

Даний винахід стосується пластикових місткостей на основі переробленого пластику. Більш конкретно, даний винахід стосується видувних пластикових місткостей на основі вторинного пластику, які мають властивості непроникувості та покриті вуглецем внутрішню поверхню.

Останнім часом постала необхідність в розробці пластикових місткостей, які мають властивості непроникувості, а також існує необхідність в наданні пластикових місткостей з використанням перероблених пластиків. Однак, вторинні пластики взагалі не володіють достатніми властивостями непроникувості і не можуть використовуватися в місткостях в безпосередньому контакті з наповненням. Тому, незважаючи на економічну ефективність використання вторинного пластику, безпосереднє використання таких матеріалів уявляється досить важким.

Відоме використання вторинного пластику в багатошарових місткостях, особливо тих, які утримують наповнювачі для використання людьми, обмежене багатошаровими місткостями, де вторинний пластик складає зовнішній шар, який не входить у безпосередній контакт з наповненням місткості.

Багатошарові місткості використовуються для утримання речовин в багатьох сферах, включаючи харчові продукти та напої, медицину, засоби для здоров'я та косметичні засоби, а також продукти для домашнього господарства. Пластикові місткості володіють такими перевагами як легке, економічно вигідне виробництво, невелика вага, придатність для багатьох застосувань. Багатошарові місткості також володіють перевагами, що дозволяють застосування різних матеріалів в кожному з шарів, коли кожний з матеріалів має особливу здатність, для виконання специфічних функцій.

Оскільки пластикові місткості дозволяють низькомолекулярним газам, таким як кисень та вуглекислий газ, повільно проникати скрізь їх фізичну структуру, використання пластикових місткостей іноді уявляється менш бажаним у порівнянні з іншими місткостями, виробленими з менш проникних матеріалів, таких як метал або скло. В багатьох застосуваннях термін придатності наповнення місткості знаходиться в прямій залежності від можливостей упаковки протидіяти проникності на молекулярному рівні. У випадку газованих напоїв, таких як пиво, атмосферний кисень, що оточує місткість може поступово проникати всередину місткості та псувати її наповнення. З іншого боку, вуглекислий газ, пов'язаний із вмістом, в свою чергу може витікати назовні через пластикові стінки місткості до повного витіку, що призводить до втрати газованим напоєм його смаку та "видихання".

Для подолання вищевказаних проблем виробниками пластикових місткостей застосовувалися різні способи зменшення поглинання і/або проникності місткостей для газів. Деякі з найбільш відомих способів включають: підвищення товщини всіх ділянок стінок місткості; включення одного або більше захисних шарів в структуру стінки місткості; включення в стінки місткості матеріалів, які поглинають кисень або реагують з ним; нанесення різних покриттів на внутрішню і/або зовнішню поверхню місткості. Однак, значна кількість захисних і/або поглинальних матеріалів ефективно не зменшують проникність кисню та вуглекислого газу протягом тривалих періодів часу. Більше того, існують інші практичні недоліки пов'язані із звичайними способами, серед яких збільшення матеріальних витрат і/та зменшення ефективності виробництва.

Останнім часом питання використання пластику набуло значного соціального значення. Переробка вторинних матеріалів стає все більш важливим екологічним питанням і деякі уряди та повноважні органи приділяють цьому значну увагу. В цілому ряді країн законодавчі акти щодо переробленого пластику, його збору, повернення та повторного використання знаходяться на розгляді або вже набули чинності. Також, наприклад у випадку пластикових місткостей, призначених для зберігання споживчих товарів, таких як харчові продукти або напої, правила часто вимагають певного складу та мінімальної товщини внутрішнього шару, який знаходиться в прямому контакті із вмістом тари. Відомі способи виробництва місткостей, зокрема, лиття або пресування під тиском, часто зводяться лише до кількості вторинного пластику, який може бути ефективно введений в структуру місткості. Звичайно, кількість вторинного пластику, який може бути ефективно використаний при відомих способах виробництва місткостей шляхом лиття під тиском та придатний для харчового наповнення, не перевищує 40% загальної ваги місткості.

Таким чином існує необхідність, яка є задачею даного винаходу, у наданні пластикової місткості, що має вміст вторинного пластику та придатна для утримання газованих продуктів, таких як газовані напої і, в той же час, мала б прийнятний рівень застосування у порівнянні з відовими місткостями, виготовленими з інших матеріалів. Також існує необхідність у наданні способу виробництва таких місткостей у великих промислових об'ємах з використанням існуючого обладнання.

Ще одним завданням даного винаходу є надання місткості, на основі вторинного пластику з високими захисними властивостями, виробництво якої не веде до високих витрат та інших незручностей, пов'язаних з відовими способами виробництва багатошарових пластикових місткостей. Тобто ще одним завданням винаходу є надання комерційно ефективного, рентабельного та якісного способу виробництва багатошарових пластикових місткостей на основі вторинного пластику.

Було виявлено, що у відповідності до даного винаходу можливе отримання вказаних продуктів та перелічених вище переваг при їх виробництві.

З урахуванням проблем та вимог, що пред'являються до багатошарових пластикових місткостей, зокрема використовуваних для зберігання газованих напоїв, згідно з даним винаходом вважається пластикова місткість, що володіє підвищеними захисними властивостями та містить значну частку вторинного пластику. Місткість, згідно з даним винаходом має цілий ряд переваг перед раніше відовими з рівня техніки пластиковими місткостями. Ці переваги досягаються через використання вторинного пластику та вуглецевий шар на внутрішній поверхні місткості. Особливо важливим є той факт, що місткість, відповідно до даного винаходу може вироблятися із значної кількості вторинного матеріалу. Крім того, місткість може виготовлятися з використанням відових виробничих технологій та промислового обладнання.

