



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

265 780

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

B 32 B 29/08

(22) Prihlášené 06 10 87

(21) PV 7183-87.A

(40) Zverejnené 10 02 89

(45) Vydané 15 12 89

(75)

Autor vynálezu

FALTYSOVÁ RENÁTA ing., ŠTÚROVO, ĐURINDA JÁN ing. CSc., BRATISLAVA,
FODOR GABRIEL, HRUBŇ ANTON, KLIMEK VILIAM dipl. tech., KRIĐANOVÁ VLASTA,
MENYHÁRT LADISLAV ing., MOJĐITA ALEXANDER, POKORNÁ ANNA, ŠTÚROVO,
ŠTOLC MILAN ing., BRATISLAVA, ZUZULA JÁN dipl. tech., ŠTÚROVO

(54) **Päťvrstvová vlnitá lepenka, najmä pre prepravné obaly určené na balenie obsahu so zvýšenou hmotnosťou**

(57) Riešenie spadá do oblasti obalovej chémie. Jeho podstata spočíva v tom, že pomer celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí 0,720 až 0,820, pričom pomer plošnej hmotnosti v nej obsiahnutej strednej rovinnej papierovej vrstvy k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev činí 0,385 až 0,500 a súčasne pomer hmotností sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy činí 0,680 až 0,860, pričom pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy činí 0,800 až 0,940.

Vynález sa týka päťvrstvovej vlnitej lepenky, najmä pre prepravné obaly určené na balenie obsahu so zvýšenou hmotnosťou.

Vynález sa konkrétnejšie týka päťvrstvovej vlnitej lepenky tvorenej tromi rovinnými papierovými vrstvami a dvoma zvlínenými papierovými vrstvami v poradí rovinná papierová vrstva, zvlínená papierová vrstva, stredná rovinná papierová vrstva, zvlínená papierová vrstva, rovinná papierová vrstva, v ktorej sú susediace papierové vrstvy spojené navzájom lepeným spojom.

Pod pojmom papierová vrstva sa rozumie vrstva tvorená papierom alebo vrstva tvorená prevažne s plstenými papierenskými vláknami. Papierová vrstva môže byť tvorená viacerými podvrstvami, ako je tomu napríklad v prípade duplexových, prípadne triplexových papierov, papierov natieraných pigmentovými nátermi alebo papierov natieraných polymérnymi nátermi.

Pod pojmom papierenské vlákna sa rozumejú vlákna prevažne z rastlinných surovín, získané chemicky, chemicko-mechanicky, alebo mechanicky, používané na výrobu papiera.

Pod pojmom sekundárne papierenské vlákna sa rozumejú papierenské vlákna, ktoré už boli spracované v procese výroby papiera.

Pod pojmom primárne papierenské vlákna sa rozumejú papierenské vlákna iné ako sekundárne papierenské vlákna.

V oblasti prepravných obalov a materiálov pre ich výrobu možno sledovať nasledovné snahy.

Snaha o úsporu dreva nachádza vyjadrenie ako náhrada prepravných obalov z dreva ľahšími, a teda na spotrebu drevnej hmoty menej náročnými obalmi z vlnitej lepenky, spravidla z vlnitej lepenky päťvrstvovej, prípadne z vlnitej lepenky sedemvrstvovej.

Iným vyjadrením tejto snahy je snaha o maximalizáciu využitia sekundárnych papierenských vlákien pre výrobu vlnitej lepenky, respektíve pre výrobu v nej obsiahnutých papierových vrstiev. V NSR dosahuje priemerný podiel sekundárnych papierenských vlákien na papierenských vláknach obsiahnutých vo vlnitej lepenke až 71 %. Výhodná je pritom skutočnosť, že množstvo energie spotrebované na získanie jednotkového množstva sekundárnych papierenských vlákien je výrazne menšie ako množstvo energie spotrebované na získanie jednotkového množstva primárnych papierenských vlákien. Význam znovuvyužitia sekundárnych papierenských vlákien zvyšuje absolútny nedostatok primárnych papierenských vlákien, zapríčinený najmä negatívnymi ekologickými vplyvmi na lesné porasty. Znovuvyužitie sekundárnych papierenských vlákien je významné i z hľadiska zachovania kvality životného prostredia, jednak úsporou primárnych papierenských vlákien, spravidla jestvujúcich vo forme lesných porastov, jednak využitím odpadu, spravidla odpadu komunálneho. Je preto pochopiteľné, že miera znovuvyužitia papierenských, sekundárnych vlákien je najvyššia v Japonsku, kde činí cca 50 %, ako i skutočnosť, že znovuvyužitie sekundárnych papierenských vlákien je predmetom štátneho cieľového programu v ČSSR.

