

Даний винахід стосується багат шарового термозварюваного пакувального матеріалу, особливо для харчової упаковки. Пакувальний матеріал оснований на центральному шарі з волокнистого матеріалу, такого як картон, крім якого він містить один чи кілька захисних шарів для збільшення терміну придатності упакованого продукту, і термозварюваний захист проти проникнення кисню з повітря та звітрювання запахів упакованого продукту. Крім того, винахід стосується способу, оснований на використанні пакувального матеріалу, харчової упаковки, яка запечатується термозварюванням, та використання пакувального матеріалу для харчової упаковки, такої як термозварювана картонна упаковка для молока та соків.

Були спроби зробити упаковку для швидкопсувних рідких харчових продуктів, таких як молочні продукти та соки, непроникною для кисню та запахів з метою збільшення терміну придатності. Традиційна процедура полягала в комбінуванні пакувального матеріалу на основі волокнистих матеріалів із сірою алюмінієвою фольгою, яка забезпечує ефективний захист проти проникнення кисню та звітрювання запахів упакованого продукту. Однак, використання алюмінієвої фольги, якою користувалися протягом тривалого часу, зараз зменшується внаслідок її високої вартості, небезпеки шкідливого впливу на навколишнє середовище та нормативних вимог щодо утилізації матеріалів. Алюміній не розкладається на звалищах, а пакувальний картон, ламінований алюмінієм, важко утилізувати.

Алюміній, що використовується як бар'єр для кисню та запахів в упаковках харчових продуктів, у зростаючому ступені заміщується полімерами; найважливішими полімерами є співполімер етилену-вінілового спирту (EVOH), поліамід (ПА) та поліетилентерефталат (ПЕТ). За рахунок комбінації цих полімерів із зв'язуючими та термозварюваними полімерами був одержаний багат шаровий картон з герметизувальними характеристиками, які у найкращих випадках є майже порівняними з алюмінієм.

Іншою тенденцією, також пов'язаною з вартістю матеріалів та зростаючими нормативними вимогами щодо захисту навколишнього середовища, є зменшення кількості полімеру, що використовується для покриття пакувального картону. Один відомий картон з полімерним покриттям для упаковки харчових продуктів, який одночасно забезпечує добрі бар'єрні властивості щодо кисню та запахів і низьку кількість матеріалів у полімерному герметизувальному шарі та шарі зв'язуючого, був описаний у публікації FI-96752. Переваги пакувального картону за цією публікацією оснований по суті на низькій температурі герметизації, яка становить близько 250°C, що дає змогу запобігти утворенню дірок у полімерному шарі на завершальній стадії пакування та викликаному цим послабленню газового бар'єра. Також знижується ризик погіршення смаку та запаху продукту, оскільки температура термозварювання є такою низькою, наскільки це можливо.

Згідно з публікацією FI-96752, до герметизувального шару EVOH можна ввести відбивний агент для поліпшення адгезії шару до картону. Було також показано, що відбивний агент впливає на газовий бар'єр та знижує проходження ультрафіолетового світла. Патентна заявка FI-980086 далі описує багат шаровий пакувальний картон, в якому до полімеру газобар'єрного шару було додано значну кількість тальку. Також у цій заявці розкритий УФ-захист, створюваний герметизувальним шаром за заявкою шляхом додання до шару, крім тальку, також барвного пігменту, який складає щонайбільше 5% від ваги шару.

Якщо пакувальний картон та його шари полімерного покриття є товстими, то вони створюють відносно добрий захист від проникнення як ультрафіолетового випромінювання, так і видимого світла. Той факт, що ультрафіолетове випромінювання має знеміцнюючий вплив на поліетилен, що використовується як термозварюваний полімер, є головним чинником перевагою, оскільки це сприяє розкладенню матеріалу на звалищах. Однак, внаслідок тенденції до стоншення пакувального матеріалу, зростає пропускання видимого світла. Це особливо помітно у тих випадках, коли в матеріалі використовується відбілена сульфатна целюлоза, яка є найпридатнішою для упаковки харчових продуктів завдяки своїм органолептичним властивостям. Невідбілена целюлоза ефективно поглинає світло, але її використання в упаковці харчових продуктів уникають внаслідок її можливого негативного впливу на запах та смак. В традиційних пакувальних матеріалах, що використовують алюмінієву фольгу, пропускання світла чи УФ-випромінювання не відбувається.