Важливим аспектом даного винаходу є ефективні захисні властивості даної місткості в поєднанні з функціональними та комерційними перевагами, які випливають з використання значної кількості вторинного пластику для виробництва місткості. Далі, легкість в подальшій переробці місткості, виконаній згідно з принципами даного винаходу, роблять застосування даного винаходу надзвичайно вигідним. Більше того, даний винахід надає виробнику додаткову перевагу, яка полягає у можливості контролювано варіювати розташування матеріалу та товщину стінок в будь-якому місці вздовж вертикальної довжини внутрішнього

і/або зовнішнього шарів місткості.

Згідно з даним винаходом формована видуванням багатошарова місткість має верхню частину, середню бічну частину, яка розташовується під верхньою частиною та нижню частину, розташовану під середньою бічною частиною. Нижня частина виконана таким чином, що може самостійно або несамоостійно утримувати місткість. Місткість включає пресований зовнішній шар, виконаний з вторинного пластику та вуглецеве покриття, сумісне і, переважно розташоване на внутрішній поверхні пресованого зовнішнього шару, рівнооб'ємного по відношенню до внутрішнього шару. Зовнішній шар складається щонайменше з 40% по вазі з вторинного пластику, але може містити більш ніж 75% по вазі і, переважно, більше за 90% по вазі вторинного пластику, в залежності від застосування місткості. В переважному варіанті виконання товщину зовнішнього шару можна регулювати вздовж вертикальної довжини. В разі потреби зовнішній шар також може містити додаткові захисні матеріали і/або поглинаючі/реагуючі з киснем матеріали.

Згідно з даним винаходом формована видуванням багатошарова місткість має верхню частину стінки, середню частину стінки, яка розташовується під верхньою частиною стінки та нижню частину, розташовану під середньою частиною. Нижня частина виконана таким чином, що може самостійно або несамоостійно утримувати місткість. Місткість включає (i) формований внутрішній шар, виконаний з пластикового матеріалу, який має внутрішню поверхню, оброблену вуглем; та (ii) формований зовнішній шар, виконаний з вторинного пластику, який співпадає з внутрішнім шаром. Зовнішній шар складається щонайменше з 40% по вазі з вторинного пластику, але може містити до 90% по вазі вторинного пластику в залежності від призначення місткості. В переважному варіанті виконання товщину внутрішнього і/або зовнішнього шару можна регулювати вздовж їх відповідних вертикальних довжин. В разі функціональної потреби внутрішній і/або зовнішній шари також можуть містити додаткові захисні матеріали і/або поглинаючі/реагуючі з киснем матеріали.

Інші переваги та відрізняючі ознаки винаходу описуються в приведеному нижче детальному описі переважного варіанту втілення винаходу та ілюструються прикладними кресленнями, на яких шляхом прикладів приводяться варіанти здійснення даного винаходу.

Даний винахід буде краще зрозумілий з посиланням на наступні креслення де:

Фіг.1 представляє собою вертикальну проекцію місткості згідно з даним винаходом.

Фіг.1A, 1B і 1C представляють собою збільшені види у перетині різних часин місткості, де показана відповідна товщина шарів, з яких складається місткість.

Фіг.2 представляє собою частковий розріз у вертикальній проекції прикладу багатошарової заготовки.

Фіг.3 представляє собою частковий розріз у вертикальній проекції іншого прикладу багатошарової заготовки.

Фіг.4 являє собою вертикальну проекцію місткості згідно з даним винаходом.

Фіг.5, 6 та 7 представляють собою збільшені види у перетині різних часин місткості, де показана відповідна товщина шарів, з яких складається місткість.

Фіг.8 представляє собою частковий розріз у вертикальній проекції одного прикладу заготовки.

Фіг.9 представляє собою частковий розріз у вертикальній проекції іншого прикладу заготовки.

На прикладених кресленнях відповідними цифрами пронумеровані елементи даного винаходу, зокрема, на Фіг.1 показана вертикальна проекція місткості (10) виконаної у відповідності до даного винаходу. Місткість (10) включає верхню частину стінки (12), яка має отвір (13); середню частину стінки (14), розташовану під верхньою частиною стінки (12); та нижню частину (16), розташовану під середньою частиною стінки (14). Нижня частина (16) виконана з можливістю несамоостійного утримання місткості (10), тобто, коли утримання місткості здійснюється за допомогою іншого пристосування, такого як нижня насадка (не показана), або самостійно, тобто коли для утримання місткості на плоскій поверхні у вертикальному положенні не використовується інших пристосувань. У переважному варіанті втілення винаходу місткість (10) утримується у вертикальному положенні завдяки нижній частині виконаній у вигляді множини опірних ніжок (18), як показано на Фіг.1.

На Фіг.1A-1C показаний збільшений детальний вид ділянок 1A, 1B і 1C, з Фіг.1, де місткість (10) включає (a) формований внутрішній шар (20), з вертикальною довжиною та внутрішньою поверхнею (22); (b) формований зовнішній шар (24); та центральну вертикальну вісь А. Внутрішня поверхня (22) формованого внутрішнього шару (20), щонайменше частково покрита тонким шаром або вуглецевою плівкою (26). Хоча повне охоплення внутрішнього шару (20) зовнішнім шаром (24) не є необхідністю, переважно, щоб формований зовнішній шар (26) в цілому співпадав з внутрішнім шаром (20), надаючи таким чином необхідної структурно стійкості стінкам місткості (10).

