

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 432**

51 Int. Cl.:

**B65D 85/50** (2006.01)

**A23B 4/16** (2006.01)

**B65D 81/20** (2006.01)

**A23L 3/3418** (2006.01)

**A23B 4/00** (2006.01)

**A23B 4/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.1999 E 08150564 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 1908705**

54 Título: **Método para el embalaje de bivalvos vivos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.06.2013**

73 Titular/es:  
**KEIZER, CORNELIS (100.0%)  
GLADIOLLENLAAN 84  
1944 KZ BEVERWIJK, NL**

72 Inventor/es:  
**KEIZER, CORNELIS**

74 Agente/Representante:  
**DURÁN MOYA, Luis Alfonso**

ES 2 407 432 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Método para el embalaje de bivalvos vivos

5 La presente invención se refiere a un método para el embalaje de bivalvos vivos. Estos métodos son conocidos de manera general por los documentos EP 0 720954 A1 (Cornelis Keizer, 1996), EP 0 880 899 A1 (Jacobus Prins, 1998), JP-A-1 291740(Sasaki Ryoji, 1988) y NL 9400652 (J.K.Vette & C.W.Vette, 1994).

10 Es sabido que la zona litoral, es decir la zona costera afectada de marea alta y marea baja, constituye la zona natural en la que habitan los bivalvos. Al vivir los bivalvos en la zona alta de la línea de costa, la marea baja conduce a una exposición temporal al aire, lo que tiene como resultado el cierre de las valvas para impedir que el animal sufra secado. Teniendo en cuenta el íntimo cierre de las valvas, el suministro de oxígeno queda interrumpido y el bivalvo se ve forzado a generar su energía por mecanismos anaeróbicos (que se obtienen por una adaptación del clásico esquema E.M.P = Embden-Meyerhof-Parnas).

15 En otras palabras: los bivalvos son capaces, dependiendo de las condiciones prevalecientes, de adoptar o bien un metabolismo aeróbico o anaeróbico, caracterizándose éste último por la disminución de oxígeno o no disponibilidad del mismo (anoxia). Durante la anoxia se forma lugar un déficit de oxígeno que es descargado en una etapa posterior, con secreción simultánea de subproductos metabólicos, una vez que se ha adoptado, nuevamente, metabolismo aeróbico.

Los bivalvos pueden experimentar estados que inducen el metabolismo anaeróbico: de forma natural durante la marea baja y exposición al aire ambiente o artificialmente durante el proceso y/o embalaje en seco.

25 Incluso los bivalvos expuestos a condiciones de humedad (sumergidos en el agua) pueden ser obligados artificialmente a aislarse de este ambiente húmedo y adoptar metabolismo anaeróbico al crear una situación de humedad, por ejemplo, mediante medios químicos y/o físicos o ejerciendo una fuerza suficiente las valvas se cerrarán de manera íntima. El animal adopta estado cerrado, lo que impide tanto el suministro de agua que contiene oxígeno al animal como la descarga de agua contaminada con subproductos metabólicos desde el mismo.

30 Además, es sabido que el consumo de energía durante el metabolismo anaeróbico es mucho menor que durante el metabolismo aeróbico. El metabolismo anaeróbico significa evidentemente el inicio del periodo que conduce finalmente a la muerte, dado que el animal no recibe alimentos y oxígeno desde el exterior. Es evidente que el metabolismo aeróbico en un ambiente húmedo, comparable con el medio acuático natural, es el único que ofrece condiciones para una vida "normal".

35 No obstante, el tiempo hasta la muerte, es decir la vida remanente en almacenamiento para los bivalvos en condiciones biológicas excelentes y mantenidos en un medio ambiente seco, por lo tanto, en situación de metabolismo anaeróbico, puede llegar a algunas semanas e incluso a dos meses. El tiempo hasta la muerte será más corto en metabolismo anaeróbico si el animal ha perdido el agua que habitualmente queda confinada entre las valvas: el bivalvo se secaría siendo incapaz de segregar subproductos metabólicos.

40 Además, el tiempo hasta la muerte de los bivalvos que han perdido esta agua permaneciendo, posteriormente, en este fluido se acortará. El embalaje de los bivalvos sueltos en un contenedor o bolsa cerrado de manera estanca con el resultado de una sustancial pérdida por goteo facilitará también, aparte de acelerar el proceso de muerte, el crecimiento de bacterias anaeróbicas. Tanto el fluido que rodea el bivalvo, que contiene proteínas y otros componentes, así como el propio bivalvo muerto serán un excelente medio para desperdicios anaeróbicos lo que se ve acompañado de mal olor, desprendimiento de olores ácidos e, incluso más importante, la formación de componentes tóxicos peligrosos para la salud humana.

45 El documento EP 0 720 954 A1 (Keizer) da a conocer un método para el embalaje de bivalvos vivos forzándolos a estado cerrado y manteniéndolos en dicho estado permaneciendo simultáneamente en un medio esencialmente seco que contiene oxígeno. Los bivalvos son forzados a adoptar el metabolismo anaeróbico, debido a lo cual las pérdidas por goteo quedarán limitadas y el tiempo de almacenamiento será más largo en comparación con el embalaje de animales sueltos, y el crecimiento de bacterias anaeróbicas se restringirá simultáneamente debido a la presencia de oxígeno.

50 De acuerdo con este método se introducen una serie de animales en un envase y éstos son presionados uno contra otro por medio, como mínimo, de una parte del envase. Las valvas de cada uno de los animales son cerradas una contra otra y son mantenidas en posición cerrada en el envase, manteniéndose la presión dentro de dicho envase sustancialmente atmosférica, es decir, con una reducida diferencia positiva o negativa con respecto a la presión ambiente, o bien súper atmosférica, es decir, bastante por encima de la presión ambiente, manteniéndose los animales en contacto con un medio ambiente que contiene oxígeno. De acuerdo con uno de los medios de embalaje, la fuerza deseada que es necesaria para cerrar las valvas puede resultar de la deformación del propio envase, por ejemplo, por reducción del espacio disponible para los animales.

