

CONTENEDOR SUPERCOMPACTO DE OBJETOS PRISMÁTICOS TALES COMO BOTELLAS, LATAS PARA BEBIDAS, TUBOS DE ENSAYO Y SIMILARES

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con la disposición de objetos de forma prismática (por ejemplo, botellas, latas para bebidas o tubos de ensayo) en contenedores (por ejemplo, canastas, bandejas o cajas) para su almacenamiento y/o transporte.

ANTECEDENTES

En numerosas industrias se utilizan contenedores, tales como canastas, bandejas o cajas, para almacenar y/o transportar objetos de forma prismática, tales como botellas, latas para bebidas o tubos de ensayo. Normalmente, estos contenedores están divididos en varios compartimentos internos, ordenando los objetos y evitando los impactos entre ellos. Adicionalmente, es frecuente que estos contenedores tengan formas que permitan organizar y apilar varios contenedores de manera eficiente.

La mayoría de contenedores de objetos prismáticos utilizados en la industria tienen la misma forma. Esta forma "tradicional" está compuesta por una base rectangular y cuatro paredes planas, y los compartimentos internos son celdas prismáticas de base cuadrada. Ejemplos de contenedores con esta geometría pueden encontrarse en los documentos US795998 y US1008447.

Como se mostrará en las siguientes secciones, los contenedores tradicionales pueden ser mejorados, de tal forma que se optimice su compacidad (es decir, la eficiencia del empaquetamiento). Estas mejoras son muy valiosas, en un contexto

industrial con recursos y espacio limitados, así como con una necesidad creciente de operaciones sostenibles.

A lo largo del tiempo, y en particular durante las últimas seis décadas, se han propuesto diferentes tipos de contenedores, especialmente adaptados a diferentes materiales, usos y contextos industriales. A continuación, se presentan múltiples divulgaciones en las que se propone cambiar la disposición de los objetos en el contenedor. Uno de los objetivos de estas modificaciones es aumentar la compacidad del contenedor.

El documento GB607733 describe una canasta metálica para almacenar y transportar 24 botellas, frascos, latas u objetos similares. La invención tiene el objetivo de aumentar la resistencia mecánica de la canasta. La forma general de la canasta descrita está compuesta por una base rectangular y cuatro paredes planas. Los compartimentos internos son celdas prismáticas de base hexagonal. La incompatibilidad entre las formas de la base de la canasta (rectangular) y la base de los compartimentos internos (hexagonal) implica la existencia de varios espacios vacíos, no aprovechables, en contacto con las paredes exteriores de la canasta.

El documento US3283947 describe una canasta/bandeja de plástico moldeado para almacenar y transportar 18 botellas. Entre los objetivos de la invención están: reducir el peso, reducir la permeabilidad, aumentar la durabilidad, aumentar la capacidad y aumentar la compacidad de este tipo de contenedores. La forma general del contenedor descrito está compuesta por una base rectangular y cuatro paredes planas. Los compartimentos internos son celdas prismáticas de base hexagonal, con excepción de aquellos ubicados en las cuatro esquinas del contenedor, la forma de cuya base está compuesta por segmento de círculo y dos lados rectos. Adicionalmente, el contenedor cuenta con dos manijas externas, ubicadas sobre dos de las paredes externas del contenedor, y un asa central, que puede ser fija o removible.

El documento US3363802 describe una canasta/bandeja de plástico moldeado para almacenar y transportar 30 botellas. Entre los objetivos de la invención están: reducir el peso, reducir la permeabilidad, aumentar la durabilidad, aumentar la capacidad y aumentar la capacidad de este tipo de contenedores. La forma general del contenedor descrito está compuesta por una base rectangular y cuatro paredes planas. Los compartimentos internos son celdas prismáticas con bases de diferentes formas. Algunas celdas tienen base hexagonal; otras celdas tienen base pentagonal; otras tienen una base compuesta por un segmento de círculo y dos lados rectos. Adicionalmente, el contenedor cuenta con cuatro indentaciones, ubicadas sobre dos de las paredes externas del mismo, que permiten sujetarlo. Adicionalmente, el contenedor cuenta con un asa central.