Формований внутрішній шар (20) складається з термопластичного матеріалу. Наступні полімери можуть використовуватися як пластикові матеріали для внутрішнього шару (20): поліетилен, поліпропілен, полістирол, співполімер циклоолефіну, поліетилентерефталат, поліетиленнафталат, співполімер етилен-(вініловий спирт), полі-4-метилпентен-1, полі(метилметакрилат), акрилнітрил, полівініл хлорид, полівініліден хлорид, вінілбензол акрилнітрил, акрилнітрил-бутадієн-вінілбензол, поліамід, поліаміноамід, поліацеталь, полікарбонат, полібутилен терефталат, іономер, полісульфон, політетрафлуоретилен і т.ін. Коли мова йде про харчові продукти, внутрішній шар (20) переважно виготовляється з первинного поліетилентерефталату (ПЕТ), поліетиленнафталату (ПЕН), і/або сумішей поліетилентерефталату і поліетиленнафталату. Однак і інші термопластичні полімери, зокрема, ті що прийнятні для контактів з харчовими продуктами, також можуть використовуватися.

Формований зовнішній шар (24) складається з вторинних пластикових матеріалів, в тому числі, і з пластикових матеріалів перелічених у попередньому абзаці, але звичайно зовнішній шар виготовляється із вторинного поліетилентерефталату (ПЕТ). Однак, даний винахід не обмежується конкретним типом вторинного пластику, тобто інші вторинні пластики також можуть бути використані.

У переважному варіанті здійснення винаходу внутрішній шар (20) має товщину стінки вздовж її вертикальної довжини від 0,5міл до 5міл (від 0,0127мм до 0,127мм), більш переважно від 1 до 2міл (від 0,254мм до 0,0508мм). В деяких випадках, особливо коли мова йде про харчові продукти необхідно встановити і дотримуватися мінімальної товщини внутрішнього шару (20). Як показано на Фіг.1 та Фіг.1A, 1B, 1C товщина внутрішнього шару може змінюватися вздовж вертикальної довжини. Таким чином, різні

частини місткості (10) можуть мати контрольовану вздовж вертикальної довжини товщину, що забезпечує більш раціональне використання матеріалів та збільшену еластичність дизайну. Наприклад, товщина внутрішнього шару (20) у верхній частині (12), як показано на Фіг.1А, може бути меншою ніж його товщина у середній частині (14), як показано на Фіг.1В. Так само товщина внутрішнього шару (20) в нижній частині (16), як показано на Фіг.1С, може бути більшою ніж товщина цього ж шару в середній частині (14), як показано на Фіг.1В.

Згідно з даним винаходом, внутрішній шар складає менш ніж 0,60 за вагою від загальної ваги місткості (10), переважно менш ніж 0,30 за вагою, від загальної ваги місткості (10), найбільш переважно менш ніж 0,15 за вагою від загальної ваги місткості (10). Можливість використання надзвичайно тонкого внутрішнього шару (20), відповідно до даного винаходу, особливо у порівнянні з іншими відомими багатошаровими місткостями, може надати значні економічні переваги, особливо за умови якщо первинний матеріал більш дорогий і/або дефіцитний ніж вторинний.

Як вже зазначалося вище, внутрішня поверхня (22) внутрішнього шару (20) покрита тонким шаром вуглецю (26), який надає підвищені захисні властивості місткості (10). У переважному варіанті здійснення винаходу, вуглецеве покриття (26) складається з високо гідрогенізованого аморфного вуглецю з доданням азоту. Товщина вуглецевого покриття (26) менш ніж $10\mu\text{m}$, а його вага менше $1/10,000$ від загальної ваги місткості. Важливим аспектом даного винаходу є той факт, що для обробки місткості об'ємом 500cm^3 достатньо 3мг вуглецевого покриття (26). Не дивлячись на незначну товщину вуглецевого покриття (26), захисні можливості, що надаються, є досить значними і захист від проникнення кисню або вуглекислого газу виглядають досить привабливими навіть у порівнянні з металевими банками та скляними пляшками. Результати іспитів, проведені за даним винаходом довели, що захисні можливості від проникнення кисню можуть бути у тридцять разів кращими у порівнянні з місткостями, виготовленими з необробленого ПЕТ; захисні властивості від проникнення вуглекислого газу - в сім разів кращі, ніж у місткості, виготовленої з необробленого ПЕТ; а захисні можливості від міграції альдегідів - більш ніж в шість разів кращі, ніж у місткості, виготовленої з необробленого ПЕТ.

Формований зовнішній шар (24) складає приблизно 0,40 за вагою від загальної ваги місткості (10), але для певних застосувань може складатися більш ніж з 0,90 за вагою від загальної ваги місткості (10). У переважному варіанті здійснення винаходу зовнішній шар (24) має товщину по вертикальній довжині, яка лежить в діапазоні від 6 до 23міл (від 0,1524мм до 0,5842мм). Як показано на Фіг.1 та Фіг.1А, 1В і 1С, товщина зовнішнього шару також може окремо і незалежно варіювати вздовж вертикальної довжини. Таким чином, різні частини місткості (10), взяті перпендикулярно по відношенню до центральної вертикальної осі А, можуть мати різну товщину внутрішнього, зовнішнього шарів і/або різні загальні виміри товщини, в залежності від конструкції. Наприклад, товщина формованого зовнішнього шару (24) у верхній частині (12), як показано на Фіг.1А, може бути значно більшою за товщину середньої частини (14), як показано на Фіг.1В. Таким же чином товщина зовнішнього шару (24) в нижній частині (16), як показано на Фіг.1С, може бути більшою за товщину цього ж шару в середній частині стінки (14), як показано на Фіг.1В. Оскільки формований зовнішній шар (24) виконується з менш дорогих пластикових матеріалів, які не потрапляють у безпосередній контакт з вмістом місткості (10), менш дорогий матеріал також може бути використаний для виконання ряду структурних елементів місткості, таких як фланець на горловині (30) та зовнішня різьба (32), як показано на Фіг.1 та Фіг.1А.