Výhodami prepravných obalov z vlnitej lepenky sú v porovnaní s obalmi drevenými tiež menšie nároky na prepravu, skladovanie a kontajnerizáciu ich samotných, ako i do týchto obalov balených obsahov.

V oblasti obalov z vlnitej lepenky je zreteľná snaha o dosiahnutie ich vysokej pevnosti umožňujúcej rozšírenie ich použiteľnosti aj pre balenie obsahov so zvýšenou hmotnosťou a súčasne umožňujúcej zmenšenie miery prepravných škôd na balenom obsahu.

Následná snaha o dosiahnutie zvýšenej pevnosti vlnitej lepenky má za cieľ znížiť nároky na dodatočné spevňovanie obalov z vlnitej lepenky rôznymi fixačnými prostriedkami, ako sú vložky mriežky, dutinky a podobne, čím sa dosahuje úspora živej práce pri balení a zvýšenie

miery návratnosti obalov z vlnitej lepenky. Tu je žiadúce konštatovať, že zvyšovanie pevnosti vlnitej lepenky prostredníctvom kombinácie papierenských vlákien s plastickými látkami, popísané napríklad v patente NSR 2 725 201, znamená jednak nežiadúcu spotrebu plastických látok, a teda vyčerpaných minerálnych surovín pre ich výrobu, jednak výrazné zvýšenie miery ťažkostí pri opätovnom získavaní papierenských vlákien z obalov vytvorených z takejto kombinácie. Zvyšovanie pevnosti vlnitej lepenky, najmä päťvrstvovej vlnitej lepenky pre prepravné obaly určené pre balenie obsahov so zvýšenou hmotnosťou, tak kladie zvýšené nároky na spotrebu primárnych papierenských vlákien, čo dokladuje napríklad skutočnosť, že obsah sekundárnych papierenských vlákien vo vlnitej lepenke predmetného určenia, známej v NSR pod pojmom ťažká vlnitá lepenka, možno odhadnúť na 20 %, maximálne na 30 %. Významná je pritom skutočnosť, že ceny papierov obsiahnutých v spomenutej ťažkej vlnitej lepenke ako rovinné papierové vrstvy vzrástli počas ostatných 25 rokov o 200 %.

Zvyšovanie pevnosti päťvrstvovej vlnitej lepenky zvýšením celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev až do oblasti $1\,600\text{ g/m}^2$, popísané napríklad v časopise Papier und Kunststoff-Verarbeiter č. 2 z roku 1982, znamená síce výhody z hľadiska pevnosti tejto vlnitej lepenky, avšak súčasne znamená zvýšenú spotrebu primárnych papierenských vlákien pre jej vytvorenie.

Prejavom snáh o zníženie obsahu primárnych papierenských vlákien vo vlnitej lepenke sú napríklad papiere určené ako rovinné papierové vrstvy vlnitej lepenky, ktoré obsahujú 40 % respektíve 50 % sekundárnych papierenských vlákien, popísané v časopise Przegląd Papierniczy č. 5 z roku 1977.

Iným prejavom snáh o zvýšenie pevnosti vlnitej lepenky je vlnitá lepenka popísaná v patente NSR 2 155 442, v ktorej hrúbka strednej rovinatej papierovej vrstvy je najmenej dvojnásobne väčšia ako hrúbka ktorejkoľvek rovinatej papierovej vrstvy inej ako je stredná rovinná papierová vrstva. Nevýhodou tejto vlnitej lepenky je potreba zvyšovať hrúbku, a teda plošnú hmotnosť v nej obsiahnutej strednej rovinatej papierovej vrstvy pri zvyšovaní hrúbky, a teda plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých iných rovinných papierových vrstiev danom rastúcou potrebou balenia obsahov so zvýšenou hmotnosťou. Inou nevýhodou vlnitej lepenky popísanej v uvedenom patente je, že rieši otázku pevnosti vlnitej lepenky len prostredníctvom jej konštrukcie, bez ohľadu na jej zloženie.