De acuerdo con el documento JP-A-1 291740 (Ryoji), que da a conocer un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, una serie de bivalvos vivos son dispuestos en una bolsa cerrada de manera estanca, después de lo cual la bolsa es sometida a vacío a una presión aproximada de 50 a 500 Torr, es decir, de 0'3 a 0'9 bar por debajo de la presión atmosférica siendo cerrada la bolsa. Los bivalvos, debido a las fuerzas ejercidas por la bolsa sometida a vacío, son llevados a estado cerrado y no pueden abrir la cáscara. El estado cerrado provoca de acuerdo con Ryoji, el metabolismo anaeróbico tal como se puede comprender por lo que se ha indicado anteriormente, comportando la prolongación de la vida de los bivalvos.

Los experimentos con este método conocido muestran, no obstante, resultados con una drástica disminución del tiempo hasta la muerte de los bivalvos expuestos al aire en condiciones de vacío superiores aproximadamente a 0'3 bar por debajo de la presión atmosférica, es decir, a menos de 500 Torr aproximadamente.

La prolongación óptima del tiempo hasta la muerte requiere, por lo tanto, sustancialmente presión atmosférica. La presión no tiene que ser necesariamente igual a la presión ambiente, sino que puede ser ligeramente inferior a la misma. Cuanto mayor es la disminución de la presión por debajo de la presión atmosférica, mayor es la resistencia que el animal tiene que ofrecer a efectos de evitar ser succionado hacia fuera de la cáscara (el propio animal y/o los fluidos confinados dentro de la cáscara cerrada), estando ello relacionado en mayor medida con el periodo de vida restante. Las presiones súper atmosféricas, incluso bastante por encima de la presión ambiente, no se mostraron perjudiciales para los animales.

El documento NL 9400652 (Vette) se refiere también a presiones sustancialmente atmosféricas cuando describe el embalaje de bivalvos vivos completamente sumergidos en agua marina en condiciones de vacío, es decir, a una presión subatmosférica preferentemente de 0'98 bar. Es característico de este método conocido que el embalaje a una presión justamente subatmosférica se designa como una última fase inseparable de una secuencia de tres fases sucesivas: después de la limpieza, eliminación de desperdicios y proceso posterior de los bivalvos éstos tienen que ser enfriados en una segunda etapa y acondicionados (para disponer su metabolismo en reposo) por inmersión en agua salada que es dotada preferentemente, de aire o de oxígeno antes del embalaje real preferentemente junto con agua en un contenedor cerrado a una presión justamente por debajo de la presión ambiental.

El documento EP 0 880 899 A1 (Prins) da a conocer un método para el embalaje de moluscos o crustáceos vivos en un contenedor herméticamente cerrado (estanco a los líquidos y a los gases) o bien una bolsa flexible, que no tiene el inconveniente de requerir volúmenes grandes. Los animales vivos y una atmósfera gaseosa protectora que consiste, por ejemplo, en O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> extra y opcionalmente agua que se origina de los animales, quedan encerrados en un contenedor. La adición de estos gases se ha indicado como beneficiosa para el sabor y vida útil y para conseguir un efecto de conservación por la inhibición de crecimiento de bacterias.

Además la presión subatmosférica puede prevalecer en el contenedor. La cantidad de O<sub>2</sub> tiene que ascender a un porcentaje entre el 25 y el 50% mientras que la suma de cantidades de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> debe encontrarse entre el 50 y el 90%. De estos datos se puede calcular la cantidad de CO<sub>2</sub> que llega a un valor entre 25 y 65% de CO<sub>2</sub> al nivel más bajo de 25 % de oxígeno y entre 0 y 40% de CO<sub>2</sub> al nivel máximo del 50% de oxígeno. En la figura 1 se han representado esas condiciones de embalaje reivindicadas. Se observará que las concentraciones de O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub> cambian después del cierre estanco del embalaje debido a la disolución de CO<sub>2</sub> por el agua o por componentes que actúan de manera similar con respecto a la disolución. La concentración de CO<sub>2</sub> disminuye y como resultado aumentará la concentración de O<sub>2</sub>. De acuerdo con las reivindicaciones la concentración de O<sub>2</sub> no superará el 50% del contenido total del gas del contenedor. Los puntos -1- y -2- de la figura 1 muestran respectivamente condiciones en el cierre del embalaje y algún tiempo después de dicho cierre.

El efecto conservante al cual se hace referencia en el documento EP 0 720 954 A1 (Keizer), se refiere a la prevención del crecimiento de bacterias anaeróbicas y se obtiene por la presencia de oxígeno. El documento EP 0 880 899 A1 (Prins) reivindica también de manera implícita, la protección contra la degradación aeróbica, que se refiere obviamente así mismo, a material orgánico muerto que se encuentra presente en el embalaje que contiene los bivalvos vivos. Por el Modified Atmosphere Packaging (Embalaje Atmosférico Modificado) del estado de la técnica, es conocido que la protección de productos muertos, por ejemplo carnes, contra la degradación en condiciones aeróbicas se atribuye a CO<sub>2</sub> como principal componente activo. Este efecto de conservación no puede ser realizado en el caso de bivalvos vivos dado que se obtiene solamente en condiciones restrictivas con respecto a la concentración de CO<sub>2</sub> en el gas y ciertas relaciones del espacio libre con respecto al producto que no se satisfacen en este caso.

En este MAP conocido la disminución de presión que acompaña la disolución de CO<sub>2</sub> después de haber cerrado un embalaje se considera habitualmente como inconveniente por el riesgo de aplastamiento del embalaje ejerciendo presión sobre el producto.