Не дивлячись на те, що часто це не є необхідним, більше того, в ряді випадків може ускладнювати процес переробки, в особливих застосуваннях внутрішній шар (20) і/або зовнішній шар (24) можуть також включати додаткові захисні і/або кисень поглинаючі/реагуючі з киснем матеріали (не показані), які відомі з попереднього рівня техніки. Прикладами найбільш часто використовуваних захисних матеріалів можуть бути: саран (полівініліденхлорид), співполімери етилен вінілових спиртів та акрилонітрилові співполімери, такі як Вагех. Термін саран охоплює полімери виготовлені шляхом полімеризації вініліденхлориду та вінілхлориду або метилакрилату. Також можуть додаватися інші мономерні. Полімери вініліденхлориду найбільш часто використовуються, але можливе застосування і інших захисних матеріалів. Кисень поглинаючі матеріали можуть включати речовини, що виробляються великими нафтовими компаніями для таких цілей. Прикладом такого матеріалу може служити речовина, відома під назвою AMOSORB, доступна від компанії Amoco Corporation.

Іншою значною перевагою даного винаходу є можливість надання значних захисних властивостей, використовувати значну частину вторинних матеріалів та бути вигідним з точки зору подальшої переробки. Внутрішній шар (20) та зовнішній шар (24) обидва складаються з пластикових матеріалів і можуть піддаватися вторинній переробці. На відміну від інших захисних матеріалів, які часто використовуються у виробництві багатошарових місткостей, і які важко відділити один від одного, вуглецеве покриття (26) згідно з даним винаходом не заважає вторинній переробці пластикових матеріалів, з яких виготовлена місткість (10).

Додатковою перевагою даного винаходу є можливість надання пластикової місткості (10) з підвищеними захисними властивостями, яка може використовуватися для зберігання харчових продуктів. Пластикові місткості внутрішня поверхня яких оброблена аморфною вуглецевою плівкою, були дозволені для використання з харчовими продуктами Національною Технічною Комісією, організацією з стандартів, акредитованою при Європейській Економічній Спільноті. Затвердження адміністрацією з харчових продуктів та ліків Сполучених Штатів знаходиться на стадії розгляду.

Виробництво місткості (10), згідно з даним винаходом, може здійснюватися декількома відомими способами, які дозволяють виробництво багатошарових формованих місткостей (10) з пластиковим формованим внутрішнім шаром (20) та відносно товстим формованим зовнішнім шаром (24) з вторинного пластику. У переважному варіанті здійснення винаходу багатошарова місткість (10) виготовляється шляхом дутого формування з багатошарової форми (34), такої яка показана на Фіг.2. Необов'язково форма (34) може мати фланець на горловині (30) для полегшення перенесення та зовнішню різьбу (32) для забезпечення закриття місткості, які відповідають тим самим деталям, показаним на Фіг.1. Після формування дуттям місткості (10), як показано на Фіг.1, але перед наповненням місткості, внутрішня поверхня (22) внутрішнього шару (20) місткості (10) обробляється вуглецем, як детально описано нижче.

Згідно з першим переважним варіантом здійснення винаходу, як показано на Фіг.2 форма (34) виробляється наступним чином: внутрішній шар (20') з внутрішньою поверхнею (22') - шляхом екструзії, а зовнішній шар (24') - шляхом формування литтям. Внутрішній шар (20') та зовнішній шар (24') форми (34) відповідають внутрішньому (20) та зовнішньому (24) шарам місткості (10). Екструзія внутрішнього шару (20') форми дозволяє виробнику виготовляти тонший шар ніж це можливо, коли використовується звичайне формування литтям або спільне формування. Наприклад, внутрішній шар багатошарової форми (34) виконаної шляхом екструзії може досягати в товщину 15-20міл (від 0,381мм до 0,508мм) або менше. З іншого боку, надзвичайно важко, якщо взагалі можливо, досягти такої товщини в разі використання процесу звичайного формування литтям. Крім того, процес екструзії або співекструзії дозволяє виробнику вільно варіювати товщину екструдованого матеріалу вздовж всієї довжини екструдату. Різниця в товщині внутрішнього шару уявляється бажаною за декількох причин - естетичних, раціонального використання ресурсів та заощадження коштів та змінних вимог до міцності.

Зовнішній шар (24') форми (34) виготовляється з вторинного пластикового матеріалу і, відповідно до даного винаходу є більш товстим ніж внутрішній шар (20'). Зовнішній шар (24') може виготовлятися методом формованого лиття або пресованого лиття понад внутрішнім шаром (20'). Більш переважним є формоване лиття. Таке зовнішнє лиття дозволяє виконати фланець на горловині (30) а також зовнішню різьбу (32).

Згідно з другим переважним варіантом втілення винаходу, багатошарова форма (34) виробляється методом термоформування тонкого листа пластикового матеріалу з подальшим формування з нього внутрішнього шару (20') з внутрішньою поверхнею (22') форми (34). Метод термоформування дозволяє виконати форму (34) з надзвичайно тонким внутрішнім шаром (20'). Дійсно, можлива мінімальна товщина стінки дорівнює 3міл (0,0762мм) або менше. Як і у випадку застосування екструзійного способу виконання внутрішнього шару (20'), відразу після виконання внутрішнього шару (20') форми (34), зовнішній шар (24'), який складається з вторинного пластику може бути виконаний понад внутрішнім шаром (20') способом формованого або пресованого лиття для вироблення багатошарової форми (34). Фіг.3 представляє собою ілюстративний приклад форми (34) виконаної за допомогою термоформування внутрішнього шару (20') та формованого лиття зовнішнього шару (24'). Форми (34), виконані згідно з другим переважним варіантом втілення винаходу, загалом більш придатні для використання, де потрібні більш широкі горловини (13) або дозатори.

Далі багатошаровий контейнер може бути видутий з використанням відомих способів видувного формування. Оскільки форма (34) в процесі видувного формування буде розтягуватися і дещо "витончається", товщина форми (34) в місцях, що відповідають більш товстим місцям готової місткості, також буде дещо більшою. Товщина різних частин форми (34) розраховується з урахуванням подовжнього і поперечного розтягування, необхідного для отримання готової місткості (10). Для більш ясного розуміння, далі в описі багатошарові місткості, що мають внутрішній і зовнішній шари (20, 24), але не були оброблені вуглецем, мають розрізнятися з місткостями внутрішня поверхня (22) яких була оброблена вуглецем.

