



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

211746

(11)

(B1)

/22/ Prihlášené 30 09 80
/21/ /PV 6592-80/

(51) Int. Cl.³
C 08 L 3/02
C 09 J 3/06

(40) Zverejnené 30 06 81

(45) Vydané 15 01 83

(75)

Autor vynálezu

ĎURINDA JÁN ing., BRATISLAVA, BOROVEC JIŘÍ ing., ŽIMROVICE,
OBETKO DUŠAN ing. CSc., BRATISLAVA, PILIARIK PETER ing. CSc., OPAVA

(54) Škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky

Škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky. Tieto škrobové lepidlá na báze pšeničného škrobu sa vyznačujú tým, že vzájomný pomer v nich obsiahnutého suspendovaného škrobu a v nich obsiahnutého nosného škrobu činí 250 % až 450 %, s výhodou 350 % až 425 percent a celkový obsah škrobu v nich činí viac ako 12 % a menej ako 16,66 %.

Vynález sa týka škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky so zlepšenými vlastnosťami.

Pod pojmom lepidlá sa rozumie látky schopné spájať materiály prostredníctvom pripojenia povrchov.

Pod pojmom škrobové lepidlá sa rozumie lepidlá, v ktorých obsiahnuté tuhé látky sú tvorené predovšetkým škrobom.

Pod pojmom škrob sa rozumie látka syntetizovaná rastlinami tvorená v podstate polymérom alfa-D-glukózy vo forme amylozy a amylopektínu.

Pod pojmom vlnitá lepenka sa rozumie materiál vytvorený vzájomným zlepením najmenej jednej zvlnenej vrstvy s jednou alebo viacerými hladkými vrstvami papiera alebo kartónu.

Pod pojmom lepidlá na výrobu vlnitej lepenky sa rozumie lepidlá vytvárajúce lepený spoj medzi vrstvami obsiahnutými vo vlnitej lepenke.

Napriek tomu, že sú známe mnohoraké lepidlá na výrobu vlnitej lepenky, škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky sú vzhľadom na opätovnú využiteľnosť vlnitej lepenky obsahujúcej lepené spoje vytvorené škrobovými lepidlami na výrobu papiera najrozšírenejšie.

Škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky obsahujúce nosný škrob a suspendovaný škrob a iné látky zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi viskozity, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovania a konzervačnými prostriedkami sú popísané v patente USA 2 102 937.

Pod pojmom nosný škrob sa rozumie vodný viskózný roztok, tvorený v podstate sólom škrobu obdržaný spravidla pôsobením alkálií a tepla na vodnú suspenziu škrobu.

Pod pojmom suspendovaný škrob sa rozumie vodná suspenzia škrobu, v ktorej je zreteľná zrnitá štruktúra škrobu.

Pod pojmom zrnitá štruktúra škrobu rozumieme skutočnosť, že škrob je tvorený zrnami s priemerom $2 \cdot 10^{-6}$ m až $100 \cdot 10^{-6}$ m, spravidla s priemerom $5 \cdot 10^{-6}$ m až $35 \cdot 10^{-6}$ m.

Pod pojmom plnidlá sa rozumie látky schopné vytvoriť v škrobových lepidlách na výrobu vlnitej lepenky suspenziu s priemerom častíc $0,1 \cdot 10^{-6}$ m až $35 \cdot 10^{-6}$ m, spravidla s priemerom $0,5 \cdot 10^{-6}$ m až $10 \cdot 10^{-6}$ m, napríklad kaolín, baryt, kriedu a podobne.

Pod pojmom modifikátory viskozity sa rozumie látky schopné ovplyvniť viskozitu škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky, napríklad dusičnan sodný, borax, hydroxid sodný, chlorid sodný a podobne.

Pod pojmom modifikátory lepkavosti sa rozumie látky schopné ovplyvniť lepkavosť škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky, to jest vlastnosť definovanú ako schopnosť lepidla vytvoriť lepený spoj merateľnej pevnosti bezprostredne po jeho spojení s adherendom pri použití mierneho tlaku na jeho vytvorenie, napríklad borax, kyselinu boritú, kyselinu citrónovú, soli kyseliny molybdénovej a podobne.