Cieľom predloženého vynálezu je teda vzhľadom na vyššie popísané snahy päťvrstvová vlnitá lepenka so zvýšenou pevnosťou, so zvýšeným a optimalizovaným pomerom jej pevnosti k hmotnosti v nej obsiahnutých zvlnených papierových vrstiev a najmä so zvýšeným a optimalizovaným pomerom jej pevnosti k hmotnosti v tejto vlnitej lepenke obsiahnutých primárnych papierenských vlákien, pri súčasnom zvýšenom obsahu sekundárnych papierenských vlákien obsiahnutých v tejto vlnitej lepenke.

Podľa v súčasnosti uznávaných názorov je podstatnou vlastnosťou prepravných obalov z vlnitej lepenky, temer výlučne rektangulárnych, ich stohovateľnosť. Stohovateľnosť obalov z vlnitej lepenky závisí najmä na pevnosti vlnitej lepenky v tlaku na hranu a na hrúbke vlnitej lepenky. Pevnosť vlnitej lepenky v tlaku na hranu závisí, abstrahujúc od miery zvlnenia v nej obsiahnutých zvlnených papierových vrstiev, najmä na vzperovej pevnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev a súčasne na vzperovej pevnosti v nej obsiahnutých zvlnených papierových vrstiev. Hrúbka vlnitej lepenky závisí, abstrahujúc od miery zvlnenia v nej obsiahnutých zvlnených papierových vrstiev, najmä na celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev, ktorá závisí na plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých jednotlivých rovinných papierových vrstiev a plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých jednotlivých zvlnených papierových vrstiev. Vzperová pevnosť každej z rovinných papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke závisí od vlákniového zloženia a plošnej hmotnosti tejto vrstvy. Obdobne vzperová pevnosť každej zo zvlnených papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke závisí od vlákniového zloženia a plošnej hmotnosti tejto vrstvy. Obsah sekundárnych papierenských vlákien vo vlnitej lepenke je funkciou obsahu sekundárnych papie-

renských vlákien v jednotlivých v nej obsiahnutých papierových vrstvách a podielu plošnej hmotnosti jednotlivých papierových vrstiev na celkovej plošnej hmotnosti papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke, a teda na plošnej hmotnosti jednotlivých papierových vrstiev.

Vyššie popísané v súčasnosti uznávané názory na mechanizmus pevnosti vlnitej lepenky sa týkajú len pevnosti vlnitej lepenky v tlaku na hranu, zatiaľ čo pevnosť vlnitej lepenky sa hodnotí prostredníctvom radu ďalších vlastností.

Je taktiež skutočnosťou, že vyššie popísané názory respektíve vzťahy majú len zásadný, neexaktný, stochastický charakter. Ich platnosť je podmienená radom iných faktorov do tej miery, že sa v jednotlivých prípadoch nemusia prejavíť. To súvisí tiež s obtiažnosťou až nemožnosťou modelovania zloženia, konštrukcie a výroby vlnitej lepenky respektíve papierových vrstiev v nej obsiahnutých v presne vymedzených reprodukovateľných podmienkach.

Je však evidentné, že plošné hmotnosti jednotlivých papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke, respektíve plošné hmotnosti skupín papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke predstavujú spolu s obsahom sekundárnych papierenských vlákien v jednotlivých papierových vrstvách, respektívne skupinách papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke faktory, ktorých úroveň je možné kombinovať tak, aby sa z hľadiska vytýčených cieľov vynálezu dosiahlo optimum. Je prirodzené, že konkrétna povaha tohoto optima je funkciou radu technických a ekonomických hľadísk.

Vyššie popísané nedostatky vlnitej lepenky sú do značnej miery odstránené a vyššie popísané snahy sleduje päťvrstvová vlnitá lepenka, najmä pre prepravné obaly určené na balenie obsahov so zvýšenou hmotnosťou, podľa vynálezu, tvorená tromi rovinnými papierovými vrstvami a dvoma zvlínenými papierovými vrstvami v poradí rovinná papierová vrstva, zvlínená papierová vrstva, stredná rovinná papierová vrstva, zvlínená papierová vrstva, rovinná papierová vrstva, v ktorej sú susediace papierové vrstvy spojené navzájom lepeným spojmom a v ktorej celková plošná hmotnosť v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí $1\ 100\ \text{g/m}^2$ až $1\ 500\ \text{g/m}^2$, ktorej podstatou je, že pomer celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí 0,720 až 0,820, pričom pomer plošnej hmotnosti v nej obsiahnutej strednej rovinatej papierovej vrstvy k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev činí 0,385 až 0,500 a súčasne pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy činí 0,680 až 0,860, pričom pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy činí 0,800 až 0,940.