Після завершення виконання місткості з внутрішнім і зовнішнім шарами (20, 24) вуглецеве покриття наноситься щонайменше на частину внутрішньої поверхні (22) внутрішнього шару (20). Вуглецеве покриття (26) необов'язково наносити на місткість відразу, однак, в багатьох випадках уявляється більш ефективним нанесення покриття (26) незабаром після видування місткості, коли вона знаходиться у відповідному температурному режимі.

У переважному варіанті здійснення винаходу, видуті місткості знімаються із високошвидкісної обертальної видувної машини і передаються безпосередньо або опосередковано (тобто через додатковий етап) на апарат для нанесення вуглецевого покриття (26) на місткості. При швидкісному процесі виробництва, апарат нанесення вуглецевого покриття звичайно також буде являти собою механізм обертального типу. Прикладом такого апарату нанесення вуглецевого покриття на внутрішню поверхню (22) місткості (10) може слугувати "ACTIS", прилад, який виробляється компанією Sidel (Гавр, Франція).

Спосіб покриття вуглецем багатошарових місткостей (10) далі описується більш детально. Відповідно до переважного способу покриття вуглецем внутрішньої поверхні (22) місткості (10), використовується відомий апарат покриття або обробки вуглецем, який має обертальну кінематику та центральну вертикальну вісь. Апарат для покриття вуглецем звичайно обертається навколо своєї центральної вертикальної осі у першому обертальному напрямі, тобто проти годинникової стрілки, з достатньо високою швидкістю обертання. Місткості для їх подальшої обробки вуглецем поступають з механізмом видувного формування або іншого механізму, що обертає місткості і розташовується поряд з апаратом для покриття вуглецем. З метою полегшення передачі місткостей, обертальний механізм обертається у протилежному напрямку відносно напрямку обертання апарату покриття вуглецем, наприклад в напрямку годинникової стрілки, і багатошарові місткості (10) механічно поступають з обертального передавального механізму на апарат покриття вуглецем. Хоча це і не є обов'язковою вимогою даного винаходу, однак бажано, щоб місткість (10) була обладнана фланцем на горловині (30) або іншим пристосуванням для щонайменше часткового утримання місткості (10) під час механічного процесу передачі.

Після того, як місткості (10) поступили до апарату покриття вуглецем, бажано, щоб вони утримувалися у верхній частині (12) у вертикальному положенні з отвором горловини (13) спрямованим вертикально вгору. В разі необхідності може бути також наданий вакуумний стакан для утримання або часткового утримання місткості (10). Під час процесу передачі окремі місткості (10) приймаються приймальним механізмом, який є складовою частиною апарату покриття вуглецем. Приймальний механізм обертається навколо центральної осі апарату покриття вуглецем, захоплює або фіксує місткість та закриває отвір (13) верхньої частини (12) місткості на зразок кришки. В разі правильного розташування понад і впритул до отвору (13) приймальний механізм утворює від щільного до герметичного запір місткості.

Приймальний механізм містить щонайменше два отвори розташовані зверху над отвором (13) місткості, які використовуються для введення і виведення газів із середини місткості. Перший отвір у приймальному механізмі сполучений із джерелом вакууму, таким як вакуумний насос. Після того як приймальний механізм надійно закриває отвір (13), повітря з місткості виходить через перший отвір приймального механізму під дією вакууму. Бажано щоб рівень вакууму знаходився в діапазоні від 10^{-2} до 10^{-5} Торр, завдяки чому зменшується час витягнення повітря з місткості і заощаджуються енергетичні витрати. З меншим рівнем

вакууму більшим за 10^{-2} Торр, в місткості збільшується рівень включень, з іншого боку, з більшим рівнем вакууму - меншим за 10^{-5} Торр, збільшується час та витрати енергії на виведення повітря з місткості.

Відразу після усунення повітря, місткість заповнюється або "заряджається" газом, який буде використовуватися для нанесення вуглецевого покриття (26). Швидкість потоку газу бажано підтримувати на рівні від 1 до 100 мл/хв. Переважно дифузія газу в об'ємі місткості проводиться за допомогою подовження у вигляді трубки з множиною отворів. Згідно з одним з варіантів здійснення винаходу, подовження вводиться в місткість (10') через другий отвір через деякий час після того як отвір (13) був закритий, і розташовується всередині місткості на відстані від 25,4 мм до 50,8 мм від нижнього краю місткості.

Газ, що вводиться у місткість може складатися з аліфатичних вуглеводнів, ароматичних вуглеводнів, вуглеводнів з вмістом кисню, вуглеводнів з вмістом азоту, і т. ін. в газоподібному або рідинному стані при кімнатній температурі. Бензол, толуол, о-ксилол, м-ксилол, р-ксилол та циклогексан, кожен з яких має шість або більше атомів вуглецю переважні. Газу можуть використовуватися поодиночі, але суміш двох або більше газів також може використовуватися. Більше того, газу можуть використовуватися у вигляді суміші з інертним газом, таким як аргон або гелій.

На подальшому етапі, коли місткість була отримана приймальним механізмом апарату покриття вуглецем, місткість вставляється в циліндр або інший порожнистий утримувач для місткості. У переважному варіанті здійснення винаходу апарат покриття вуглецем включає множину порожнистих циліндрів, які обертаються в тому самому напрямі, - синхронізовано - з приймальним механізмом. Також переважно, щоб приймальний механізм, який утримує і закриває отвори (13) місткостей також закривав і циліндри.

Після введення газу в місткість до неї підводиться енергетичний розряд з високочастотного джерела електричної енергії, такого як апарат високочастотного випромінювання. Прикладення електричного розряду спричиняє утворення плазми і критичне молекулярне збудження і іонізацію, що утворює вуглецеве покриття (26) на внутрішній поверхні (22) місткості.

