



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

265997

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

B 32 B 29/08

(22) Prihlásené 07 10 87

(21) PV 7234-87.R

(40) Zverejnené 14 03 89

(45) Vydané 13 06 90

(75)

Autor vynálezu

KRÁL ZBYNĚK ing., OPAVA, ĎURINDA JÁN ing. CSC., BRATISLAVA,
MELECKÝ JAROMÍR ing., OPAVA, ŠTEFANCOVÁ MARIE, ŽIMROVICE

(54) Päťvrstvová vlnitá lepenka, najmä pre prepravné obaly

(57) Riešenie spadá do oblasti obalovej techniky. Jeho podstata spočíva v tom, že hmotnosť rovinných papierenských vrstiev obsiahnutých v päťvrstvovej vlnitej lepenke k celkovej plošnej hmotnosti papierenských vrstiev činí 0,620 až 0,720 a hmotnosť sekundárnych papierenských vrstiev činí 0,730 až 0,950, pričom pomer ich hmotností k celkovej hmotnosti papierenských vlákien činí 0,740 až 1,000, pričom pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien, ktoré vytvárajú zvlnené vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich zvlnené vrstvy činí 0,700 až 0,880.

Vynález sa týka päťvrstvovej vlnitej lepenky, najmä pre prepravné obaly, so zvýšeným a optimalizovaným pomerom jej pevnosti k hmotnosti v nej obsiahnutých primárnych papierenských vlákien a so zvýšeným obsahom sekundárnych papierenských vlákien v nej.

Vynález sa konkrétnejšie týka päťvrstvovej vlnitej lepenky 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, ktorej sú susediace papierové vrstvy spojené navzájom lepeným spojom.

Pod pojmom papierová vrstva sa rozumie vrstva tvorená papierom alebo vrstva tvorená prevažne splstnenými 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 sa prejavuje jednak ako náhrada drevených prepravných obalov ľahšími obalmi z vlnitej lepenky, spravidla z päťvrstvovej vlnitej lepenky, jednak ako maximizácia využitia sekundárnych papierenských vlákien pre výrobu vlnitej lepenky, respektíve pre výrobu v nej obsiahnutých papierových vrstiev. Priemerný podiel sekundárnych papierenských vlákien na papierenských vláknach obsiahnutých vo vlnitej lepenke činí v NST až 71 %. Výhodná je pritom nižšia energetická náročnosť sekundárnych papierenských vlákien v porovnaní s primárnymi papierenskými vláknami. Význam znovu využitia sekundárnych papierenských vlákien zvyšuje absolútny nedostatok primárnych papierenských vlákien, zapríčinený najmä negatívnymi ekologickými vplyvmi na lesné porasty a potreba zachovania kvality životného prostredia jednak prostredníctvom zachovania lesných porastov, jednak prostredníctvom využitia odpadu, spravidla odpadu komunálneho. Je preto pochopiteľné, že miera znovu využitia sekundárnych papierenských vlákien je najvyššia v Japonsku, kde činí 50 %, ako i skutočnosť, že znovu využitie papierenských sekundárnych vlákien je predmetom štátneho cieľového programu v ČSSR.

V oblasti obalov z vlnitej lepenky je okrem snahy o zvýšenie jej pevnosti zreteľná snaha o zníženie jej plošnej hmotnosti a snaha o zníženie spotreby primárnych papierenských vlákien pre jej výrobu pri zachovaní jej pevnosti. Tu je žiadúce konštatovať, že zvyšovanie pevnosti vlnitej lepenky, respektíve znižovanie jej plošnej hmotnosti a/alebo spotreby primárnych papierenských vlákien pre jej výrobu prostredníctvom kombinácie papierenských vlákien s plastickými látkami, popísané napríklad v patente NSR 2 725 201, znamená jednak nežiadúcu spotrebu plastických látok, jednak výrazné zvýšenie miery ťažkostí pri opätovnom získavaní papierenských vlákien z obalov vytvorených z takejto kombinácie. 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 vlákien a sú popísané v časopise Przegląd Papierniczy č. 5 z roku 1977. Významná je v týchto súvislostiach skutočnosť, že cena kvalitných papierov obsiahnutých vo vlnitej lepenke ako rovinné papierové vrstvy vzrástla počas ostatných 25 rokov o 200 %.