El documento US4846365 describe una canasta de plástico para almacenar y transportar doce botellas. La invención tiene los objetivos de ubicar un asa central y aumentar la compacidad de la canasta. La forma general de la canasta descrita está compuesta por una base rectangular y cuatro paredes planas. Los compartimentos internos son celdas prismáticas con bases de diferentes formas. Algunas celdas tienen base hexagonal; otras celdas tienen base pentagonal; otras tiene una base compuesta por un segmento de círculo y dos lados rectos. La incompatibilidad entre las formas de la base de la canasta (rectangular) y la base de los compartimentos internos implica la existencia de varios espacios vacíos, no aprovechables, en contacto con las paredes exteriores de la canasta.

El documento US4884712 describe una canasta de plástico para almacenar y transportar once botellas. La invención tiene el objetivo de hacer visibles las botellas desde los costados laterales de la canasta, al tiempo que se garantiza su estabilidad mecánica. La forma general del contenedor descrito está compuesta por una base rectangular y cuatro paredes planas. Estas paredes tienen ventanas que dejan ver las botellas y que a la vez sirven como manijas para sujetar la canasta. Los compartimentos internos son celdas prismáticas de base hexagonal, con excepción de aquellos ubicados en las cuatro esquinas del contenedor, la

forma de cuya base está compuesta por un segmento de círculo y dos lados rectos.

Los documentos US5320245 y US5405042 describen canastas de plástico para almacenar y transportar 15, 12 y 9 botellas. En la misma canasta, se pueden disponer botellas de tres tamaños diferentes; esto se logra mediante unas guías intercambiables que se fijan a la base de la canasta. La forma general del contenedor descrito está compuesta por una base rectangular y cuatro paredes planas. Los compartimentos internos son celdas prismáticas, la forma de cuya base depende del tipo de botella que se disponga. Estas bases pueden ser cuadradas o hexagonales.

Finalmente, el documento WO2011011850A1 describe una canasta de plástico para almacenar y transportar 25 botellas. Los objetivos de la invención son aumentar la compacidad de la canasta y conservar el tamaño usado en las canastas tradicionales. La forma general del contenedor descrito está compuesta por una base rectangular y cuatro paredes planas. Los compartimentos internos son celdas prismáticas de base hexagonal. La incompatibilidad entre las formas de la base de la canasta (rectangular) y la base de los compartimentos internos (hexagonal) implica la existencia de varios espacios vacíos, no aprovechables, en contacto con las paredes exteriores de la canasta. Catorce de estos compartimentos se usan para ubicar columnas que proveen estabilidad estructural al sistema.

Como se mencionó al inicio de esta sección, y como se mostró en la revisión del estado del arte, un problema interesante es optimizar la compacidad del contenedor, de tal forma que se incremente su eficiencia de almacenamiento. Con el fin de cuantificar la compacidad de un contenedor, es útil definir la fracción de empaquetamiento ν (en inglés, packing fraction) del mismo, como sigue:

$$\nu = \frac{N_o A_o}{A_b},$$

en donde N_o es el número de objetos empacados en el contenedor, A_o es el área transversal mayor de estos objetos (por ejemplo, el área de la base de una botella) y A_b es el área de la base del contenedor.

En la siguiente tabla, se muestran el número de objetos contenidos N_o , la fracción de empaquetamiento aproximada ν y el aumento en fracción de empaquetamiento $\Delta\nu$ con respecto al contenedor tradicional (en valor real y en porcentaje), para todas las invenciones citadas en los párrafos anteriores. Al hacer estos cálculos, se supuso que la sección transversal mayor de los objetos prismáticos es circular, que estos objetos tocan las paredes de los compartimentos internos, y que el espesor de las paredes externas y de las paredes de los compartimentos internos es despreciable. En el contenedor tradicional, la fracción de empaquetamiento del conjunto es igual a la de un único compartimento, que puede calcularse fácilmente dividiendo el área de un círculo de diámetro unitario (0,785) en la de un cuadrado de lado unitario (1).