Описаний вище спосіб ілюструє один процес нанесення вуглецевого покриття (26) на внутрішню поверхню (22) місткості, інші відомі способи також можуть бути застосовані. Наприклад, пластикова місткість може бути розташована всередині зовнішнього електрода і внутрішній електрод може бути розташований всередині місткості. Після того як з місткості видалене повітря і наповнена газом через внутрішній електрод, електричний струм подається з високочастотного електричного джерела на зовнішній електрод. Підведення електричного струму спричиняє утворення плазми між зовнішнім і внутрішнім електродами. Оскільки внутрішній електрод заземлений, а зовнішній електрод ізолюваний ізоляційною деталлю, утворюється негативне внутрішнє підмагнічування на зовнішньому електроді, внаслідок чого рівномірно утворюється вуглецева плівка на внутрішній поверхні місткості вздовж зовнішнього електрода.

Коли між зовнішнім і внутрішнім електродами утворюється плазма, електрони збираються на внутрішній поверхні ізолюваного зовнішнього електрода електрифікуючи негативно зовнішній електрод, утворюючи негативне внутрішнє підмагнічування на зовнішньому електроді. Внаслідок накопичених електронів на зовнішньому електроді утворюється перепад напруги. В цей час, існуючий в плазмі вуглекислий газ, як джерело вуглецю і позитивно іонізований вуглецевий газ селективно стикаються з внутрішньою поверхнею (22) місткості, яка розташовується вздовж зовнішнього електрода і сусідні атоми вуглецю сполучаються разом утворюючи міцну вуглецеву плівку, яка формує щільне покриття внутрішньої поверхні (22) місткості.

Товщина і однорідність вуглецевого покриття (26) можуть змінюватися шляхом регулювання виходу високої частоти; тиску газу в місткості; швидкості потоку газу для наповнення місткості; проміжку часу утворення плазми; внутрішнього підмагнічування і виду газів, які використовуються та інших перемінних. Однак, товщина вуглецевого покриття знаходиться в межах від 0,05 до 10 μ m для досягнення ефективної протидії проникності і/або абсорбції низькомолекулярних органічних складових та поліпшення газозахисної функції на додаток до чудової адгезії до пластику, доброї тривалості та прозорості.

Фіг.4 демонструє верхню проекцію варіанту виконання місткості (100), виготовленої у відповідності до принципів даного винаходу. Місткість (100) складається з верхньої частини (112), що включає отвір (113); середньої частини (114), розташованої під верхньою частиною (112); та нижньої частини (116), розташованої під середньою частиною (114). Нижня частина (116) виконана з можливістю несамостійного утримання місткості (100), тобто, коли утримання місткості здійснюється за допомогою іншого пристосування, такого як нижня насадка (не показана), або самостійно, тобто коли для утримання місткості на плоскій поверхні у вертикальному положенні не використовується інших пристосувань. У переважному варіанті втілення винаходу місткість (100) утримується у вертикальному положенні завдяки нижній частині виконаній у вигляді множини опірних ніжок (118), як показано на Фіг.4.

На Фіг.5-7, які демонструють збільшений детальний вид ділянок 100A, 100B і 100C, відповідно з Фіг.4, місткість (100) включає формований зовнішній шар (120) з вертикальною довжиною, внутрішню поверхню (122), зовнішню поверхню (123) та центральну вертикальну вісь А. Внутрішня поверхня (122) формованого зовнішнього шару (120) щонайменше частково покрита тонким шаром вуглецевої плівки (124) як і у варіанті виконання, представленою на Фіг.1-3. Хоча повне покриття внутрішнього шару (120) вуглецевим шаром (124) є переважним, воно не є обов'язковим для певних застосувань. Переважно, щоб формований зовнішній шар (120) загалом співпадав з вуглецевим шаром (124) і надавав необхідної структурної цілісності місткості (100).

Формований зовнішній шар (120) складається щонайменше на 50% з вторинного пластикового матеріалу, бажано, щонайменше на 75% з вторинного пластику, а взагалі може включати до 90% вторинного пластикового матеріалу. Якщо бажано формований зовнішній шар може складатися на 100% з вторинного пластикового матеріалу. Переважно, щоб формований зовнішній шар складався з переробленого вторинного поліетилен терефталату (ПЕТ), але даний винахід ним не обмежується і, в принципі, може використовуватися будь-який вторинний пластик.

Формований зовнішній шар (120) переважно складається з термопластичного матеріалу, в якості якого можуть виступати матеріали перелічені для формованого внутрішнього шару (20) з прикладу, ілюстрованого на Фіг.1.

Зокрема, бажано змішати невеликі кількості захисних матеріалів і/або кисень поглинаючих/реагуючих з

киснем матеріалів з вторинним пластиком, як обговорювалося по відношенню до Фіг.1. Наприклад, менш ніж 5% за вагою сарану, (полівініліденхлориду), співполімерів етилен вінілових спиртів та акрилонітрилових співполімерів, таких як Вагех. Згідно з даним винаходом можливе також використання матеріалів з надзвичайно низькою внутрішньою в'язкістю (ВВ), наприклад, матеріалів, що мають ВВ нижче ніж приблизно 0,60 або 0,55. Такі матеріали зазвичай білі, або білясті за кольором. Значною перевагою даного винаходу є можливість легко і ефективно використовувати в технологічному процесі відходів навіть перелічених вище матеріалів.

Внутрішня поверхня (122) зовнішнього шару (120) вкрита тонким шаром вуглецю (124), який надає місткості (100) підвищених захисних властивостей. Ознаки, характеристики та виготовлення вуглецевого покриття (124) були описані вище по відношенню до прикладу з Фіг.1 і застосовні також для варіантів втілення, показаних на Фіг.4-7.