Iným prejavom snáh o zníženie obsahu primárnych papierenských vlákien vo vlnitej lepenke je napríklad papier určený ako zvlnené vrstvy vlnitej lepenky tvorený zo 60 % vláknami z odpadu pri výrobe vlnitej lepenky a zo 40 % vláknami zo zmiešaného netriedeného zberového papiera, popísaný v časopise Zellstoff und Papier č. 12 z roku 1976. Obsah sekundárnych papierenských vlákien v papieroch určených ako zvlnené vrstvy vlnitej lepenky je však naďalej nežiadúco vysoký a v štátoch západnej Európy sa pohybuje v rozmedzí 15 % až 33 %.

Prejavom snáh o zvýšenie pevnosti vlnitej lepenky je vlnitá lepenka popísaná v patente NSR 2 155 442, v ktorej hrúbka strednej rovinnej papierovej vrstvy je najmenej dvojnásobne väčšia ako hrúbka ktorejkoľvek rovinnej papierovej vrstvy inej ako je stredná rovinná papierová vrstva. Nevýhodou vlnitej lepenky popísanej v uvedenom patente je skutočnosť, že rieši otázku pevnosti vlnitej lepenky len prostredníctvom jej konštrukcie, bez ohľadu na zloženie vlnitej lepenky a potrebu minimalizovať obsah primárnych papierenských vlákien v nej.

Podľa v súčasnosti uznávaných názorov je podstatnou vlastnosťou prepravných obalov z vlnitej lepenky, temer výlučne rektangulárnych, ich stohovateľnosť. Táto 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. Pri danej plošnej hmotnosti papierovej vrstvy respektíve vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke rastie hrúbka vlnitej lepenky s poklesom objemovej hmotnosti tejto papierovej vrstvy respektíve vrstiev. Vzperová pevnosť každej z rovinných papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke závisí od vlákninového zloženia a plošnej hmotnosti tejto vrstvy. Obdobne, vzperová pevnosť každej zo zvlnených papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke závisí od vlákninového zloženia a plošnej hmotnosti tejto vrstvy. Obsah sekundárnych papierenských vlákien vo vlnitej lepenke je funkciou obsahu sekundárnych papierenských 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, teda na plošnej hmotnosti jednotlivých papierových vrstiev.

Napriek ohraničenosti platnosť vyššie popísaných názorov pre pevnosť vlnitej lepenky v tlaku na hranu a napriek neexaktnému, stochastickému a radom ďalších faktorov podmienenému charakteru tejto platnosti, je 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, respektíve skupinách papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke faktory, ktorých úroveň je možné kombinovať tak, aby sa z hľadiska vytýčených cieľov predloženého vynálezu dosiahlo optimum. Je prirodzené, že konkrétna povaha tohoto optima je funkciou radu technických a ekonomických hľadísk.

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

Vyššie popísané nedostatky vlnitej lepenky do značnej miery odstráni päťvrstvová vlnitá lepenka, najmä pre prepravné obaly, podľa vynálezu, 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

v ktorej celková plošná hmotnosť v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí 800 g/m^2 až $1\,100 \text{ g/m}^2$, ktorej podstatou je, že pomer celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí 0,620 až 0,720 a súčasne pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté rovinné papierové vrstvy činí 0,730 až 0,950, 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 0,740 až 1,000 a súčasne pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy činí 0,700 až 0,880.