La aplicación de CO<sub>2</sub>, especialmente para obligar a los bivalvos a estado cerrado será acompañada, no obstante, de efectos negativos del tiempo restante hasta la muerte por el hecho de que el estado cerrado se obtiene por disolución de CO<sub>2</sub> en la fracción de "agua" disponible dentro del envase. La fracción de "agua" se puede considerar que consiste en el agua confinada y/o asociada a los animales y/o el agua perdida por los animales (goteo) así como

la parte blanda comestible (es decir los tejidos carnosos) de los animales que consisten, por su parte, en la parte más importante de agua.

5 Las ventajas del Modified Atmosphere Packaging (Embalaje Atmosférico Modificado) de animales bivalvos con aplicación de CO<sub>2</sub> como componente principal quedarán restringidas a la prevención de degradación aeróbica de proteínas, etc. presentes en las pérdidas por goteo y/o de bivalvos que ya han muerto de manera no deseada. La aparición eventual de degradación aeróbica o anaeróbica por fuera de los bivalvos cerrados, todavía vivos, no afectará a esos animales tal como se tratará más adelante.

10 El documento EP 0 880 899 A1 (Prins) menciona opcionalmente el cierre dentro del envase de agua que se origina de los propios animales, es decir, agua asociada con los animales y/o confinada con los mismos. Se debe observar en este caso que si no hubiera agua asociada encerrada en el envase que, el CO<sub>2</sub> se disolvería por los propios animales y provocaría muerte instantánea.

15 En la práctica habitual habrá siempre una cierta cantidad de agua confinada por los bivalvos y/o asociada a los mismos. Dado que el embalaje se encontrará inicialmente a presión atmosférica y no estará todavía, en condiciones suficientemente estancas tal como se requiere en el documento EP 0 720 954 A1 (Keizer), se producirán ciertas fugas de agua confinada por los bivalvos incluso en estado cerrado. Estas pérdidas por goteo y agua asociada a los animales absorberán CO<sub>2</sub> y provocará una reducción de presión en el envase que, finalmente, conduce a un  
20 embalaje suficientemente estanco impidiendo otras pérdidas por goteo. Los experimentos llevados a cabo por los inventores demuestran que el bivalvo no puede cerrar herméticamente sus cáscaras (valvas) con respecto a los gases manteniendo la presión atmosférica dentro de las cáscaras cuando la presión por fuera de las mismas, es decir, en el envase, es más reducida. La presión dentro de las cáscaras resultará igual a la presión en el envase lo que conducirá a una pérdida adicional de agua confinada inicialmente por el animal. De manera correspondiente, se  
25 puede llegar a la conclusión de que si bien el CO<sub>2</sub> puede evitar el desarrollo de olores amoniacales, se aplica básicamente para obligar a los bivalvos a adoptar el metabolismo anaeróbico llevando los bivalvos a estado cerrado por embalaje suficientemente estanco completamente de acuerdo con el documento EP 0 720 954 A1 (Keizer). La prolongación del tiempo hasta la muerte de acuerdo con el documento EP 0 880 899 A1 (Prins), es decir, por la aplicación de CO<sub>2</sub> para obtener un embalaje suficientemente estanco, puede ser comparable con los resultados de  
30 acuerdo con EP 0 720 954 A1 (Keizer) a condición de que la concentración de CO<sub>2</sub> se mantenga por debajo de 50% (menos de lo reivindicado por EP 0 880 899 A1) para bivalvos que se encuentran en buen estado. Los bivalvos en mal estado biológico como, por ejemplo, al final de la temporada de recogida, muestran mayores pérdidas por goteo debido a lo cual la presión en el envase disminuirá hasta valores en que el tiempo hasta la muerte se acortará en vez de ampliarse. A efectos de evitar este efecto la concentración de CO<sub>2</sub> tiene que ser disminuida sustancialmente  
35 a un nivel de 30a 40%.

La aplicación de CO<sub>2</sub> suele obligar a los bivalvos a adoptar el estado cerrado inducida, por lo tanto, de manera inevitable en todos los casos pérdidas por goteo que se pueden considerar un inconveniente importante.

40 Otro inconveniente del envasado de bivalvos vivos a presión atmosférica o a una presión justamente por debajo de la presión ambiente, debido a la exposición al CO<sub>2</sub>, es que la presión finalmente resultante en el embalaje depende, entre otros factores, de la temperatura de los bivalvos y de la proporción entre la cantidad de agua en el envase y del volumen en el mismo. El volumen debe ser lo más reducido posible, es decir, solamente suficiente para contener  
45 los animales. Si el volumen es más grande no solamente se tiene que añadir más CO<sub>2</sub> si no que también se tiene que disolver por la fracción de "agua" a efectos de reducir el volumen es decir para obligar a los animales a cerrar las valvas. Un volumen mayor, es decir, una cantidad mayor de CO<sub>2</sub>, tendría también como resultado una concentración incrementada de CO<sub>2</sub> en la fracción de "agua" que disminuirá notablemente el periodo de tiempo hasta la muerte.

50 A lo largo del año (temporada de recogida) la proporción entre masa de carne y masa total del animal así como la proporción total de masa a volumen del animal y el contenido de agua en la carne, muestran grandes variaciones. Dentro de un lote de los animales existe también una variación en la proporción indicada. La presión final resultante dentro del envase que está determinada por las cantidades de agua y de CO<sub>2</sub> en el envase y que son difíciles de controlar, pueden variar considerablemente como consecuencia de ello. De forma correspondiente la calidad de los  
55 bivalvos vivos, es decir, el tiempo hasta la muerte y la cantidad de pérdidas por goteo pueden variar considerablemente lo que se puede considerar como un inconveniente.