Формований зовнішній шар (120) має товщину стінок вздовж вертикальної довжини, яка знаходиться в діапазоні від 6 до 23міл (від 0,1524мм до 0,5842мм). Як показано на Фіг.5-7, товщина стінок зовнішнього шару може окремо і незалежно змінюватися вздовж їх вертикальної довжини, так само як і зовнішній шар (24) з Фіг.1. Так само як і зовнішній шар (24) з Фіг.1, оскільки формований зовнішній шар (120) складається з менш дорогих пластикових матеріалів, які не входять у прямий контакт із вмістом місткості (100), менш дорогий матеріал також може бути використаний для виготовлення основної частини місткості, зокрема, такі структурні елементи місткості як фланець на горловині (126) та зовнішня різьба (128), показані на Фіг.4.

Таким же чином внутрішнє вуглецеве покриття може мати різну товщину вздовж вертикальної довжини місткості. Однак, переважним уявляється виготовлення рівномірного вуглецевого покриття.

Втілення даного винаходу за Фіг.4-7 мають декілька важливих переваг, описаних у відношенні втілення за Фіг.1-3.

Місткість за Фіг.4-7 може бути вироблена за будь-якою з відомих виробничих технологій, які дозволяють виготовляти як одно- так і багатошарових місткостей за допомогою видувного формування, як описано для Фіг.1. У переважному варіанті втілення, місткість (100) виготовляється видувним формуванням з форми (130), яка ілюструється на Фіг.8. Хоча і необов'язково, форма (130) може включати фланець на горловині (132), для полегшення перенесення та зовнішню різьбу (134) для забезпечення закриття місткості, які відповідають цим деталям, показаним на Фіг.4. Після видувного формування місткості (100), втілення якої показане на Фіг.4, але до наповнення місткості, внутрішня поверхня (122) місткості обробляється вуглецем як це детально описано вище.

Згідно з одним з варіантів втілення, показаним на Фіг.9, форма (140) яка є заготовкою місткості, виробляється шляхом екструзії форми (140) з формою корпусу (146), нижньою частиною форми (148), фланцем на горловині (142) та зовнішньою різьбою (144). Процес екструзії дозволяє виробнику змінювати товщину екструдованого матеріалу вздовж довжини екструдату. Різниця в товщині форми уявляється бажаною за декількох причин - естетичних, раціонального використання ресурсів, заощадження коштів та змінних вимог до міцності.

Форма (140) включає вторинний пластиковий матеріал, який, як детально описано вище, є однією з переваг даного винаходу.

У варіанті втілення винаходу, показаному на Фіг.8, форма (130) виробляється способом термоформування тонкого листа пластикового матеріалу з подальшим формуванням з нього форми (130), або способом формування литтям або пресуванням форми (130). Таким чином форма (130) з Фіг.8 може включати фланець на горловині (132) та зовнішню різьбу (134), частину корпусу (136), яка стає частиною корпусу місткості та нижню частину (138), яка стає нижньою частиною місткості.

Місткість може бути видута з використанням відомих технологій формування дуттям, як більш детально описано вище.

Після того, як форма набуває ознак місткості після формування дуттям, вуглецеве покриття наноситься щонайменше на частину внутрішньої поверхні (122) місткості (120), більш переважно на всю внутрішню поверхню, як описано вище для Фіг.1. Вуглецеве покриття (124) необов'язково наносити на місткість відразу, однак, в багатьох випадках уявляється більш ефективним нанесення покриття незабаром після видування місткості, коли вона знаходиться у відповідному температурному режимі.

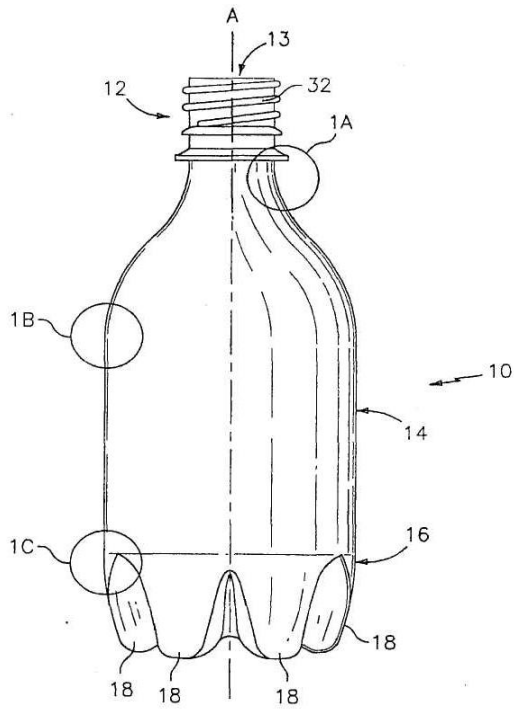
Місткість з Фіг.4, має значні переваги на додаток до описаних переваг для Фіг.1. Нижня частина місткості являє собою одношаровий матеріал, який може бути легко виготовлений відомими способами. Крім того, вторинний матеріал основи місткості може бути змішаний з іншими матеріалами, а завдяки внутрішньому вуглецевому покриттю не потрапляє у безпосередній контакт з вмістом місткості. Більше того, захисні властивості легко здобуваються і вміст місткості не піддається впливу небажаних ароматів або смаків. Далі, місткість згідно з даним винаходом не викликає потреби в окремій захисній втулці або втулці виготовленій з первинних матеріалів. Невелика кількість внутрішнього вуглецевого покриття не впливає негативним чином на процес переробки, а кольорові матеріали також можуть бути використані, наприклад, зовнішній шар може бути легко пофарбований у бажаний для комерційного використання колір.