Patente	N_o	ν	$\Delta\nu$
GB607733	24	0,742	-0,043 (-5,53%)
US3283947	18	0,697	-0,088 (-11,21%)
US3363802	30	0,754	-0,031 (-3,95%)
US4846365	12	0,720	-0,065 (-8,33%)
US44884712	11	0,790	0,005 (0,66%)
US5320245 y US5405042	9	0,648	-0,137 (-17,46%)
	12	0,785	0 (0%)
	15	0,751	-0,034 (-4,29%)
WO2011011850A1	25	0,772	-0,012 (-1,59%)

En la tabla anterior se observa que la mayoría de los contenedores presentados en el estado del arte no logran aumentar la fracción de empaquetamiento, sino que la disminuyen en valores entre el 1,59% y el 17,46%, con respecto a la fracción de empaquetamiento de los contenedores tradicionales. De hecho, el único contenedor presentado en el estado del arte que aumenta la fracción de empaquetamiento es la invención divulgada en el documento US44884712; este contenedor, aumenta la fracción de empaquetamiento en un 0,66%, con respecto a la fracción de empaquetamiento de los contenedores tradicionales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Los inventores de la presente invención reconocen las falencias del estado del arte en relación con la optimización de la compacidad de contenedores destinados al almacenamiento y/o transporte de objetos de forma prismática.

Por esto, la presente invención divulga un contenedor de objetos prismáticos. Para la realización mostrada en la Fig. 4, el contenedor propuesto tiene una fracción de empaquetamiento cercana a 0,884. Luego, este contenedor logra un incremento de la fracción de empaquetamiento cercano al 12,61%, con respecto a los contenedores tradicionales. Esto significa que el contenedor propuesto puede almacenar y/o transportar el mismo tipo de objetos que el contenedor tradicional, ocupando tan solo el 88,80% de su volumen. En otras palabras, el contenedor propuesto permite un ahorro en el volumen de almacenamiento y/o transporte del 11,20%.

Adicionalmente, la presente invención divulga un sistema de acople entre dos o más contenedores, o entre estos contenedores y un macro-contenedor (es decir, un contenedor de contenedores). Este sistema de acople mejora la transferencia de fuerzas entre los elementos, dando a su vez mayor estabilidad al conjunto.

Objetivos y ventajas adicionales de la presente invención se harán más evidentes en la descripción de las figuras, la descripción detallada de la invención y las reivindicaciones.

DEFINICIONES

Para que la invención pueda comprenderse fácilmente, a continuación se definen varios términos especializados usados en las diferentes secciones de este documento. Estos términos se listan en el orden en el que son usados.

- Objeto de forma prismática: Objeto cuya sección transversal es de forma y tamaño constante (por ejemplo, latas para bebidas y tubos de ensayo). En este documento, este término también se usa para objetos parcialmente prismáticos (por ejemplo, botellas).
- Contenedor: Elemento (por ejemplo, canasta, bandeja o caja) que contiene otros objetos (por ejemplo, botellas, latas para bebidas y tubos de ensayo).
- Compacidad: Característica de un contenedor que se refiere a qué tan densamente están empacados los objetos que contiene.
- Fracción de empaquetamiento (en inglés, packing fraction): Fracción del volumen total que es ocupada por determinado objeto o conjunto de objetos. Esta cantidad adimensional puede expresarse como una proporción o como un porcentaje.
- Sistema de acople: Sistema que permite poner en contacto dos o más contenedores, o varios contenedores y un macro-contenedor, de tal forma que se logre una mejor transferencia de fuerzas entre ellos.
- Macro-contenedor: Un contenedor de contenedores.
- Compartimento prismático-hexagonal: Compartimento de forma prismática cuya base es un hexágono.
- Arreglo en panal de abejas (hexagonal prismatic honeycomb en inglés): Arreglo formado por un conjunto de compartimentos prismáticos-hexagonales que comparten sus caras, de tal forma que ocupan

completamente el espacio. Esta geometría puede entenderse como una generalización de la teselación hexagonal regular a la tercera dimensión.