Даний винахід частково оснований на тому спостереженні, що багат шаровий пакувальний картон згідно з публікацією FI-96752 та відповідний сучасний пакувальний картон можуть пропускати до 10% видимого світла, і частково на спостереженні, що, аналогічно до кисню, таке світло також може мати негативний вплив на термін придатності та якість запакованих харчових продуктів. Проведені виміри показують, що світло, яке проникає крізь пакувальний матеріал, розщеплює аскорбінову кислоту у сокові, тим самим зменшуючи її кількість приблизно до третини від вихідної під час зберігання протягом п'яти тижнів. В інших аналогічних випробуваннях при зберіганні, в яких вплив світла був усунений, після закінчення випробувань залишалося близько 75% аскорбінової кислоти.

Внаслідок вказаних несподіваних спостережень, метою винаходу є створення рішення, яке дозволяє запобігти небажаному проходженню світла крізь пакувальний матеріал. Таким чином, винахід включає термозварюваний пакувальний матеріал, який містить, крім центрального шару волокнистого матеріалу, щонайменше один газонепроникний полімерний герметизувальний шар, який захищає упакований продукт, та щонайменше один полімерний термозварюваний шар як поверхневий шар матеріалу; винахід відрізняється тим, що термозварюваний шар містить пігмент, який поглинає світло, для захисту продукту від видимого світла.

Таким чином, винахід вимагає проведення змішування термозварюваного полімеру з пігментом, який поглинає світло в діапазоні довжин хвиль 400-700нм. Найефективнішими пігментами є чорні пігменти, що поглинають весь діапазон довжин хвиль, такі як сажа, яка є нетоксичною і тому придатною для упаковки харчових продуктів. Сажа також забезпечує ефективний захист проти ультрафіолетового випромінювання, яке проникає крізь упаковку.

Введення пігменту в термозварюваний шар насамперед обумовлене тим, що термозварюваний шар звичайно є значно товстішим за інші шари полімерного покриття в багат шаровому картоні; пігмент забезпечує більш гладке перекривання в полімерному шарі, без смуг, що псують зовнішній вигляд шару. По-друге, герметизувальні характеристики полімерів в бар'єрному шарі кисню часто залежать від їх чистоти,

внаслідок чого звичайно намагаються уникати додавання до них чужорідних компонентів. Пігменти добре змішуються з поліолефінами, що звичайно використовуються як термозварюваний полімер, і у концентраціях, що використовуються, вони не погіршують екструдованість чи термозварюваність полімеру.

Особливо добре, якщо термозварюваному шару пакувального матеріалу для харчових продуктів за даним винаходом було надано сірого відтінку шляхом змішування, відповідно, чорного пігменту та білого пігменту. Білий пігмент відбиває світло від поверхні матеріалу і таким чином зменшує пропускання світла матеріалом. Однак, більш важливою перевагою є зовнішній вигляд матеріалу, пігментованого у сірий колір, а саме, сірий поверхневий шар виглядає як алюмінієва фольга, що традиційно використовується в упаковці харчових продуктів, і до якої споживачі вже звикли з плином часу. Цей фактор є дуже важливим для визнання матеріалу на ринку. Самий лише чорний пігмент дасть невизначено темну та естетично сумнівну поверхню матеріалу, яка може бути відкинута ринком, хоч з технічної точки зору матеріал буде функціональним в усіх аспектах.