Los objetivos de la presente invención se refieren a la disminución de los costes de embalaje de bivalvos vivos y a un mayor control y/o mejora de su calidad. Tal como se ha indicado en lo anterior los bivalvos tiene capacidad,  
60 dependiendo de las condiciones existentes, de adoptar un metabolismo aeróbico o anaeróbico, no caracterizándose este último por una pérdida de oxígeno como tal sino por la incapacidad de los animales en disponer del oxígeno para mantener el metabolismo aeróbico.

De modo sorprendente los bivalvos expuestos a oxígeno o a aire ambiente, es decir, condiciones aeróbicas u otros  
65 gases, en condiciones atmosféricas o súper atmosféricas o de vacío, viven por definición según el metabolismo anaeróbico. Los animales pueden absorber solamente oxígeno disuelto en un líquido, es decir, en agua (ambiente

- húmedo). Los bivalvos expuestos a un ambiente gaseoso aeróbico no pueden absorber oxígeno en estado gaseoso (ambiente seco) y de forma correspondiente adoptan un metabolismo anaeróbico a pesar del hecho de que existe oxígeno disponible. Los experimentos de los inventores han demostrado exactamente el mismo periodo de tiempo hasta la muerte para bivalvos inicialmente vivos cuando se almacenan a presión atmosférica en oxígeno puro (100% O<sub>2</sub>) o en nitrógeno puro (100% N<sub>2</sub>). Esto demuestra que a pesar de la exposición de los bivalvos vivos a una atmósfera aeróbica (oxígeno puro) los animales adoptan un metabolismo anaeróbico. Además se observará que los crustáceos son capaces de vivir solamente de acuerdo con metabolismo aeróbico, es decir, son solamente capaces de mantenerse vivos en agua que contiene suficiente oxígeno.
- Con respecto al suministro de productos vivos a los consumidores con un mayor periodo de tiempo hasta la muerte, se puede considerar que la presencia de CO<sub>2</sub> es irrelevante y posiblemente puede producir el efecto opuesto. Los experimentos de los inventores han revelado que la exposición de los bivalvos vivos a concentraciones de CO<sub>2</sub> superiores a 50% han tenido como resultado una reducción drástica del tiempo hasta la muerte para animales en estado cerrado, mientras que los animales con la cáscara abierta murieron incluso de forma instantánea. Se puede llegar a la conclusión de que el bivalvo no es capaz, incluso en estado cerrado, de cerrar sus valvas de manera suficientemente íntima para impedir la penetración de CO<sub>2</sub> a través de la estanqueización de las cáscaras. Además las pérdidas por goteo, es decir, pérdida de agua inicialmente confinada por las cáscaras, aumenta sustancialmente debido a la presencia de CO<sub>2</sub>.
- El documento NL9800005 da a conocer un envase, que comprende mejillones vivos, en cuyo envase puede prevalecer una presión subatmosférica o está realizado a base de una lámina retráctil.
- Junto con los mejillones, se encuentra presente una cierta cantidad de agua isotónica dentro del envase, correspondiendo el agua sustancialmente a la presión osmótica de los mejillones vivos. No se da a conocer en este documento que se envase gas junto con los mejillones.
- Los objetivos de la presente invención se refieren a una aplicación consciente de la distinción entre los dos tipos de metabolismo y en imponer las condiciones correspondientes para obligar a los animales a adoptar metabolismo aeróbico o anaeróbico. La invención es definida por la adjunta reivindicación 1.
- De acuerdo con el primer objetivo la calidad de bivalvos vivos y frescos envasados en un envase estanco a los gases y a los líquidos, bolsa o envase similar, se puede mantener no solamente a un nivel más elevado sino además a un nivel más constante que en la técnica anterior.
- Preferentemente los animales se ven obligados a cerrar las valvas y a adoptar metabolismo anaeróbico antes del envasado propiamente dicho. Esto se puede conseguir imponiendo a los animales una atmósfera gaseosa creando simultáneamente un efecto de amenaza, por ejemplo, por contacto de los animales o por movimientos durante el transporte a la máquina de embalaje. Los bivalvos son embalados posteriormente en aire o en una atmósfera modificada de acuerdo con el método según la invención que se caracteriza por la creación de una presión subatmosférica en el embalaje que, por lo menos inicialmente en la operación de embalaje, no es inferior a 30000 Pa (0,3 bar) y preferentemente, no inferior a 10000 Pa (0,1 bar) por debajo de la presión atmosférica. Dependiendo de la flexibilidad o rigidez del embalaje esto provocará, debido a la diferencia entre la presión ambiente y la presión dentro del embalaje que existe después de haber cerrado el embalaje, una determinada deformación del embalaje que lleva a los bivalvos a estado cerrado o les mantiene en el mismo, posibilitando la continuación del metabolismo anaeróbico a una presión comprendida entre la presión en el embalaje y presión atmosférica.
- La composición del gas en el embalaje debe consistir, como mínimo, en una cantidad de oxígeno, es decir, el gas puede ser aire ambiente puede ser una atmósfera modificada que contiene preferentemente si bien no de forma necesaria, más del 50% de oxígeno para impedir de manera mejorada la degradación bacteriana anaeróbica de material orgánico muerto en el contenedor.
- Para conseguir este objetivo de la invención, los bivalvos, según un primer método, son llevados a una cámara que contiene un gas que cumple las condiciones respecto a presión y composición que se han descrito, es decir, a presión subatmosférica y conteniendo, como mínimo, una cierta cantidad de oxígeno.
- Además la cámara comprende cualquier tipo conocido de máquina de embalaje, por ejemplo, cualquier máquina horizontal o vertical FFS (Form-Fill-Seal) (Conformación-Llenado-Estanqueización). La máquina de embalaje no tiene que ser necesariamente una máquina especializada, es decir, una costosa MAP.
- Después del embalaje estanco de los bivalvos a líquido y a gases en esta cámara, el embalaje puede ser descargado de ésta y expuesto a presión ambiente.
- De acuerdo con el segundo método cualquier tipo de máquina de envasado en vacío, no necesariamente una máquina especializada MAP, puede ser utilizada para eliminar parte del aire ambiente presente en el embalaje creando, de esta manera, una presión subatmosférica tal como se ha descrito.

