyvinylalkoholu o molekulové hmotnosti 50 000 až 150 000, čímž je na vlákno aplikován povlak z polyvinylalkoholu. Vlákně se pak vysuší a následně zahřeje, aby se zvýšila rozpustnost polyvinylalkoholu při 95 °C až 100 °C, např. 99 °C. Výsledné tažené vlákno se pak řeže, čímž vzniknou vlákna délky 5 mm. Tímto způsobem vyráběná vlákna mají zlepšenou pevnost a zlepšené vazebné vlastnosti a také mají menší vliv na normální zhoršení kvality vodoznaku ve srovnání s vlákny, která nejsou potažena.

Nejdůležitější částí 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 buď tím, že hydrodynamické síly jsou nedostatečné, aby pohnuly vlákny, nebo tím, že je pohyblivost vláken omezena jejich délkou. Tato nepohyblivost brání vláknům 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, který naopak vede k znatelně zlepšené kvalitě vodoznaku ve srovnání s papírem obsahujícím nerozpustná polyvinylalkoholová vlákna, jako jsou ty, která jsou popsána v holandské patentové publikaci číslo 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 vložky a my jsme zjistili, že tendence ke vzniku chomáčů nebo vložek 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 publikaci 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 pro použití podle předkládaného vynálezu jsou vlákna, která jsou vyráběna vlhkým předením.

Předkládaný vynález bude dále popsán pomocí příkladů.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Byla vyrobena suspenze obsahující 5 % hmotnostních celkových suchých vláken o délce 5 mm, VPB 102 polyvinylalkoholových vláken (rozpustných při 99 °C, 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 následujícími procesy: vytlačování, sušení, impregnace polyvinylalkoholu, další 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.

Byly získána následující výsledky:

Složení suspenze	Gramáž	Přeložení		Roztržení	
		MD	CD	MD	CD
95 % hmotnostních bavlny, 5 % hmotnostních VPB102 x 5 mm	83	5200	3000	1040	1200
100 % hmotnostních bavlny	83	3400	2160	800	960

MD = ve směru stroje

CD = příčně

Podmínky - 50 % relativní vlhkost

Složení suspenze	Vodoznak		Pozadí
	Kontrast	Ohraničení	
95 % hmotnostních	dobrý	dobré	dobré

bavlny, 5 % hmotnostních VPB102 x 5 mm			
100 % hmotnostních bavlny	dobry	dobré	dobré

Příklad 2

Jedním z překvapivých aspektů předkládaného vynálezu je jasné zlepšení kvality vodoznaku, kterého se dosahuje vláknem, která jsou rozpustná při teplotě 99 °C, ve srovnání s těmi, která jsou nerozpustná, jako vlákna VPB103 popsána v uvedené holandské patentové přihlášce. To je ilustrováno výsledky testů prováděných na takových vláknech.

Při přímém srovnání dvou typů vláken, VPB103 (nerozpustné, 3 mm dlouhá) popsané v holandské přihlášce a VPB102 (rozpustná při 99 °C, 3 mm dlouhá), které je preferovaným vláknem 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.

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 VPB102 než u vláken VPB103.

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 VPB102 relativně k VPB103 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 předkládané patentové přihlášce.

Průmyslová využitelnost

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

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob výroby bezpečnostního papíru, jako je bankovkový papír, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zahrnuje tvorbu papírenské suspenze, která obsahuje celulózová vlákna a polyvinylalkoholová vlákna, přičemž polyvinylalkoholová vlákna jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C, odvodnění papírenské suspenze vytlačovacím drátěným sítím nebo jinými vytlačovacími prostředky, přičemž vytlačováním vznikne tvar vrcholků, který odpovídá světlým a tmavým místům vodoznaku, a vzniklý papír po odvodnění a s vodoznakem se dále suší, aby vznikl výsledný bezpečnostní papír.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že celulózová vlákna jsou přítomna v množství přinejmenším 80 % hmotnostních celkové hmotnosti vláken v suspenzi.

3. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že celulózová vlákna jsou přítomna v množství přinejmenším 90 % hmotnostních celkové hmotnosti vláken v suspenzi.

4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyvinylalkoholová vlákna jsou přítomna v množství 2 % hmotnostní až 10 % hmotnostních, vztaženo na hmotnost vláken.

5. Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyvinylalkoholová vlákna jsou přítomna v množství 4 % hmotnostní až 8 % hmotnostních, vztaženo na hmotnost vláken.

6. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyvinylalkoholová vlákna mají délku 3 mm až 5 mm.

7. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že

polyvinylalkoholová vlákna jsou 0,3 denier až 2 denier, s výhodou 1 denier.

8. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyvinylalkoholová vlákna mají jádro tvořené jiným polymerním, vlákna tvořícím materiálem.

9. Způsob podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jádro je tvořeno polyesterem, polyamidem, viskózou nebo ve vodě nerozpustným polyvinylalkoholem.

10. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výsledný bezpečnostní papír je potiskován do formy hodnotného bezpečnostního dokumentu, jako je bankovka.