Pod pojmom modifikátory teploty gélovania sa rozumie látky schopné ovplyvniť teplotu gélovania škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky, to jest teplotu, pri ktorej sa prostredníctvom napučievania a hydratácie suspendovaného škrobu prítomného v škrobových lepidlách na výrobu vlnitej lepenky vytvorí z daných lepidiel škrobový gél, pričom za charakteristický rys gélu považujeme medzu toku, napríklad močovinu, borax, hydroxid sodný, síran hlinitý, kyselinu boritú a podobne.

Pod pojmom konzervačné prostriedky sa rozumie látky zabraňujúce zmenám škrobu vyvolaným pôsobením mikroorganizmov, napríklad formaldehyd, kyselinu salicylovú, benzoan sodný a podobne.

Zmyslom obsahu nosného škrobu a suspendovaného škrobu v škrobových lepidlách na výrobu vlnitej lepenky je využitie týchto látok, najmä však využitie suspendovaného škrobu na vytvorenie škrobového gélu dosahované v procese výroby vlnitej lepenky pôsobením zvýšených teplôt na vytváraný lepený spoj takých, že vo vytváranom lepenom spoji sa dosiahne teplota rovná alebo vyššia ako je teplota gélovatenia škrobového lepidla na výrobu vlnitej lepenky.

Nevýhodou škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky popísaných vo vyššie uvedenom patente je skutočnosť, že vzájomný pomer v nich obsiahnutého suspendovaného škrobu a v nich obsiahnutého nosného škrobu, pod ktorým sa rozumie vzájomný hmotnostný pomer množstiev škrobov použitých na vytvorenie suspendovaného a nosného škrobu, činí spravidla 517 % až 622 %. Nežiadateľnými dôsledkami tohoto pomeru sú totiž jednak nadmerná a, ako sa ukáže v ďalšom, nežiadúco vysoká spotreba škrobu na vytvorenie škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky, ako i zhoršenie funkčných vlastností týchto lepidiel vytvárajúcich lepený spoj medzi jednotlivými susediacimi vrstvami vlnitej lepenky.

Tento pomer totiž pri bežne používanom celkovom obsahu škrobu v škrobových lepidlách na výrobu vlnitej lepenky, pod ktorým sa rozumie hmotnostný pomer celkového množstva škrobu použitého na vytvorenie škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky k množstvu týchto lepidiel, ktorý činí v prípade uvedeného patentu viac ako 16,66 %, spravidla však viac ako 28,57 %, znamená, že v dôsledku schopnosti škrobu tvoriť gél charakterizovanej kritickou koncentráciou, ktorá je definovaná ako množstvo škrobu v gramoch na 100 mililitrov vody potrebné na vytvorenie gélu, v ktorom napučené zrná zaberajú všetok objem a v ktorom teda nejestvuje voľná voda, ktorej hodnoty činia napríklad približne 4,4 pre kukuričný škrob a 5,0 pre pšeničný škrob, zostáva značná časť škrobu prítomného v daných lepidlách, najmä suspendovaného škrobu prítomného v daných lepidlách nevyužitá na vytvorenie škrobového gélu dosahované v procese výroby vlnitej lepenky, ktoré je nevyhnutnou podmienkou procesu výroby vlnitej lepenky, ako i nevyhnutnou podmienkou kvality vyrobenej vlnitej lepenky.

To znamená, že škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky popísané v uvedenom patente zaručujú v sebe nadmernú a nežiadúco vysokú spotrebu škrobu, teda suroviny, ktorej cena na svetových trhoch čoraz strnšie počas posledných desiatich rokov rastie a ktorej obrovský význam pre výživu ľudí je ťažko konkrétne vyjadriť.

Vyššie popísané skutočnosti tiež znamenajú, že škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky popísané v uvedenom patente vytvárajú vo vlnitej lepenke lepený spoj, tvorený vo významnej miere okrem škrobového gélu tiež suspendovaným škrobom nevyužitým na vytvorenie škrobového gélu, teda škrobom, ktorý v dôsledku svojej zrnitej štruktúry narúša spojitost škrobového gélu a prispievajúc tak k jeho krehkosti zhoršuje mechanické vlastnosti lepeného spoja medzi jednotlivými susediacimi vrstvami vlnitej lepenky, čo znamená zhoršenie funkčných vlastností vlnitej lepenky a obalov z nej vytvorených a teda zvýšenie možností znehodnotenia baleného obsahu.