A efectos de conseguir una mejor prevención contra la degradación anaeróbica se puede imponer una mayor concentración de oxígeno al colocar la máquina de embalaje en vacío en una cámara que contiene un nivel más elevado de oxígeno que el aire y/o al llenar el embalaje que contiene los bivalvos con un gas rico en oxígeno antes de crear la presión subatmosférica. Evidentemente, estas últimas condiciones, es decir, un embalaje con una elevada concentración de oxígeno a presión subatmosférica se pueden imponer opcionalmente, pero de manera menos eficaz en cuanto a costes, por aplicación de una máquina especial MAP del estado de la técnica. De acuerdo con este método el embalaje es sometido a vacío en primer lugar y posteriormente el gas es introducido de manera precisa con la composición exactamente deseada a presión subatmosférica, lo que se puede considerar una ventaja. Antes de que se puedan introducir los gases de la atmósfera modificada el embalaje tiene que ser sometido a vacío en primer lugar a una presión más bien baja.

Se observará que la presión subatmosférica en ambos métodos indicados se aplica durante el envasado y que esa presión permanece constante en el valor predeterminado. Esto es distinto del desarrollo de una presión reducida debido a la disolución del CO<sub>2</sub> encerrado después de haber cerrado un envase. Además la disolución de CO<sub>2</sub> es afectada por una serie de parámetros que son, por lo tanto, difíciles de controlar y que pueden resultar fácilmente en una variación de la presión subatmosférica y como consecuencia pueden provocar un incremento de pérdidas por goteo y una reducción del tiempo hasta la muerte.

De manera alternativa, en los métodos antes mencionados, el gas que consiste de manera completa o parcial en O<sub>2</sub> puede ser dotado de una cantidad adicional de CO<sub>2</sub> que no supera 50%. Si bien ambos métodos anteriormente indicados serán suficientes normalmente para conseguir el primer objetivo, esta opción aplicando la cantidad de CO<sub>2</sub>, preferentemente solo trazas de CO<sub>2</sub>, puede ofrecer las mejores perspectivas de aplicación práctica. Después de haber cerrado el envase, el material de envasado se extenderá debido a las fuerzas que actúan sobre el material y los animales se reposicionarán. Estos efectos pueden crear volúmenes pseudo vacíos y de manera correspondiente las fuerzas ejercidas sobre los animales pueden disminuir. El incluir una pequeña cantidad de CO<sub>2</sub> se verá acompañado de disolución en la fracción de "agua" y disminución simultánea del volumen del envase. La cantidad de CO<sub>2</sub> a incluir en el envase debe ser suficiente para compensar los pseudo huecos que se producen después del envasado. Como resultado las fuerzas ejercidas sobre los animales se mantendrán suficientemente grandes para que los animales continúen en estado cerrado.

La figura 1 muestra las concentraciones de O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub> en un método según la presente invención.

La composición de las atmósferas gaseosas en los envases a imponer de acuerdo con dichos métodos, aplicando o no opcionalmente CO<sub>2</sub>, se pueden mantener limitada a O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> solamente. Las cantidades de O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub> en el espacio muerto pueden ser respectivamente o bien menores de 25% y menores de 50% (mostrado en la figura 1 como área I), o más del 50% y menos del 50% (área II).

Además las concentraciones de O<sub>2</sub> entre el 25 y 50% y adicionalmente una cantidad de CO<sub>2</sub> menor de 25% (área IV) o comprendida entre 40% y 50% (área III) serán suficientes también para las exigencias necesarias para cumplir el objetivo de la presente invención.

La suma de las cantidades de O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub> no tiene que ser necesariamente igual a 100%. Una parte del gas puede consistir en gases inertes, por ejemplo, como resultado de invasión no intencionada de nitrógeno desde el medio ambiente o como resultado de una eliminación incompleta de nitrógeno debido a un llenado inadecuado antes del cierre del envase.

En vez de O<sub>2</sub> se puede preferir aplicar ozono O<sub>3</sub> o una combinación de O<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> para impedir el crecimiento de bacterias anaeróbicas.

En vez de CO<sub>2</sub> puede ser preferible aplicar N<sub>2</sub>O, dado que este componente se comporta de manera similar al CO<sub>2</sub> con respecto a la disolución por agua y porque el N<sub>2</sub>O es menos ácido que el CO<sub>2</sub> para concentraciones comparables.

Los porcentajes mencionados en esta descripción se tienen que considerar porcentajes en volumen.

Además, para obtener un producto más constante, para prolongar el tiempo hasta la muerte y para reducir adicionalmente las pérdidas de agua por el animal, se puede añadir una cantidad de agua además del agua confinada y/o asociada a los animales para que no disminuya la disolución de CO<sub>2</sub> por el agua confinada por el animal o por el propio animal, impidiendo de esta manera la reducción del pH. En vez de añadir agua solamente cuando se aplica CO<sub>2</sub> en el envasado de los bivalvos el agua es proporcionada preferentemente con una cierta cantidad de cal, es decir CaO o preferentemente Ca(OH)<sub>2</sub> o un agente químico activo similar para absorber el CO<sub>2</sub> y/o reaccionar de forma irreversible con el CO<sub>2</sub> a efectos de impedir la disolución de CO<sub>2</sub> por las fracciones de agua o por el animal. Dado que la totalidad o casi la totalidad de CO<sub>2</sub> reaccionará con la cal, no se encontrará CO<sub>2</sub> gaseoso presente en los gases después de cerrar el contenedor y después de haber conseguido las condiciones de equilibrio. Sólo se requerirá una cantidad menor de CO<sub>2</sub> para conseguir la presión subatmosférica deseada. Solamente a título de ejemplo: Si la composición inicial del gas consiste en 10% CO<sub>2</sub>, 30% CO<sub>2</sub> y 60% N<sub>2</sub> entonces