Pod pojmom celková plošná hmotnosť papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke sa rozumie suma plošných hmotností v nej obsiahnutých vrstiev v nezvlnenom stave. Plošná hmotnosť vlnitej lepenky je teda v dôsledku zvlnenia v nej obsiahnutých zvlnených papierových vrstiev vyššia ako celková plošná hmotnosť papierových vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke, pričom koeficient zvlnenia zvlnených 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 nezvlnenom 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 opätovne ide o vrstvu, respektíve vrstvy v nezvlnenom stave.

Tým, že celková plošná hmotnosť papierových vrstiev obsiahnutých v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu činí 800 g/m^2 až $1\,100 \text{ g/m}^2$, čo je hodnota nižšia, než je pre päťvrstvovú vlnitú lepenku typické, sa dosahuje úspora papierenských vlákien na jej vytvorenie a následne úspora hmotnosti obalov z nej vytvorených pri balení a preprave obsahov do obalov z tejto vlnitej lepenky zabalených.

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 0,620 až 0,720, sa pri celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev v rozsahu 800 g/m^2 až $1\,100 \text{ g/m}^2$ umožňuje obsah zvlnených vrstiev s celkovou plošnou hmotnosťou v rozsahu 224 g/m^2 až 304 g/m^2 , respektíve 308 g/m^2 až 418 g/m^2 , spravidla však v oblasti okolo 313 g/m^2 , čo znamená možnosť obsahu zvlnených papierových vrstiev so zvyčajnou plošnou hmotnosťou.

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 0,730 až 0,950, 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. Mieru týchto výhod zvyrazňuje skutočnosť, že súčasne pre celkovú plošnú hmotnosť papierových vrstiev obsiahnutých v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu platí, že činí 800 g/m^2 až $1\,110 \text{ g/m}^2$.

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 0,0740 až 1,000, sa prostredníctvom vysokej hodnoty tohoto pomeru zabezpečuje vysoká hodnota 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, výhody čoho boli už popísané vyššie. Súčasne sa zabezpečuje v relácii k hodnote posledne uvedeného pomeru nižšia hodnota pomeru hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich zvlnené papierové vrstvy obsiahnuté v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu k hmotnosti papierových vlákien vytvárajúcich zvlnené papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke.

Tým, že pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich zvlnené papierové vrstvy obsiahnuté v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich zvlnené papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke činí 0,700 až 0,880, sa zabezpečí pomerne vysoká hodnota obsahu primárnych papierenských vlákien vo zvlnených papierových vrstvách obsiahnutých v päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu, a teda, v dôsledku skutočnosti, že príspevok obsahu primárnych papierenských vlákien k pevnosti vlnitej lepenky je väčší v prípade, keď sú tieto lokalizované vo zvlnenej papierovej vrstve, respektíve zvlnených papierových vrstvách, sa zabezpečí zachovanie pevnosti päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu, a to i pri zvýšenej miere vytvorenia tejto vlnitej lepenky sekundárnymi papierenskými vláknami.

P r í k l a d 1

Päťvrstvová vlnitá lepenka v tvare tabúľ tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou duplexovým kartónom s plošnou hmotnosťou 200 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 0,775, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 160 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 v tvare klínovej vlny s koeficientom zvlnenia rovným 1,45, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 200 g/m^2 a s pomerom hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným 0,775, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou flutingom s plošnou hmotnosťou 125 g/m^2 a s pomerom hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným 0,500 v tvare klínovej vlny s koeficientom zvlnenia rovným 1,40 a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 200 g/m^2 a s pomerom hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným 0,775. 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 päťvrstvovej vlnitej lepenke podľa vynálezu obsiahnutých papierových vrstiev, ktorá bude v tejto časti popisu predloženého vynálezu označovaná P, činí 885 g/m^2 , pomer celkovej plošnej hmotnosti v tejto 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 0,678, pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich papierové vrstvy obsiahnuté v tejto vlnitej lepenke k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto lepenke obsiahnuté papierové vrstvy, ktorý bude v tejto časti popisu predloženého vynálezu označovaný C, činí 0,777, pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto vlnitej lepenke obsiahnuté rovinné papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto lepenke obsiahnuté rovinné papierové vrstvy, ktorý bude

v tejto časti popisu vynálezu označovaný D, činí 0,775, pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto vlnitej lepenke obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v tejto vlnitej lepenke obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy, ktorý bude v tejto časti popisu predloženého vynálezu označovaný E, činí 0,780.