Patent USA 3 912 531 popisuje škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky obsahujúce okrem látok zo skupiny tvorenej modifikátormi viskozity, plnidlami, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovatenia a konzervačnými prostriedkami 3 až 12 hmot. percent škrobu, z ktorého 25 hmot. percent až 100 hmot. percent je tvorené voskovým modifikovaným škrobom použitým na vytvorenie nosného škrobu a 10 % až 35 % nemodifikovaného škrobu použitého na vytvorenie suspendovaného škrobu.

V prípade týchto škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky činí teda vzájomný pomer v nich obsiahnutého suspendovaného škrobu a v nich obsiahnutého nosného škrobu 83,3 % až 1 166,6 %, čo vytvára predpoklady pre odstránenie vyššie popísaných nevýhod škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky.

Nevýhodou škrobových lepidiel popísaných v uvedenom patente je však nutnosť obsahu vosko-

vého škrobu v nich, to jest škrobu, obsah amylopektínu, v ktorom činí 95 % až 100 %, to jest škrobu nákladného a obtiažne dostupného získavaného z rastlín vypestovaných náročnými postupmi hybridizácie, a navyše škrobu modifikovaného, to jest alebo chemicky spracovaného pôsobením kyselín, oxidáciou, pôsobením enzýmov a derivatizáciou alebo tepelne spracovaného dextrinizáciou alebo autoklávaním.

Vyššie popísané nevýhody škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky sú odstránené škrobovými lepidlami na báze pšeničného škrobu obsahujúcimi nosný škrob a suspendovaný škrob a iné látky zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi viskozity, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovatenia a konzervačnými prostriedkami podľa vynálezu, ktorých podstatou je, že vzájomný pomer v nich obsiahnutého suspendovaného škrobu a v nich obsiahnutého nosného škrobu činí 250 až 450 %, s výhodou 350 až 425 % a celkový obsah škrobu v nich je od 12 % do 16,66 %.

Pod pojmom škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu sa rozumie lepidlá na báze škrobu nemodifikovaného chemicky alebo tepelne, ktorého prevažná časť je tvorená škrobom pšeničným.

Pod pojmom pšeničný škrob sa rozumie škrob získaný zo pšenice, ktorého zrnitá štruktúra je spravidla predstavovaná zrnami s priemerom $3 \cdot 10^{-6}$ m až $35 \cdot 10^{-6}$ m, teplota gélovatenia činí spravidla 58 °C až 64 °C, a obsah amylózy, v ktorom činí 17 % až 27 %, spravidla však 24 % až 26 %.

Tým, že vzájomný pomer suspendovaného škrobu a nosného škrobu obsiahnutých v škrobových lepidlách na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu obsahujúcich nosný škrob a suspendovaný škrob a iné látky zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi viskozity, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovatenia a konzervačnými prostriedkami podľa vynálezu činí 250 % až 450 %, s výhodou 350 % až 425 % a celkový obsah škrobu v nich činí viac ako 12 % a menej ako 16,66 %, s výhodou 13,5 % až 15,5 %, sa odstránia vyššie popísané nevýhody škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky dané veľkosťou vzájomného pomeru suspendovaného a nosného škrobu ako i veľkosťou celkového obsahu škrobu v doteraz známych škrobových lepidlách na výrobu vlnitej lepenky, konkrétne nadmerná a nežiadúco vysoká spotreba škrobu na vytvorenie škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky, zhoršenie funkčných vlastností škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky vytvárajúcich lepený spoj medzi jednotlivými susediacimi vrstvami vlnitej lepenky, ako i potreba obtiažne dostupného a nákladného voskového škrobu modifikovaného tepelne alebo chemicky pre vytvorenie škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky.