la composición final a estado de equilibrio será de 33'3% O<sub>2</sub> y 66'7% N<sub>2</sub>, mientras que la presión será de 10000 Pa (0'1 bar) por debajo de la presión atmosférica. Los puntos -3- y -4- de la figura 1 muestran estas condiciones durante y después del embalaje. De manera alternativa o separadamente a la introducción de cal o un reactivo equivalente en el contenedor, se puede exponer a los bivalvos antes del embalaje, por rociado o inmersión a agua que contenga una pequeña cantidad de cal. El embalaje será más eficaz pero además la cal actuará como amenaza química y ayudará a mantener los bivalvos en estado cerrado sin ser perjudicial para los mismos tal como es conocido por V.L. Loosanoff y J.B.Engle, Departamento de Interior de Estados Unidos, 1942. Además, al no ser perjudicial la cal a los bivalvos, ofrece una forma de eliminar animales asociados a los bivalvos y que viven sobre los mismos y que no son deseados por razones estéticas y comerciales.

Otro objetivo se refiere al proceso antes del embalaje de bivalvos vivos. Después de la recogida los bivalvos son habitualmente transportados en estado seco por medio de una embarcación o por carretera, frecuentemente en grandes distancias que requieren un periodo de un día o más.

Antes del proceso los bivalvos pueden ser almacenados durante cierto tiempo en su entorno natural para permitir que los animales se "recuperen del estrés" experimentado durante el transporte y para permitir que elimine la arena contenida dentro de las valvas. Después de recoger otra vez o después de recoger sin almacenamiento subsiguiente, los bivalvos son desembarcados y almacenados, frecuentemente en contenedores, para permitir que los animales se recuperen (nuevamente) y para que eliminen (adicionalmente) la arena. Los contenedores o similares son llenados con agua de mar o reciben la circulación de agua de mar, es decir, los animales permanecen en condiciones acuáticas, o bien se rocía/pulveriza agua de mar sobre éstos que permanecen en el contenedor.

En el caso de rociar/pulverizar los bivalvos con agua de mar los animales difícilmente rellenarán o no lo harán en absoluto, los fluidos contenidos en los mismos antes del agua de mar y adoptarán difícilmente el metabolismo aeróbico o no lo adoptarán en absoluto, es decir los animales adoptarán el metabolismo anaeróbico.

En el caso de que los bivalvos permanezcan en agua de mar esto no significa necesariamente que adopten el metabolismo aeróbico. Debido a descarga de desperdicios y/o debido a los efectos de las mareas el agua de mar obtenida en aguas costeras puede encontrarse fácilmente contaminada con materias orgánicas y como consecuencia, este agua de mar sólo puede contener pequeñas cantidades de oxígeno, especialmente en verano con temperaturas más elevadas del agua del mar. En los periodos más calurosos incluso el agua de mar limpia de zonas alejadas de la costa puede contener solamente cantidades reducidas de oxígeno. La exposición de los bivalvos durante el transporte o justamente antes del proceso a agua de mar con bajas cantidades de oxígeno permitirá, inicialmente que los animales adopten el metabolismo aeróbico, si bien cuanto menor sea la concentración de oxígeno más rápido se agotará éste y los animales y los animales pasarán a metabolismo anaeróbico. La exposición de los bivalvos al agua de mar requiere, por lo tanto, elevadas concentraciones de oxígeno para posibilitar que los animales abran sus valvas a efectos de descargar el déficit de oxígeno que se ha formado durante el metabolismo anaeróbico preliminar, es decir, para "recuperarse" del estrés que han experimentado y para posibilitar que los animales segreguen los subproductos del metabolismo y la arena contenidos dentro de las valvas y también para rellenar el agua anteriormente perdida.

Evidentemente el almacenamiento en condiciones secas significa que los bivalvos adaptarán por definición el metabolismo anaeróbico. En los movimientos, por ejemplo, durante el transporte, los bivalvos perderán fluidos contenidos dentro de las valvas y se debe tener cuidado para evitar que los animales sean sumergidos en estos fluidos con oxígeno reducido resultando por lo tanto, fácilmente en un deterioro anaeróbico con un efecto perjudicial en el tiempo de vida.

Los aspectos innovadores de las realizaciones adicionales se refieren a forzar periódicamente a los animales a adoptar de forma brusca el metabolismo aeróbico y el metabolismo anaeróbico. Cuando se cambia de su medio de vida acuático a la exposición a una atmósfera gaseosa, por ejemplo después de su recogida y almacenamiento subsiguiente al aire ambiente, los animales adoptarán el metabolismo anaeróbico y después de un cierto tiempo abrirán las valvas y perderán los fluidos contenidos dentro de las valvas. Por exposición a agua de mar y por la imposición simultánea de una agresión física y/o química, por ejemplo por exposición a agua que contiene CO<sub>2</sub> o N<sub>2</sub>O u otro componente químico, que es experimentado por los animales como amenaza si bien no lleva instantáneamente a la muerte, los bivalvos cerrarán de manera muy rápida, en comparación con la exposición a aire ambiente, sus valvas y adoptarán el metabolismo anaeróbico con un bajo consumo de energía. Además los bivalvos mantienen también las valvas cerradas y no abren las mismas no perdiendo, por lo tanto, los fluidos contenidos en su interior siempre que el peligro continúe existiendo.