Pod pojmom celková plošná hmotnosť papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke sa rozumie suma plošných hmotností v nej obsiahnutých vrstiev v nezvlínenom stave. Plošná hmotnosť vlnitej lepenky je teda v dôsledku zvlínenia v nej obsiahnutých zvlínených papierových vrstiev vyššia ako celková plošná hmotnosť papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke, pričom koeficient zvlínenia zvlínených vrstiev sa tradične pohybuje v rozmedzí od 1,25 do 1,50, spravidla v rozmedzí od 1,40 do 1,45.

Obdobne sa pod pojmom hmotnosť papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté vo vlnitej lepenke rozumie hmotnosť papierenských vlákien vytvárajúcich predmetné papierové vrstvy, pričom ide o papierové vrstvy v nezvlínenom stave.

Pod pojmom pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich papierovú vrstvu respektíve papierové vrstvy obsiahnuté v päťvrstvovej vlnitej lepenke k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich uvedenú papierovú vrstvu respektíve papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke sa rozumie pomer hmotnosti zanášky sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti celkovej zanášky papierenských vlákien použitý pre výrobu uvedenej papierovej vrstvy respektíve papierových vrstiev, pričom opäť ide o vrstvu respektíve vrstvy v nezvlínenom stave.

Tým, že pomer celkovej plošnej hmotnosti v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí 0,720 až 0,820, sa umožňuje dosiahnutie celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev v rozsahu 1 100 g/m² až 1 500 g/m², ktoré znamená zvýšenie pevnosti päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu a obalov z nej vyrobených, a to pri súčasnom odstránení potreby zvýšenej plošnej hmotnosti v tejto vlnitej lepenke obsiahnutých zvlnených papierových vrstiev. V dôsledku skutočnosti, že zvlnené papierové vrstvy pre vlnitú lepenku sú tradične náročné na obsah primárnych papierenských vlákien v nich - tento činí napríklad v štátoch západnej Európy 67 % až 85 %, sa tak dosiahne tiež znížená náročnosť päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu na spotrebu primárnych papierenských vlákien pre jej vytvorenie.

Tým, že v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu činí pomer plošnej hmotnosti v nej obsiahnutej strednej rovinnej papierovej vrstvy k celkovej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev 0,385 až 0,500, sa pri súčasne vysokých hodnotách pomeru celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev umožňuje dosiahnutie zvýšenej celkovej plošnej hmotnosti v tejto lepenke obsiahnutých papierových vrstiev znamenajúcej zvýšenú pevnosť tejto vlnitej lepenky, ako i obalov z nej vyrobených, prostredníctvom zvýšenej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutej strednej rovinnej papierovej vrstvy. Súčasne sa prostredníctvom pomerného zníženia príspevku rovinných papierových vrstiev iných ako je stredná papierová vrstva k celkovej plošnej hmotnosti papierových vrstiev obsiahnutých v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu a v dôsledku vyšších požiadavok na obsah primárnych papierenských vlákien v posledne uvedených rovinných papierových vrstvách daných potrebou ryhovania respektíve drážkovania vlnitej lepenky pri výrobe obalov z nej, umožní zvýšenie pomeru hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke podľa vynálezu.

Tým, že pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke činí 0,680 až 0,860, sa prostredníctvom vysokého obsahu sekundárnych papierenských vlákien v tejto vlnitej lepenke a ich nižšej ceny v porovnaní s primárnymi papierenskými vláknami, zabezpečí úspora primárnych papierenských vlákien, a teda lesných porastov pre ich výrobu, úspora energie na získanie týchto vlákien a zníženie nákladov na päťvrstvovú vlnitú lepenku podľa vynálezu. Dôležitá a prospešná je i možnosť vyššej miery využitia sekundárnych papierenských vlákien, spravidla vlákien z odpadu, spravidla z odpadu komunálneho.

Tým, že pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich rovinné papierové vrstvy obsiahnuté v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich rovinné papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke činí 0,800 až 0,940, sa spoločne s vysokým pomerom celkovej plošnej hmotnosti v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti z nej obsiahnutých papierových vrstiev zabezpečí vysoká hodnota pomeru hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke, výhody čoho boli už popísané vyššie. Súčasne sa zabezpečí odstránenie potreby zvýšenia pomeru hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto päťvrstvovej vlnitej lepenke obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich tieto zvlnené papierové vrstvy, danej potrebou minimalizovania spotreby primárnych papierenských vlákien pre výrobu vlnitej lepenky, čo sa priaznivo prejaví na pevnosti päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu.