P r í k l a d 2

Päťvrstvová vlnitá lepenka vo forme výsekov tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 244 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, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 163 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 v tvare klinovej vlny s koeficientom zvlnenia 1,45, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 245 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, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou flutingom s plošnou hmotnosťou 129 g/m^2 a s pomerom hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu k hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich túto papierovú vrstvu rovným 0,360 v tvare klinovej vlny s koeficientom zvlnenia rovným 1,40 a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 244 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 päťvrstvovej vlnitej lepenke hodnota P činí $1\,025 \text{ g/m}^2$, A činí 0,715, C činí 0,776, D činí 0,800, E činí 0,717.

P r í k l a d 3

Päťvrstvová vlnitá lepenka tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 162 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 0,720, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou flutingom s plošnou hmotnosťou 148 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 0,399, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 196 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 0,780, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 166 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 a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 158 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným 0,720.

V popísanej päťvrstvovej vlnitej lepenke hodnota P činí 830 g/m^2 , A činí 0,622, C činí 0,733, D činí 0,743, E činí 0,717.

P r í k l a d 4

Päťvrstvová vlnitá lepenka tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 160 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 flutingom s plošnou

hmotnosťou 143 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $0,710$, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 197 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 flutingom s plošnou hmotnosťou 142 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $0,700$ a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 160 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $1,000$.

V popísanej päťvrstvovej vlnitej lepenke hodnota P 802 g/m^2 , A číní $0,645$, C číní $0,895$, D číní $1,000$, E číní $0,705$.

P r í k l a d 5

Päťvrstvová vlnitá lepenka tvorená rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 198 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $0,835$, zvlnenou papierovou vrstvou predstavovanou flutingom s plošnou hmotnosťou 142 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $0,718$, strednou rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou 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 kartónom s plošnou hmotnosťou 164 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $1,000$ a rovinnou papierovou vrstvou predstavovanou kartónom s plošnou hmotnosťou 190 g/m^2 a s pomerom hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich sekundárnych papierenských vlákien k hmotnosti túto papierovú vrstvu vytvárajúcich papierenských vlákien rovným $1,000$.

V popísanej päťvrstvovej vlnitej lepenke hodnota P číní $1\ 086 \text{ g/m}^2$, A číní $0,718$, C číní $0,933$, D číní $0,958$, E číní $0,869$.

Výhody päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa vynálezu ilustruje nižšie uvedená tabuľka. V tejto tabuľke je konštrukcia, respektíve zloženie päťvrstvovej vlnitej lepenky vyjadrené už uvedenými charakteristikami P, A, C, D, E. U päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa jednotlivých prípadov uskutočnenia vynálezu, ako i u päťvrstvovej vlnitej lepenky podľa porovnávacích príkladov 6, 7 a 8 sú uvedené hodnoty nasledovných vlastností charakterizujúcich jej pevnosť a jej ďalšie užitočné 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 v smere kolmom na smer vln vlnitej lepenky.

Plošná hmotnosť jednotlivých papierových vrstiev obsiahnutých v popísaných päťvrstvových vlnitých lepenkách, (ktorá je vyjadrená v g/m^2), bola meraná podľa metódy popísanej v ČSN 50 0310.

V tejto tabuľke uvedené porovnávacie príklady 6, 7 a 8 sú predstavované charakteristikami a hodnotami vlastností päťvrstvových vlnitých lepeniek známych zo československej výrobnéj praxe.