- Teselación hexagonal regular: Forma de dividir un plano usando hexágonos regulares que comparten sus lados, de tal forma que cubren completamente el plano.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 muestra una representación en planta (es decir, vista desde arriba) de uno de los compartimientos internos del contenedor de la invención.

La Figura 2 muestra una representación en planta de filas compuestas por (a) tres, (b) cinco y (c) siete compartimientos internos del contenedor de la invención.

La Figura 3 muestra una representación en planta de arreglos compuestos por (a) 6, (b) 28 y (c) 104 compartimientos internos.

La Figura 4 muestra una realización de la invención basada en el arreglo mostrado en la Fig. 3(a). Este contenedor es apropiado para contener objetos prismáticos grandes (por ejemplo, botellas de uno o dos litros).

La Figura 5 muestra una realización de la invención basada en el arreglo mostrado en la Fig. 3(b). Este contenedor es apropiado para contener objetos prismáticos medianos (por ejemplo, botellas de 300 ml).

La Figura 6 muestra una representación tridimensional del sistema mostrado en planta en la Fig. 3(c). Este contenedor es apropiado para contener objetos cilíndricos pequeños (por ejemplo, tubos de ensayo).

La Figura 7 muestra dos opciones de ubicación de las paredes laterales del contenedor. (a) Ubicada en el vértice externo de los hexágonos y (b) ubicada de

forma que sea tangente a los objetos contenidos. Las paredes externas del contenedor se muestran con líneas gruesas; las paredes de los compartimentos internos se muestran con líneas delgadas; los objetos contenidos en los compartimentos se muestran con líneas punteadas.

La Figura 8 muestra dos tipos diferentes de pared corrugada: (a) pared corrugada semi-hexagonal, (b) pared corrugada semi-circular. Las paredes externas del contenedor se muestran con líneas gruesas; las paredes de los compartimentos internos se muestran con líneas delgadas; los objetos contenidos en los compartimentos se muestran con líneas punteadas.

La Figura 9 muestra una representación en planta del acople de varios contenedores como los mostrados en las Fig. 5. Las paredes externas del contenedor se muestran con líneas gruesas; las paredes de los compartimentos internos se muestran con líneas delgadas.

La Figura 10 muestra una representación en planta del acople de varios contenedores como los mostrados en las Fig. 5 con un macro-contenedor. Las paredes externas del contenedor se muestran con líneas gruesas; las paredes de los compartimentos internos se muestran con líneas delgadas; las paredes del macro-contenedor se muestran con líneas punteadas.

La Figura 11 muestra una representación tridimensional del acople entre varios contenedores como los mostrados en la Fig. 5 y una de las paredes de un macro-contenedor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención divulga un contenedor de objetos de forma prismática (ver realizaciones de la invención presentadas en las Figs. 4 a 6). Dicho contenedor está dividido en compartimentos internos de forma prismática-hexagonal, que se

unen formando un arreglo en panal de abejas (en inglés, hexagonal prismatic honeycomb). Adicionalmente, las paredes externas del contenedor permiten el acople entre varios contenedores o entre éstos y un macro-contenedor.

Los compartimentos internos (Fig. 1) se unen de manera secuencial como se explica a continuación: la cara superior-derecha (2) de un primer compartimento con la cara inferior-izquierda (5) de un segundo compartimento; la cara inferior-derecha (3) del segundo compartimento con la cara superior-izquierda (6) de un tercer compartimento; y así sucesivamente. Una vez unidos estos compartimentos, se forman filas como las mostradas en la Fig. 2.

Dichas filas (Figs. 2) están compuestas por un número impar de compartimentos internos, que se unen de manera secuencial como se explica a continuación: las caras inferiores (4) de los compartimentos de una primera fila con las caras superiores (1) de los compartimentos de una segunda fila; y así sucesivamente. Una vez unidas estas filas, se forman arreglos en panal de abejas como los mostrados en la Fig. 3.