P r í k l a d 1

Na zariadení pre výrobu trojvrstvovej a päťvrstvovej vlnitej lepenky bolo pre výrobu trojvrstvovej vlnitej lepenky tvorenej vrstvou duplexu s plošnou hmotnosťou 250 g/m², vrstvou zvládnutého flutingu s plošnou hmotnosťou 120 g/m² a vrstvou flutingu s plošnou hmotnosťou 120 g/m², v ktorej susedné vrstvy boli navzájom spojené lepeným spojom použité škrobové lepidlo na výrobu vlnitej lepenky, ktorého zloženie je popísané nasledovne:

V nádrži vybavenej miešadlom bola pripravená prvá časť lepidla dispergáciou 75 kg pšeničného škrobu v 450 kg vody s teplotou 15 °C zgélovatením uvedeného škrobu postupným pridaním 6 kg hydroxidu sodného rozpustných v 20 kg vody, ohriatím vzniknutej zmesi priamou parou na teplotu 50 °C a jej ochladením pridaním 200 kg vody s teplotou 15 °C k uvedenej vyhriatej zmesi.

V inej nádrži vybavenej miešadlom bola pripravená druhá časť škrobového lepidla na výrobu vlnitej lepenky dispergáciou 270 kg pšeničného škrobu v 1 200 kg vody s teplotou 15 °C, rozpustením 6 kg boraxu vo vzniknutej suspenzii a konzervovaním vzniknutej zmesi pridaním 1,5 kg 28%-ného vodného roztoku.

Postupným pridaním prvej časti lepidla k druhej časti lepidla pri intenzívnej homogenizácii

cii miešaním sa získalo škrobové lepidlo na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu obsahujúce nosný škrob a suspendovaný škrob a iné látky zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi viskozity, modifikátormi teploty gélovatenia a konzervačnými prostriedkami podľa vynálezu, v ktorom vzájomný pomer v ňom obsiahnutého suspendovaného škrobu a v ňom obsiahnutého nosného škrobu činil 360 % a celkový obsah škrobu v ňom činil 15,45 %. Zdanlivá viskozita tohoto lepidla meraná spôsobom podľa Brabendera, čo je spôsob známy tým, ktorí sú erudovaní v tomto odbore, činila 534 jednotiek Brabendera pri 25 °C, teplota gélovatenia tohoto lepidla činila 53 °C.

Toto lepidlo umožnilo vytvárať lepené spoje vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke pri rýchlosti zariadenia na výrobu vlnitej lepenky 90 m/min, zatiaľ čo bežne používané škrobové lepidlo na výrobu vlnitej lepenky, v ktorom vzájomný pomer v ňom obsiahnutého suspendovaného škrobu a v ňom obsiahnutého nosného škrobu činil 600 % a celkový obsah škrobu v ňom činil 21,85 %, umožnilo vytvárať lepené spoje vrstiev obsiahnutých vo vlnitej lepenke pri rýchlosti zariadenia na výrobu vlnitej lepenky rovnú 75 m/min.

V prípade popísaného škrobového lepidla na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu podľa vynálezu bolo možné pri výrobe vlnitej lepenky znížiť teplotu horúcich platní sušiacej časti zariadenia na výrobu vlnitej lepenky o 20 °C.

Snaha o rozrušenie lepených spojov, vytvorených v trojvrstvovej vlnitej lepenke škrobovým lepidlom na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu podľa vynálezu viedla k rozrušeniu vrstiev papiera na 95 percentách plochy, zatiaľ čo v prípade vyššie popísaného bežne používaného škrobového lepidla na výrobu vlnitej lepenky len na 75 percentách plochy.

P r í k l a d 2

Spôsobom popísaným v príklade 1 bolo pripravené škrobové lepidlo na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu pomocou nasledovných surovín:

Prvá časť lepidla: 450 kg vody s teplotou 15 °C, 75 kg kukuričného škrobu, 9 kg hydroxidu sodného rozpusteného v 20 kg vody a 200 kg vody s teplotou 15 °C na chladenie.

Druhá časť lepidla: 1 200 kg vody s teplotou 15 °C, 240 kg pšeničného škrobu, 7 kg boraxu, 50 kg mletého kaolínu a 1,5 kg roztoku formaldehydu.