На практиці, пропускання світла на довжинах хвиль видимого світла можна зменшити майже до нуля шляхом додавання до термозварюваного полімеру досить невеликої кількості чорного пігменту. Кількість пігменту в термозварюваному шарі може становити приблизно від 0,05 до 0,5% мас, краще, приблизно 0,10-0,30% мас, і найкраще, приблизно 0,10-0,20% мас. 0,2% мас. є межею, перевищення якої на практиці не поліпшує поглинання, але яка може бути перевищена для досягнення придатного рівня сірого забарвлення. Для забезпечення придатного рівня сірого, кількість білого пігменту має бути значно більше кількості чорного пігменту, наприклад, приблизно 5-25%, краще, приблизно 10-20%, і найкраще, приблизно 10-15% від ваги термозварюваного шару. Було знайдено, що оптимальна концентрація у термозварюваному шарі, при якій картон оманливо нагадує алюмінієву фольгу, досягається при змішуванні з поліетиленом низької густини (ПЕНГ) 0,15% мас. сажи та 12% мас. діоксиду титану.

Густина поліетилену низької густини у термозварюваному шарі може становити $912-935 \text{ кг/м}^3$, краще, $915-930 \text{ кг/м}^3$, а в'язкість розплаву (MFR_2) - $0,5-20 \text{ г/10хв.}$, краще, $3-10 \text{ г/10хв.}$ Крім пігментів, щонайбільше 0,5% молекулярного сита, такого як натрієвий алюмосилікат, може бути введено до термозварюваного шару як дезодораційні засіб.

Пакувальний матеріал для термозварюваних упаковок звичайно має полімерний термозварюваний шар з обох боків. У такому випадку, згідно з винаходом, пігментується лише термозварюваний шар, який знаходиться усередині упаковки. Термозварюваний шар на зовнішній поверхні упаковки залишається безбарвним, так щоб він не закривав друк на картоні.

Що стосується непроникного для кисню шару пакувального матеріалу за винаходом, посилення робиться, зокрема, на публікацію FI-96752. У вказаній публікації, полімером із бар'єрними властивостями щодо кисню може бути EVONH, PET чи ПА, причому останній в суміші з EVONH; на додаток до вказаних, можна вказати також ПА як такий; окремі шари EVONH та ПА, склеєні один з одним; та герметизувальні полімери, змішані з мінералами, такими як тальк. В усіх випадках, бар'єр для кисню та запахів і захист від видимого світла об'єднані в одному пакувальному матеріалі за винаходом.

Винахід далі включає термозварюваний пакувальний матеріал, який містить, крім центрального шару волокнистого матеріалу, щонайменше один захисний шар на полімерній основі, забарвлений у сірий колір шляхом введення в нього світлопоглинаючого чорного пігменту, такого як сажа, і білого пігменту, такого як діоксид титану, причому чорний пігмент забезпечує захист упакованого продукту від видимого світла, а вказаний сірий захисний шар є одночасно термозварюваним шаром матеріалу. Пропорції змішування пігментів у захисному шарі можуть бути такими, як вказано вище. Матеріал придатний для упаковки продукту, який під час зберігання має бути захищений насамперед від світла.

Характерною ознакою способу упаковки харчових продуктів за винаходом, за яким картонна коробка чи ящик, в яких харчовий продукт запечатують шляхом термозварювання, складається з пакувального матеріалу, що включає центральний шар картону, щонайменше один газонепроникний полімерний герметизувальний шар та щонайменше один полімерний термозварюваний шар, є те, що термозварюваний шар включає світлопоглинаючий пігмент для захисту харчового продукту від видимого світла. Термозварюваний шар краще забарвлений в сірий колір за допомогою пігментів, як описано вище. Пігменти сажа та діоксид титану, які використовуються за винаходом, не впливають на термозварювання упаковки, так що температура близько 250°C є достатньою для термозварювання. Таким чином, технологія, відома з публікації FI-96752, може бути використана у даному винаході без втрати будь-яких переваг, вказаних у публікації.

Що стосується готової упаковки харчових продуктів за винаходом та використання пакувального матеріалу за винаходом, посилення робиться на формулу винаходу, що додається, зокрема на пункти формули 13-18.