Después de un cierto periodo de tiempo el agua que contiene CO<sub>2</sub>, por lo que impide el crecimiento bacteriano aeróbico cuando se aplica en cantidad adecuada, es sustituido por agua de mar preferentemente refrigerada que está preferentemente saturada o incluso sobresaturada de oxígeno. El agua de mar es preferentemente refrigerada dado que cuanto menor sea la temperatura mayor es la cantidad de oxígeno que puede contener y menor el gasto de energía de los animales.

5 Los experimentos de los inventores han demostrado que los bivalvos abren instantáneamente las valvas, absorben intensivamente agua cambiando a metabolismo aeróbico. Los animales absorben oxígeno para mantener el metabolismo aeróbico y descargar el déficit de oxígeno previamente formado. Además el oxígeno impide el crecimiento bacteriano anaeróbico. La absorción intensa de agua está acompañada evidentemente por una descarga igualmente intensa del agua contaminada con sub-productos metabólicos y que arrastra la arena presente en el animal y/o contenida dentro de la cáscara.

10 En una fase siguiente los bivalvos pueden ser expuestos nuevamente a la situación agresiva. Esta etapa se refiere realmente a una repetición de la primera etapa en una secuencia de dos etapas. Los animales cierran inmediatamente las valvas cerrando simultáneamente en su interior agua de mar que contiene oxígeno.

15 Dependiendo del tiempo requerido de almacenamiento durante el transporte o en espera de proceso esa secuencia se puede repetir. La repetición de este ciclo favorecerá también la eliminación de la arena que pueda permanecer dentro del animal o dentro de la cáscara.

20 Además las condiciones alternantes, es decir, la frecuencia impuesta a la situación agresiva, inducirá a los animales, igual que en su medio ambiente natural, a encontrar un lugar menos peligroso y de manera correspondiente los bivalvos habitualmente asociados unos a otros mediante sus filamentos de unión o biso, tratarán de liberarse. El conseguir los bivalvos de forma individual de esta manera puede ser considerado como una importante ventaja. El proceso aplicado habitualmente para despegar los bivalvos, produciendo de esta manera un daño real en los animales y limitando de manera decisiva el tiempo de vida, se puede sustituir de manera parcial o completa por un método de liberación de los animales al alternar la exposición a condiciones agresivas.

25 Los experimentos de los inventores han demostrado no obstante, que los periodos en los que los bivalvos son expuestos a agua de mar con oxígeno abundante preferentemente no deben ser demasiado largos, puesto que después de un cierto tiempo los filamentos o biso de los animales crecerán nuevamente y los bivalvos se pegarán nuevamente entre sí. El crecimiento de los hilos biso aumenta al incrementar las velocidades y concentraciones de oxígeno del agua.

30 Además se observará que en la primera etapa de cada ciclo, es decir, la etapa en la que los animales son obligados a adoptar el metabolismo anaeróbico debido a la exposición al agua que contiene CO<sub>2</sub>, los animales no necesariamente tienen que permanecer la totalidad de esta fase en el agua. Tan pronto como los animales han adoptado el metabolismo anaeróbico y de manera correspondiente se encuentran en estado cerrado, el agua puede ser eliminada, es decir, los animales pueden ser almacenados en condiciones secas como, por ejemplo, en el aire ambiente, siempre que se apliquen otros medios para mantener los animales en estado cerrado a efectos de impedir la pérdida de los líquidos confinados dentro de las cáscaras. Estos medios pueden ser de los conocidos en el estado de la técnica y pueden ser similares a los descritos en el documento P 0 720 954 A1.

35

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para el embalaje de uno o varios bivalvos vivos, en un embalaje cerrado herméticamente, junto con un gas o una mezcla de gases, creando una presión subatmosférica dentro del embalaje, de manera que se obtiene un embalaje suficientemente estanco como resultado de la creación de la presión subatmosférica dentro del embalaje, que obliga al, como mínimo, un animal, durante o después del embalaje, debido a la deformación del embalaje, a adoptar estado cerrado y, de manera correspondiente, a adoptar metabolismo anaeróbico, caracterizado por la creación de una presión subatmosférica en el embalaje que, por lo menos, inicialmente en el embalaje, no es menor de 30000 Pa (0,3 bar) y, preferentemente no menor de 10000 Pa (0,1 bar) por debajo de la presión atmosférica.
- 10 2. Método, según la reivindicación 1, que utiliza una mezcla de gas, que contiene
- una cantidad menor de aproximadamente 25% de O<sub>2</sub> y una cantidad menor de aproximadamente 50% de CO<sub>2</sub>;
  - 15 - una cantidad superior a aproximadamente 50% de O<sub>2</sub> y una cantidad menor de aproximadamente 50% de CO<sub>2</sub>;
- 20 3. Método, según la reivindicación 1, que utiliza una mezcla de gas que contiene una cantidad superior a aproximadamente 50% de O<sub>2</sub> y una cantidad menor de aproximadamente 50% de CO<sub>2</sub>.
4. Método, según la reivindicación 1, que utiliza una mezcla de gas que contiene una cantidad de O<sub>2</sub> comprendida aproximadamente entre 40% y 50% y una cantidad de CO<sub>2</sub> comprendida aproximadamente entre 40% y 50% y una cantidad de un gas para completar menos de 10% aproximadamente.
- 25 5. Método, según la reivindicación 1, que utiliza una mezcla de gas que contiene una cantidad de O<sub>2</sub> comprendida aproximadamente entre 25 y 50% y una cantidad de CO<sub>2</sub> menor de 25% aproximadamente, en el que la cantidad de gas para completar supera 50% aproximadamente.
- 30 6. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que se facilita a los bivalvos una cantidad adicional de agua o una cantidad de cal o agente químico que reacciona de manera similar antes del embalaje y/o durante el mismo.
- 35 7. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 6, que utiliza un gas o mezcla de gases con una composición según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 y una cámara a presión subatmosférica en la que se dispone un contenedor, bolsa o embalaje similar que comprende bivalvos vivos, cuyo embalaje es cerrado de forma hermética dentro de dicha cámara por medio de una máquina de embalaje dentro de dicha cámara, de manera que el embalaje es descargado a continuación de dicha cámara.
- 40 8. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que una máquina de embalaje en vacío es colocada en atmósfera ambiente, cuya máquina de embalaje en vacío crea una presión subatmosférica en el embalaje, por eliminación de una parte del aire y cerrando a continuación herméticamente el embalaje.
- 45 9. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que una máquina de embalaje en vacío es colocada en atmósfera ambiente, que en primer lugar llena un embalaje con un gas o mezcla de gases, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-5 y, a continuación crea una presión subatmosférica en el embalaje al evacuar una parte de la mezcla de gases y cerrar el embalaje de forma hermética, a continuación.
- 50 10. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que una máquina de embalaje es colocada en una cámara que contiene un gas o una mezcla de gases, según cualquiera de las reivindicaciones 2-5, que crea una presión subatmosférica en el embalaje presente en dicha cámara, al evacuar parte de la mezcla de gases y cerrar a continuación herméticamente el embalaje.
- 55 11. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que se utiliza una máquina para proceder en primer lugar a evacuar parcialmente o completamente el aire ambiente de un embalaje que contiene bivalvos vivos e insertar, a continuación, un gas o mezcla de gases con una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-5, creando una presión subatmosférica dentro de dicho embalaje y cerrando, a continuación de forma hermética el embalaje.
- 60 12. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que no está restringido a ningún número y/o especie de bivalvos y puede comprender, por ejemplo, desde una ostra a grandes cantidades de mejillones, almejas, o berberechos.