Las Figuras 4 a 6 muestran tres realizaciones de la invención, 6, 28 y 104 compartimentos internos, adaptados para contener objetos grandes, medianos y pequeños, respectivamente.

Como se muestra en las Figs. 4 a 6, las paredes frontal (7) y posterior (8) del contenedor se ajustan a las caras externas de los compartimentos internos, conformando paredes corrugadas semi-hexagonales. Las paredes frontal (7) y posterior (8) de dos contenedores son geométricamente complementarias, configurando el mecanismo de acople que se explicará más adelante. En cambio, las paredes laterales (9) son planas. Esto permite que el contenedor de la invención pueda ser sacado hacia el frente sin dificultad, cuando se encuentra en un grupo de contenedores similares.

La Figura 7 muestra que las paredes laterales (9) pueden ubicarse de dos maneras diferentes con respecto a los compartimentos internos. La primera forma es ubicarlas en el vértice externo de los hexágonos (Fig. 7(a)). La segunda forma es ubicarlas de forma que sean tangentes a los objetos prismáticos (por ejemplo, cilíndricos) que contiene el compartimento (Fig. 7(b)). La segunda forma es preferida, pues permite lograr una mayor fracción de empaquetamiento.

Las paredes corrugadas ((7) y (8)) del contenedor de la invención pueden ser de tres tipos. El primer tipo es el perfil semi-hexagonal, que provee la mayor resistencia al deslizamiento relativo entre dos contenedores (Fig. 8(a)). El segundo tipo es el perfil semi-circular, que tiene como ventaja el facilitar la impresión de cualquier logo o marca sobre las paredes corrugadas (Fig. 8(b)). El tercer tipo es cualquier forma intermedia entre el semi-hexágono y el semi-círculo.

Finalmente, como se muestra en la Fig. 9, la presente invención divulga un sistema de acople entre dos o más contenedores, que es posible gracias a la complementariedad geométrica de las paredes frontal (7) y posterior (8) del contenedor de la invención. También, como se muestra en las Figs. 10 y 11, la presente invención divulga un sistema de acople entre varios contenedores y un macro-contenedor (10), cuya forma sea complementaria a la de las paredes corrugadas (7) y (8). El tipo de acople mostrado en las Figs. 10 y 11 permite una mejor transferencia de fuerzas entre contenedores y con el macro-contenedor, confiriendo así mayor estabilidad al conjunto.

EJEMPLOS

Con el fin de demostrar las ventajas y efectos técnicos de los contenedores de la invención, en comparación con los contenedores tradicionales, se presentan los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1 (*botellas de 1 o 2 litros*)

Este ejemplo corresponde al sistema mostrado en la Fig. 4, compuesto por seis compartimentos internos. En este caso, se obtiene una fracción de empaquetamiento cercana a 0,855, lo que representa un incremento en la fracción de empaquetamiento del 8,92% con respecto a los contenedores tradicionales. Esto significa que se puede almacenar el mismo tipo de objetos en un volumen un 8,19% inferior que si se usaran contenedores tradicionales.

Ejemplo 2 (*botellas de aproximadamente 300 mL*)

Este ejemplo corresponde al sistema mostrado en la Fig. 5, compuesto por 28 compartimentos internos. En este caso, se obtiene una fracción de empaquetamiento cercana a 0,884, lo que representa un incremento en la fracción de empaquetamiento del 12,61% con respecto a los contenedores tradicionales. Esto significa que se puede almacenar el mismo tipo de objetos en un volumen un 11,20% inferior que si se usaran contenedores tradicionales.

Ejemplo 3 (*tubos de ensayo*)

Este ejemplo corresponde al sistema mostrado en la Fig. 6, compuesto por 104 compartimentos internos. En este caso, se obtiene una fracción de empaquetamiento cercana a 0,894, lo que representa un incremento en la fracción de empaquetamiento del 13,88% con respecto a los contenedores tradicionales. Esto significa que se puede almacenar el mismo tipo de objetos en un volumen un 12,20% inferior que si se usaran contenedores tradicionales.