Ako vidno z nižšie uvedenej tabuľky, päťvrstvová vlnitá lepenka podľa vynálezu zabezpečuje vyššie hodnoty úžitkových vlastností ako sú hodnoty úžitkových vlastností známej päťvrstvovej vlnitej lepenky popísanej v porovnávacích príkladoch 6, 7 a 8, alebo hodnoty úžitkových vlastností porovnateľné s hodnotami úžitkových vlastností známej päťvrstvovej vlnitej lepenky. Päťvrstvová vlnitá lepenka podľa vynálezu súčasne zabezpečuje vyššiu efektívnosť získavania týchto 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 $P.A(1-D)$, ako i v pomere k hmotnosti primárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v päťvrstvovej vlnitej lepenke obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy, ktorá je rovná výrazu $P.(1-A)(1-E)$.

T a b u l k a

Päťvrstvová vlnitá lepenka podľa	Príkladu 1	Príkladu 2	Príkladu 3	Príkladu 4	Príkladu 5	Porov- náva- cieho príkla- du 6	Porov- náva- cieho príkla- du 7	Porov- náva- cieho príkla- du 8
P	885	1 025	830	802	1 086	787	873	1 070
A	0,678	0,715	0,622	0,645	0,718	0,679	0,709	0,701
C	0,777	0,776	0,733	0,895	0,933	0,418	0,416	0,766
D	0,775	0,800	0,743	1,000	0,958	0,268	0,377	0,670
Z	0,780	0,717	0,717	0,705	0,869	0,500	0,500	1,000
F pevnosť v priereze (J)	11,51	11,99	9,08	8,15	7,71	11,40	9,61	11,1
G pevnosť v tlaku na hranu (kN/m)	7,80	10,12	8,20	6,18	8,14	7,66	6,74	6,21
H nosníková skúška (N)	31,72	32,71	34,29	26,44	31,21	29,9	24,3	30,2
$\frac{F.100}{P(1-C)}$	5,83	5,23	4,10	9,68	10,60	2,49	1,89	3,11
$\frac{F.100}{P.A(1-D)}$	8,52	8,19	6,84	-	23,54	2,91	2,49	4,48
$\frac{F.100}{P(1-Z)(1-A)}$	18,34	14,52	10,23	9,70	19,22	9,03	7,75	-
$\frac{G.100}{P(1-C)}$	3,95	4,40	3,70	7,34	11,19	1,67	1,32	1,74
$\frac{G.100}{P.A(1-D)}$	5,77	6,89	6,18	-	24,86	1,96	1,75	2,51
$\frac{G.100}{P(1-Z)(1-A)}$	12,47	12,22	9,23	7,36	20,30	6,06	5,31	-
$\frac{H.100}{P(1-C)}$	15,87	14,24	15,47	31,40	42,90	6,53	4,77	8,45
$\frac{H.100}{P.A(1-D)}$	23,48	22,31	25,84	-	86,94	7,64	6,30	12,20
$\frac{H.100}{P(1-Z)(1-A)}$	50,56	39,55	38,62	31,48	85,27	23,03	19,13	-

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 o 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 800 g/m^2 až $1\,100 \text{ g/m}^2$ 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 0,620 až 0,720 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 0,730 až 0,950, 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 0,740 až 1,000 a súčasne pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy činí 0,700 až 0,880.

P R E D M E T V Y N Á Ľ E Z U

Päťvrstvová vlnitá lepenka, najmä pre prepravné obaly, 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 800 g/m^2 až $1\,100 \text{ g/m}^2$, vyznačená tým, že pomer celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých rovinných papierových vrstiev k celkovej plošnej hmotnosti v nej obsiahnutých papierových vrstiev činí 0,620 až 0,720 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 0,730 až 0,950, 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 0,740 až 1,000 a súčasne pomer hmotnosti sekundárnych papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy k celkovej hmotnosti papierenských vlákien vytvárajúcich v nej obsiahnuté zvlnené papierové vrstvy činí 0,700 až 0,880.