Місткість, зображена на Фіг.4 надає значні переваги одношарової місткості з бажаними конструктивними властивостями, такими як захисна міцність та низька вартість. Виробництво такої місткості є значно простішим ніж виробництво багатошарової місткості, оскільки працювати доводиться з одношаровим матеріалом і немає необхідності у застосуванні роздільників та складного процесу спільного видування. Також можна отримати суміш вторинних пластиків з іншими матеріалами для отримання особливих властивостей, одночасно зберігаючи можливість використання дешевого вторинного пластику. Наприклад, можна надати продукту бажаних властивостей, використовуючи вторинний матеріал та одношаровий матеріал.

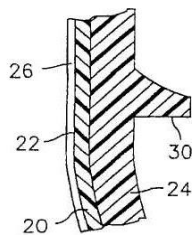
Внутрішнє вуглецеве покриття наноситься простими, відомими способами і є достатньо тонким, хоча все ж таким заважає проникненню небажаних смаків або запахів до вмісту місткості. Переважно також використовувати гаму кольорів для виробництва вторинного пластику, наприклад, бурштиновий колір для місткостей для пива. Використання місткостей відповідно до даного винаходу виконаних у різних кольорах уявляється бажаним для пива, безалкогольних напоїв або соків. Згідно ще з одним альтернативним варіантом здійснення, можна зробити суміш жаростійкого пластику з вторинним пластиком для отримання

бажаних характеристик.

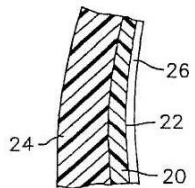
Не дивлячись на те, що тут були описані деякі з переважних варіантів здійснення даного винаходу, винахід не обмежується приведеними прикладами, які треба вважати такими, що тільки ілюструють переважні варіанти здійснення даного винаходу. Фахівцю в даній області техніки має бути зрозуміло, що певні варіанти, модифікації та альтернативні способи здійснення даного винаходу і такі варіанти, модифікації та альтернативи охоплюються приведеною нижче формулою винаходу.



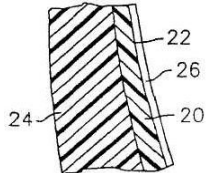
ФІГ. 1



ФІГ. 1 А



ФІГ. 1В



ФІГ. 1С

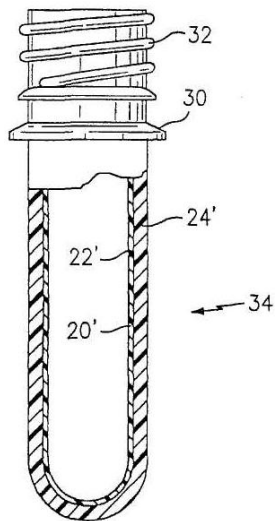


FIG. 2

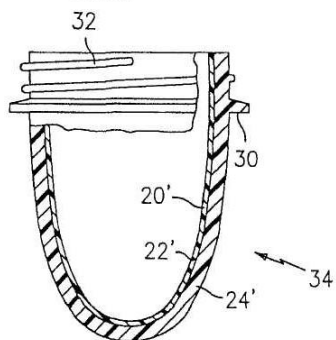


FIG. 3

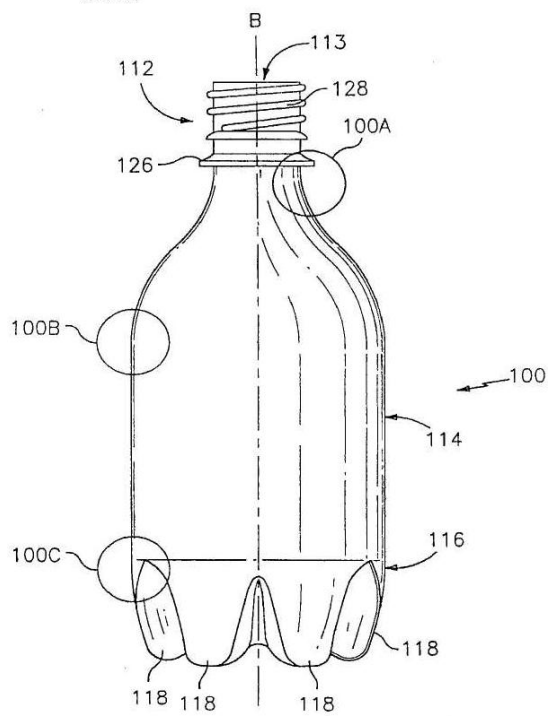


FIG. 4

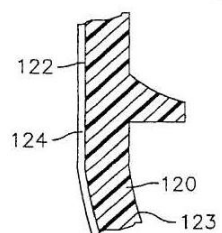


FIG. 5

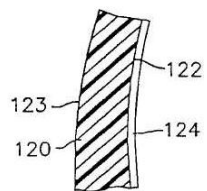


FIG. 6

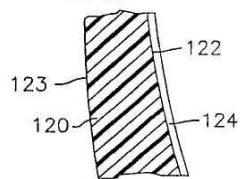


FIG. 7

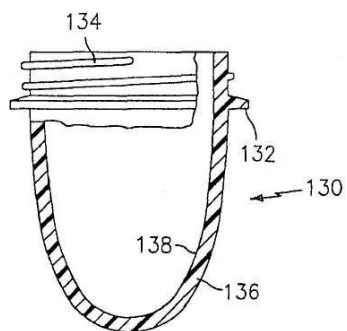


FIG. 8

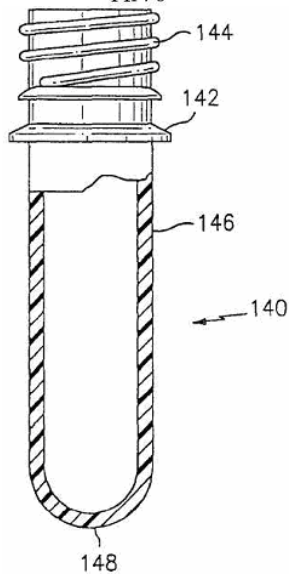


FIG. 9