V takto získanom škrobovom lepidle na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu obsahujúcom nosný škrob a suspendovaný škrob a iné látky zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi viskozity, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovatenia a konzervačnými prostriedkami podľa vynálezu činil vzájomný pomer v ňom obsiahnutého suspendovaného škrobu a v ňom obsiahnutého nosného škrobu 320 % a celkový obsah škrobu v ňom činil 13,98 %.

Zdanlivá viskozita tohoto lepidla činila 660 jednotiek Brabendera pri 25 °C, teplota gélovatenia tohoto lepidla činila 56 °C.

Výrobu trojvrstvovej vlnitej lepenky bolo možné pri použití popísaného lepidla uskutočňovať pri rýchlosti o 22 % vyššej ako pri použití bežného lepidla uvedeného v príklade 1, a to pri pevnosti vytvorených lepených spojov o 17 % vyššej ako v prípade bežného lepidla uvedeného v príklade 1.

Ďalšou, doteraz neuvedenou výhodou škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu podľa vynálezu je skutočnosť, že v dôsledku nízkych hodnôt teploty gélovatenia pšeničného škrobu sa umožňuje dosiahnutie vytvorenia škrobového gélu zo škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu podľa vynálezu v procese výroby vlnitej lepenky pôsobením teplôt nižších ako zvyčajne, čo umožňuje jednak zrýchlenie chodu zariadenia na výrobu vlnitej lepenky, jednak úsporu tepelnej energie.

Vyššie popísané príklady konkrétneho uskutočnenia škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu obsahujúcich nosný škrob a suspendovaný škrob a iné látky zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi viskozity, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovania a konzervačnými prostriedkami podľa vynálezu treba chápať ako ilustrácie pre objasnenie vynálezu, ktorý nimi nie je zďaleka ohraničený.

Výber druhov škrobu pre škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu podľa vynálezu sa riadi konkrétnymi požiadavkami, kladenými na tieto lepidlá, obecné však platí, že viac ako 50 % až 100 % celkového množstva škrobu prítomného v daných lepidlách je tvorené pšeničným škrobom, čoho výhody boli už popísané vyššie.

Veľkosť obsahu a výber látok zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi viskozity, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovania a konzervačnými prostriedkami prítomných v škrobových lepidlách na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu podľa vynálezu sa riadi konkrétnymi požiadavkami na vlastnosti týchto lepidiel a vlastnosťami konkrétnych druhov škrobov v týchto lepidlách obsiahnutých.

Obecné však s ohľadom na snahu minimalizovať náklady na škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky pre hmotový pomer množstiev týchto látok k celkovému množstvu škrobu použitého na vytvorenie daných lepidiel platí, že má byť v prípade plnidiel 0 % až 30 %, s výhodou 15 % až 25 %, v prípade modifikátorov viskozity 2 % až 10 %, s výhodou 4 % až 7 %, v prípade modifikátorov lepkavosti 2 % až 8 %, s výhodou 4 % až 6 %, v prípade modifikátorov teploty gélovania 3 % až 11 %, s výhodou 4 % až 7 %, v prípade konzervačných prostriedkov 0,05 % až 1 %, s výhodou 0,1 % až 0,5 %.

Možnosti uskutočnenia škrobových lepidiel na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu obsahujúcich nosný škrob a suspendovaný škrob a iné látky zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi viskozity, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovania a konzervačnými prostriedkami podľa vynálezu sú rôzne, pre daný vynález však ostáva charakteristické a podstatné, že vzájomný pomer suspendovaného a nosného škrobu obsiahnutých v škrobových lepidlách na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu podľa vynálezu činí 250 % až 450 %, s výhodou 350 až 425 % a celkový obsah škrobu v nich činí viac ako 12 % a menej ako 16,66 %.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Škrobové lepidlá na výrobu vlnitej lepenky na báze pšeničného škrobu obsahujúce nosný škrob a suspendovaný škrob a iné látky zo skupiny tvorenej plnidlami, modifikátormi viskozity, modifikátormi lepkavosti, modifikátormi teploty gélovania a konzervačnými prostriedkami, vyznačené tým, že vzájomný pomer suspendovaného škrobu a nosného škrobu je 250 % až 450 %, s výhodou 350 % až 425 % a celkový obsah škrobu je od 12 % do 16,66 %.