Tým, že pomer celkovej plošnej hmotnosti rovinných papierových vrstiev obsiahnutých v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu k celkovej plošnej hmotnosti v tejto vlnitej

lepenke obsiahnutých papierových vrstiev činí 0,720 až 0,820, sa pri vysokej hodnote pomeru hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto vlnitej lepenke obsiahnuté papierové vrstvy umožní vytvorenie päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu obsahujúcej zvlnené papierové vrstvy s vysokým obsahom primárnych papierenských vlákien, čo sa priaznivo prejaví na pevnosti päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu.

Vynález je ilustrovaný nasledovnými príkladmi jeho konkrétneho uskutočnenia.

P r í k l a d 1

Päťvrstvová vlnitá lepenka vo forme tabúľ, určená na prepravné obaly určené pre balenie obsahu so zvýšenou hmotnosťou, tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou duplexovým kartónom s plošnou hmotnosťou 335 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 0,700, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou neglejeným flutingom s plošnou hmotnosťou 145 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 0,500 v tvare klinovej vlny s koeficientom zvlnenia rovným 1,45, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou šedou strojnou lepenkou s plošnou hmotnosťou 451 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 1,000, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou už popísaným neglejeným flutingom s plošnou hmotnosťou 146 g/m^2 v tvare klinovej vlny s koeficientom zvlnenia rovným 1,40 a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom typu testliner s plošnou hmotnosťou 257 g/m^2 a pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 0,900. Susediace papierové vrstvy v tejto vlnitej lepenke sú navzájom spojené lepeným spojom vytvoreným suchým zvyškom vodného lepidla na báze pšeničného škrobu.

Celková plošná hmotnosť v tejto vlnitej lepenke obsiahnutých papierových vrstiev, ktorá bude v tejto časti popisu predloženého vynálezu označovaná P, činí $1\,334 \text{ g/m}^2$, pomer celkovej plošnej hmotnosti v tejto vlnitej lepenke obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev, ktorý bude v tejto časti popisu predloženého vynálezu označovaný A, činí 0,782, pomer plošnej hmotnosti v tejto vlnitej lepenke obsiahnutej strednej rovinnej papierovej vrstvy k celkovej plošnej hmotnosti v tejto lepenke obsiahnutých rovinných papierových vrstiev, ktorý bude v tejto časti popisu predloženého vynálezu označovaný B, činí 0,432, pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto vlnitej lepenke obsiahnuté papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto vlnitej lepenke obsiahnuté papierové vrstvy, ktorý bude v tejto časti popisu predloženého vynálezu označovaný C, činí 0,796 a pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto vlnitej lepenke obsiahnuté rovinné papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto vlnitej lepenke obsiahnuté rovinné papierové vrstvy, ktorý bude v tejto časti popisu predloženého vynálezu označovaný D, činí 0,879.

P r í k l a d 2

Päťvrstvová vlnitá lepenka vo forme ryhovaných a potlačených výsekov určená pre prepravné obaly tvorená papierovými vrstvami obdobnými príslušným papierovým vrstvám päťvrstvovej vlnitej lepenky popísanej v príklade 1, v ktorej hodnota P činí $1\,277 \text{ g/m}^2$, A činí 0,793, B činí 0,432, C činí 0,769 a D činí 0,784.

P r í k l a d 3

Päťvrstvová vlnitá lepenka určená pre prepravné obaly určené na balenie sypkého obsahu

so zvýšenou hmotnosťou tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou duplexovým kartónom s plošnou hmotnosťou 230 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $0,750$, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou neglejeným flutingom s plošnou hmotnosťou 125 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $0,500$ v tvare klinovej vlny s koeficientom zvlnenia rovným $1,45$, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou šedou strojnou lepenkou s plošnou hmotnosťou 400 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $1,000$, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou už popísaným neglejeným flutingom s plošnou hmotnosťou 150 g/m^2 v tvare klinovej vlny s koeficientom zvlnenia rovným $1,40$ a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou hnedošedým duplexovým kartónom s plošnou hmotnosťou 330 g/m^2 a s pomerom hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným $0,800$. V popísanej vlnitej lepenke hodnota P činí $1\,235 \text{ g/m}^2$, A činí $0,777$, B činí $0,417$, C činí $0,789$, D činí $0,871$.