Далі винахід пояснюється детальніше за допомогою прикладу, з посиланням на креслення, що додаються, з яких:

Фіг.1-5 схематично зображують п'ять різних ламінованих пакувальних матеріалів за винаходом, і

Фіг.6 та 7 описують пропускання світла як функцію довжини хвилі світла, виміряне для кількох пакувальних матеріалів за винаходом та кількох пакувальних матеріалів, що представляють відомий стан технології.

Фіг.1-5 є прикладами багатошарових термозварюваних пакувальних матеріалів за винаходом, призначених переважно для упаковки харчових продуктів. Пакувальний матеріал 1 складається в обох випадках з термозварюваного поверхнього шару 2 поліетилену низької густини (ПЕНГ), який утворює зовнішню поверхню готової запечатаної упаковки. За ним йде центральний шар 3 з волокнистого матеріалу, який може бути, наприклад, картоном з відбіленої сульфатної целюлози. Далі на Фіг.1-3 йде непроникний для кисню та запахів полімерний герметизувальний шар 4, матеріалом якого є співполімер етилену з вініловим спиртом (EVONH), поліетилентерефталат (PET), або суміш співполімеру етилену з вініловим спиртом (EVONH) та поліаміду (ПА). Пакувальні матеріали на Фіг.4 та 5 включають два герметизувальні шари 4,5, склеєні один з одним, матеріалами яких є EVONH та ПА; на Фіг.4 ПА прилягає до картону, а EVONH зчеплений з ПА, а на Фіг.5 EVONH контактує з картоном, а ПА зчеплений з EVONH. За герметизувальним шаром 4 чи шарами 4, 5 йде шар зв'язуючого агента 6, який є, наприклад, поліетиленом низької густини, модифікованим малеїновим ангідридом, призначений для зв'язування герметизувального шару з термозварюваним шаром 7, що

складається з поліетилену низької густини (ПЕНГ), який утворює внутрішню поверхню упаковки.

В зображених пакувальних матеріалах один чи більше пігментів були введені в термозварюваний шар 7, що утворює внутрішню поверхню упаковки за винаходом, з метою запобігання проникненню видимого світла до закритої упаковки, в якій світло може пошкодити упакований продукт. Краще, пігментом, що використовується згідно з винаходом, є сажа, яка вже в малих концентраціях забезпечує майже повний захист від світла. Згідно з винаходом, в термозварюваний шар 7 може бути також доданий білий пігмент, такий як діоксид титану, який має певний ефект на світлозахисні властивості, але який насамперед створює естетично прийнятний зовнішній вигляд термозварюваного шару.

В зображених пакувальних матеріалах 1 вага центрального шару 3 картону становить щонайменше 170г/м², краще, 200-400г/м². Накладені полімерні шари 4-7 можуть бути нанесені на картон 3 в одну стадію коекструзією. Кількість матеріалу герметизувальних шарів 4, 5 та шару зв'язуючого агента 6 становить 1-10г/м² на шар, краще, 2-5г/м². Кількість матеріалу обох термозварюваних шарів 1, 7 становить 5-60г/м², краще, 20-50г/м², і найкраще, 30-40г/м². Частка сажі в термозварюваному шарі 7, що утворює внутрішню поверхню упаковки, складає 0,05-0,5% мас, краще, близько 0,15% мас, а частка діоксиду титану складає 5-25% мас, краще, близько 12% мас, відповідно.

Пакувальний матеріал за винаходом виробляється у вигляді безперервного полотна, з якого можуть бути висічені заготовки, що у свою чергу можуть бути складені та піддані термозварюванню для одержання закритих упаковок харчових продуктів. Температура термозварювання становить не більш ніж приблизно 250°C. Упаковані продукти можуть бути, зокрема, рідкими харчовими продуктами, наприклад, соками та молочними продуктами, такими як молоко, сливки, кисле молоко, йогурт та морозиво. Аналогічно, можливі упаковки у формі коробок для сухих харчових продуктів, такі як упаковки для борошна, порошків, пластівців, крупи та корму для тварин. Крім того, може бути створений закритий посуд для готових для споживання харчових продуктів, в яких блюдо та кришка виготовлені зі світлонепроникного пакувального матеріалу за винаходом.