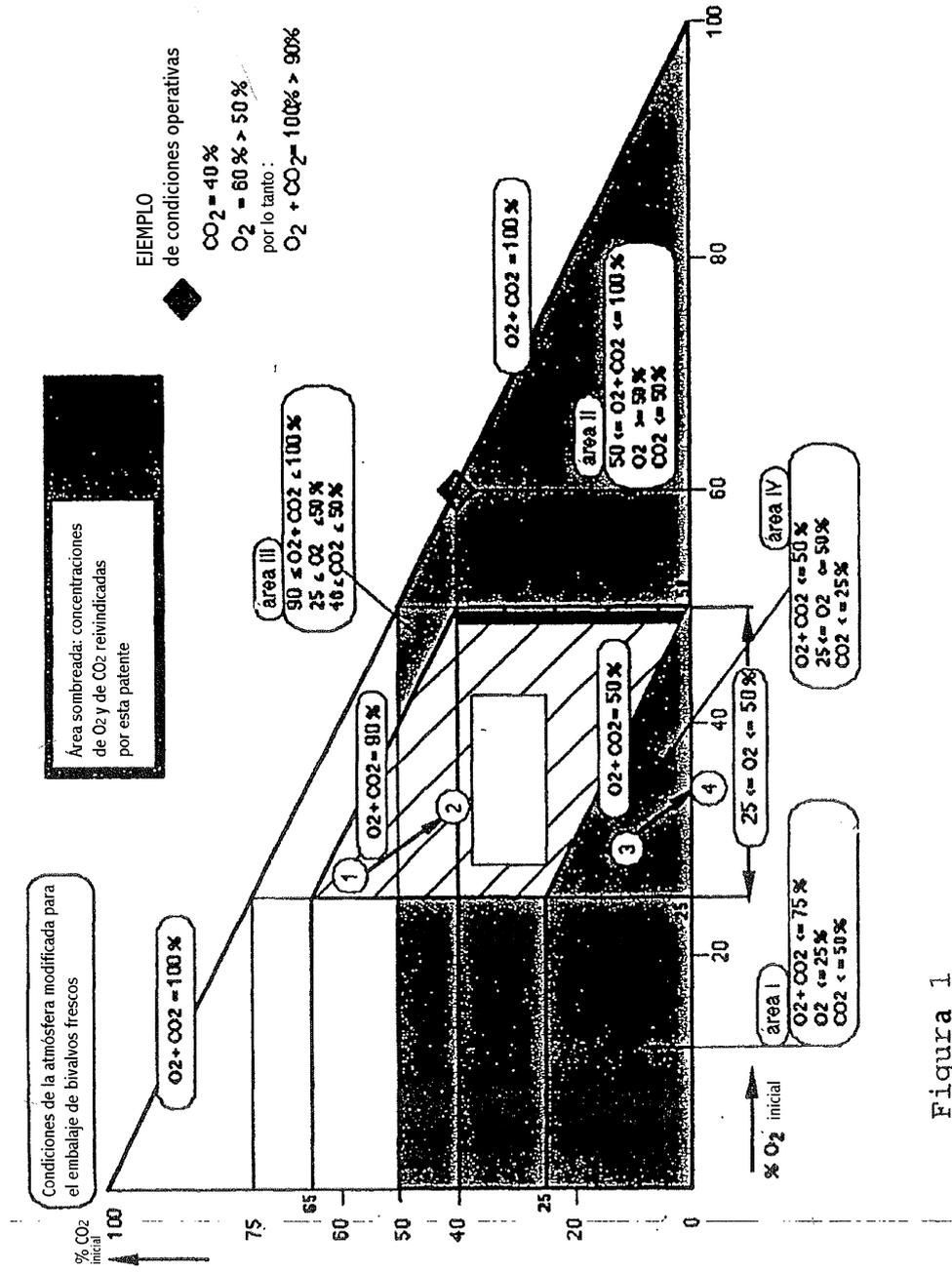


Figura 1