P r í k l a d 4

Päťvrstvová vlnitá lepenka tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom typu schwedtliner s plošnou hmotnosťou 156 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $0,300$, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou flutingom s plošnou hmotnosťou 153 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $0,400$, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou šedou strojnou lepenkou s plošnou hmotnosťou 392 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $1,000$, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou uvedeným flutingom s plošnou hmotnosťou 154 g/m^2 a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou duplexovým kartónom s plošnou hmotnosťou 248 g/m^2 a s pomerom hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným $0,800$. V tejto päťvrstvej vlnitej lepenke hodnota P činí $1\,103 \text{ g/m}^2$, A činí $0,722$, B činí $0,493$, C činí $0,689$, D činí $0,801$.

P r í k l a d 5

Päťvrstvová vlnitá lepenka tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou šedou strojnou lepenkou s plošnou hmotnosťou 379 g/m^2 a s pomerom hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným $1,000$, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou flutingom s plošnou hmotnosťou 122 g/m^2 a s pomerom hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným $0,515$, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou už uvedenou šedou strojnou lepenkou s plošnou hmotnosťou 456 g/m^2 , zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou už uvedeným flutingom s plošnou hmotnosťou 148 g/m^2 a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou duplexovou lepenkou s plošnou hmotnosťou 348 g/m^2 a s pomerom sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným $0,780$. V popísanej vlnitej lepenke hodnota P činí $1\,453 \text{ g/m}^2$, A činí $0,814$, B činí $0,386$, C činí $0,857$ a D činí $0,935$.

Výhody päťvrstvej vlnitej lepenky podľa vynálezu ilustruje nižšie uvedená tabuľka. V tejto tabuľke je konštrukcia respektíve zloženie päťvrstvej vlnitej lepenky vyjadrené už uvedenými charakteristikami P, A, B, C, D. U päťvrstvej vlnitej lepenky podľa jednotlivých príkladov uskutočnenia vynálezu ako i u vlnitej lepenky podľa porovnávacích príkladov 6 až

7 sú uvedené nasledovné vlastnosti charakterizujúce jej pevnosť a jej ďalšie úžitkové vlastnosti: Pevnosť vlnitej lepenky v tlaku na hranu vyjadrená v kN/m meraná podľa metódy popísanej v ČSN 50 0342 a pevnosť vlnitej lepenky v priereze vyjadrená v J meraná podľa metódy popísanej v ČSN 50 0351. Výsledkami v tabuľke uvedenej nosníkovej skúšky je súčet maximálnych síl vyjadrených v N pôsobiacich v rovine kolmej na rovinu vlnitej lepenky pri jej deformácii ohybom v smere vln respektíve vo smere kolmom na smer vln. Plošná hmotnosť jednotlivých papierových vrstiev obsiahnutých v popísaných vlnitých lepenkách je vyjadrená v g/m² a meraná podľa metódy popísanej v ČSN 50 0310.

V tejto tabuľke uvedené porovnávacie príklady 6 a 7 sú predstavované charakteristikami a vlastnosťami päťvrstvových vlnitých lepeniek známych z československej výrobnéj praxe.

T a b u l k a

Päťvrstvá vlnitá lepenka podľa	Príklad 1	Príklad 2	Príklad 3	Príklad 4	Príklad 5	Porovnávacího príkladu 6	Porovnávacího príkladu 7
P	1 334	1 277	1 306	1 103	1 453	787	873
A	0,782	0,793	0,788	0,722	0,814	0,679	0,709
B	0,432	0,410	0,421	0,493	0,386	0,309	0,360
C	0,796	0,796	0,796	0,689	0,857	0,418	0,416
D	0,879	0,874	0,876	0,801	0,935	0,268	0,377
F ≡ pevnosť v priereze [J]	13,60	13,10	13,35	14,55	12,93	11,40	9,61
G ≡ pevnosť v tlaku na hranu [kN/m]	10,74	9,42	10,08	10,36	9,40	7,66	6,74
H ≡ nosníková skúška [N]	46,7	43,3	45,0	47,32	50,38	29,9	24,3
<u>F.100</u>	4,99	5,03	5,01	4,24	6,22	2,49	1,89
P(1-C)							
<u>F.100</u>	10,77	10,27	10,48	9,18	9,94	2,91	2,49
<u>P.A(1-D)</u>							
<u>F.100</u>	4,67	4,96	4,82	4,75	4,78	4,51	3,78
P(1-A)							
<u>G.100</u>	3,95	3,62	3,78	3,00	4,52	1,67	1,32
P. (1-C)							
<u>G.100</u>	8,51	7,38	7,90	6,54	7,23	1,96	1,75
<u>P.A(1-D)</u>							
<u>G.100</u>	3,69	3,56	3,64	3,42	3,48	3,03	2,65
D. (1-A)							
<u>H.100</u>	17,16	16,62	16,89	13,72	24,25	6,53	4,77
1 - C							
<u>H.100</u>	37,00	33,94	35,27	29,86	38,73	7,64	6,30
<u>P.A(1-D)</u>							
<u>H.100</u>	16,05	16,38	16,25	15,62	18,64	11,84	9,57
P(1-A)							