На Фіг.6 та 7 зображені криві світлопроникності, виміряні в діапазоні довжин хвиль 400-700нм видимого світла для кількох багатошарових пакувальних матеріалів за винаходом та за відомим рівнем техніки. На Фіг.6, крива 8 була одержана для картону з відбіленої целюлози вагою 240г/м² з покриттям 20г/м² прозорого непігментованого поліетилену (ПЕНГ); крива 9 була одержана для картону з відбіленої целюлози з аналогічним покриттям, який має вагу 300г/м²; крива 10 була одержана для картону з невідбіленої целюлози з аналогічним покриттям, який має вагу 239г/м²; і крива 11, що ілюструє винахід, була одержана для картону з відбіленої целюлози вагою 240г/м² з покриттям 20г/м² поліетилену (ПЕНГ), забарвленого у сірий колір шляхом введення в нього 0,12% мас. сажі та 7,5% мас. діоксиду титану.

При порівнянні кривих 8 та 9 на Фіг.6 видно збільшення світлопропускання, яке є наслідком зменшення товщини картону, виробленого з відбіленої маси. Крива 10 також вказує на те, що проблема світлопропускання майже відсутня, якщо картон виготовлений з невідбіленої целюлози. Крива світлопропускання 11, що по суті співпадає з нею, була одержана з використанням шару полімерного покриття за винаходом, забарвленого у сірий колір за допомогою білого та чорного пігментів.

Фіг.7 зображує криві світлопропускання, виміряні як на Фіг.6, що ілюструють вплив кількості діоксиду титану та сажі на поглинання світла. Крива 9, що ілюструє відомий рівень техніки, та крива 11, що ілюструє даний винахід, є аналогічними до кривих, наведених на Фіг.6. Крива 12 була одержана для картону з відбіленої целюлози вагою 300г/м², покритого 20г/м² поліетилену (ПЕНГ), який містить 7,5% діоксиду титану. Крива 13 була одержана для такого саме картону-основи, який був покритий 17г/м² вказаного поліетилену, забарвленого у білий колір, змішаного з 3мг/м² вказаного поліетилену, забарвленого у сірий колір. З порівняння кривих на Фіг.7 можна побачити, що діоксид титану має відносно слабкий вплив на зменшення світлопропускання, тоді як сажа, навіть при концентрації усього лише 0,018%, зменшує світлопропускання матеріалу до менш ніж третини від того значення, яке спостерігалось б без введення пігменту.

Винахід був далі підданий випробуванням шляхом відстежування зміни концентрації аскорбінової кислоти в упакованому яблучному соці під час проведення випробувань на тривалість зберігання при температурі 9°C та 23°C. Упаковки були запечатаними методом термозварювання картонними коробками, для яких був використаний пакувальний картон за винаходом вагою 240г/м² з покриттям 5г/м² співполімеру етилену-вінілового спирту, 6г/м² полімерного зв'язуючого агента і зверху 45г/м² поліетилену (ПЕНГ) з домішкою 0,12% сажі та 7,5% діоксиду титану, за допомогою яких шар був забарвлений у сірий колір. Еталонним матеріалом був пакувальний картон з аналогічним полімерним покриттям, але без додання пігментів до зовнішнього термозварюваного шару.

Вимірювали концентрацію аскорбінової кислоти у соках в момент пакування та після зберігання протягом двох та п'яти тижнів. Результати наведені нижче у Таблиці.