Ako vidno z vyššie uvedenej tabuľky, päťvrstvá vlnitá lepenka podľa vynálezu zabezpečuje nielen absolútne vyššie hodnoty pevností a úžitkových vlastností päťvrstvovej vlnitej lepenky, než sú hodnoty pevností a úžitkových vlastností známej päťvrstvovej vlnitej lepenky popísanej v porovnávacích príkladoch 6 a 7, ale aj podstatne vyššiu efektívnosť získania týchto pevností a úžitkových vlastností v pomere k hmotnosti primárnych papierenských vlákien

vytvárajúcich v päťvrstvovej vlnitej lepenke obsiahnuté papierové vrstvy, ktorá je rovná výrazu P(1-C), v pomere k hmotnosti primárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v päťvrstvovej vlnitej lepenke obsiahnuté rovinné papierové vrstvy, ktorá je rovná výrazu P.A.(1-D) a v pomere k hmotnosti zvlnených papierových vrstiev obsiahnutých v päťvrstvovej vlnitej lepenke, ktorá je rovná výrazu P.(1-A).

Vyššie uvedené príklady konkrétneho uskutočnenia vynálezu slúžia len na ilustráciu vynálezu, ktorý nimi nie je zďaleka ohraničený.

Ďalšie možnosti zvýšenia pevnosti päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu poskytuje tvar respektíve konštrukcia v nej obsiahnutých zvlnených vrstiev. Okrem už popísaných priamych vln môže ísť o vlny hadovité, prípadne vlny krížové, čo je však spojené s vyššími nákladmi na zariadenie na výrobu vlnitej lepenky.

Možností vytvorenia, a to ako zloženia tak i konštrukcie, päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu tvorenej tromi rovinnými papierovými vrstvami a dvoma zvlnenými papierovými vrstvami v poradí rovinná papierová vrstva, zvlnená papierová vrstva, stredná rovinná papierová vrstva, zvlnená papierová vrstva, rovinná papierová vrstva, v ktorej sú susediace papierové vrstvy spojené navzájom lepeným spojom a v ktorej celková plošná hmotnosť v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí $1\ 100\text{ g/m}^2$ až $1\ 500\text{ g/m}^2$ jestvuje množstvo, pre predložený vynález je však charakteristické a podstatné, že pomer celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí 0,720 až 0,820, pričom pomer plošnej hmotnosti v nej obsiahnutej strednej rovinnej papierovej vrstvy k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev činí 0,385 až 0,500 a súčasne pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy činí 0,680 až 0,860, pričom pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy k ocelovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy činí 0,800 až 0,940.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Päťvrstvová vlnitá lepenka, najmä pre prepravné obaly určené na balenie obsahu so zvýšenou hmotnosťou, tvorená tromi rovinnými papierovými vrstvami a dvoma zvlnenými papierovými vrstvami v poradí rovinná papierová vrstva, zvlnená papierová vrstva, stredná rovinná papierová vrstva, zvlnená papierová vrstva, rovinná papierová vrstva, v ktorej sú susediace papierové vrstvy spojené navzájom lepeným spojom a v ktorej celková plošná hmotnosť v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí $1\ 100\text{ g/m}^2$ až $1\ 500\text{ g/m}^2$, vyznačená tým, že pomer celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí 0,720 až 0,820, pričom pomer plošnej hmotnosti v nej obsiahnutej strednej rovinnej papierovej vrstvy k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev činí 0,385 až 0,500 a súčasne pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy činí 0,680 až 0,860, pričom pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy činí 0,800 až 0,940.