Таблиця

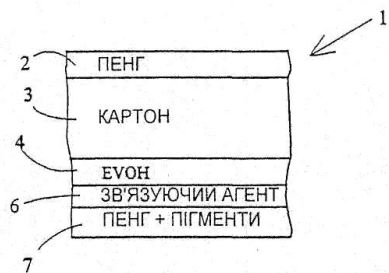
Зміни концентрації аскорбінової кислоти (мг/л) в яблучному соці

Час зберігання	0	2 тижні	5 тижнів
За винаходом, 9°C	450	395	355
За винаходом, 23°C	450	355	340
Еталон, 9°C	450	375	155
Еталон, 23°C	450	275	145

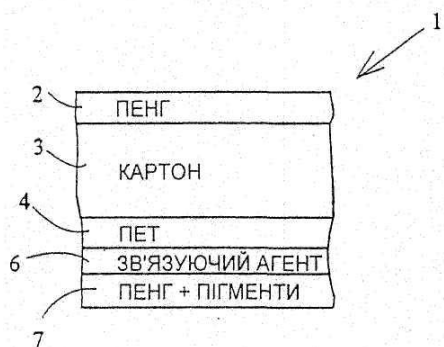
Результати показують значне поліпшення зберігання аскорбінової кислоти в упакованому соці, яке досягається за винаходом.

Для фахівця в цій галузі зрозуміло, що різні форми здійснення даного винаходу не обмежені наведеними

вище прикладами, а можуть змінюватись в межах обсягу формули винаходу, що додається. Замість картону, папір може бути використаний як центральний шар пакувального матеріалу, придатного для варіантів втілення упаковки сухих матеріалів. Крім того, полімерний термозварюваний шар може бути нанесений з одного лише боку пакувального матеріалу. З іншого боку матеріалу, особливо із зовнішнього боку упаковок для сухих продуктів, може бути використаний термозварюваний лак.



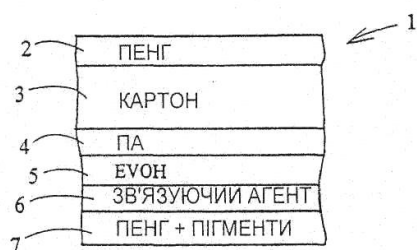
Фіг. 1



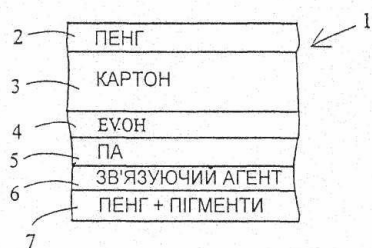
Фіг. 2



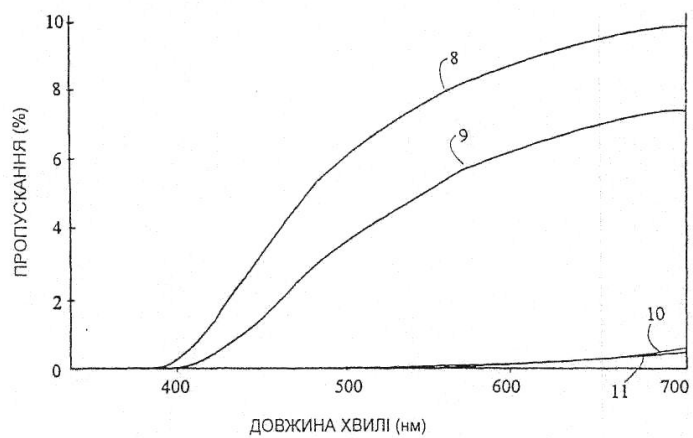
Фіг. 3



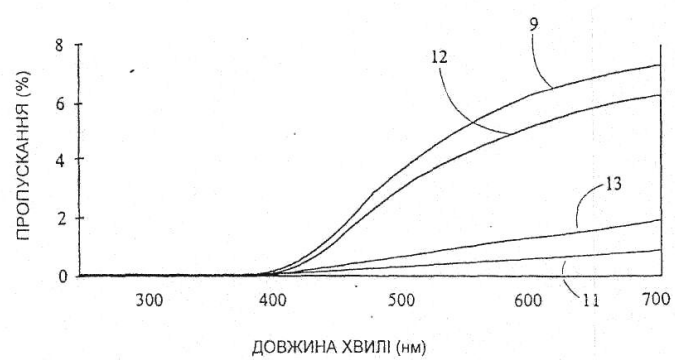
Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6



Фіг. 7