

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 495**

51 Int. Cl.:

A23K 40/30 (2006.01)
A23K 10/22 (2006.01)
A23K 20/147 (2006.01)
A23K 20/163 (2006.01)
A23K 50/80 (2006.01)
A23K 40/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2019** **PCT/JP2019/010280**
87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2019** **WO19177024**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2019** **E 19767479 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024** **EP 3766360**

54 Título: **Alimento para piscicultura**

30 Prioridad:

13.03.2018 JP 2018045894

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.11.2024

73 Titular/es:

NISSUI CORPORATION (100.0%)
1-3-1, Nishi-shimbashi, Minato-ku
Tokyo 105-8676, JP

72 Inventor/es:

KATAYAMA, NAOTO;
ITO, HIROMI;
NAGASHIMA, TAKAHIRO y
GOTO, TSUYOSHI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 989 495 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

Alimento para piscicultura

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un alimento para piscicultura, para la cría de peces de la familia *Scombridae*, y más específicamente se refiere a un alimento para piscicultura adecuado para el cultivo de especies de atún.

10 Antecedentes de la técnica

Desde la perspectiva de la nutrición, el suministro estable, los problemas de contaminación medioambiental y la acuicultura sostenible, se han realizado esfuerzos en la piscicultura para pasar de peces de cebo a alimentación artificial, y se han desarrollado diversos piensos artificiales. Se han propuesto piensos artificiales con palatabilidad adecuada a una especie de pez a fin de facilitar el cambio a los piensos artificiales, especialmente para especies de peces altamente ictiófagos.

Por ejemplo, los documentos n.º JP 5030043 B y n.º JP 5615643 B dan a conocer piensos para piscicultura que presentan una capa externa y una capa interna. Los documentos n.º JP 5030043 B y n.º JP 5615643 B describen que dichos piensos para piscicultura se utilizan en peces de piscifactoría altamente palatables, tales como especies de atún, y consiguen una elevada tasa de ingesta y eficiencia del pienso. El documento n.º JP 5926656 B da a conocer un pienso con una estructura de dos capas que incluye una cubierta externa y un relleno interno que contiene una materia prima proteica y un aceite líquido, y describe que este pienso consigue una elevada ingesta de alimento y suprime la fuga de aceite. Además, el documento n.º JP 6106795 B da a conocer un método para la cría de especies de atún de piscifactoría enriquecidas en vitamina E utilizando un pienso con una estructura de dos capas. El documento n.º JP 2007-185135 A se refiere a una salchicha cruda de pienso que comprende 100 partes en peso de pescado crudo triturado, 0,1 a 10 partes en peso de proteínas vegetales y 0,5 a 10 partes en peso de transglutaminasa. El documento n.º JP H08-280333 A se refiere a un pienso de piscicultura procesado para formar un cuerpo cilíndrico mediante la utilización de un extrusor. El documento n.º JP 2005-027613 A se refiere a un pienso que comprende un pienso mixto que presenta 8 % a 70 % en masa de grasa en bruto, 5 % a 50 % en masa de agua y $\leq 0,900$ de actividad acuosa y una película comestible de 10 a 100 μm de grosor, en donde el pienso mixto se encierra en un tamaño de una longitud de 10 a 300 mm y un diámetro de 5 a 100 mm, y el producto encerrado presenta una suavidad de resistencia a la rotura ≤ 60 g/mm. El documento n.º US 2012/0076897 A1 se refiere a un pienso para piscicultura que consiste en una capa externa y una capa interna, en la que la composición que constituye la capa externa presenta un estrés de rotura de entre 5×10^4 y 1×10^6 N/m², una cohesividad (30 %) de entre 0,4 y 1,0 y una deformación de rotura de entre 30 % y 80 %. El documento n.º JP 2012-065565 A se refiere a un pienso de piscicultura que incluye una capa externa construida a partir de gel caliente de proteínas y/o almidón, y una capa interna construida a partir de una composición que contiene componentes nutricionales que presentan harina de pescado y aceite y grasa como ingrediente esencial, en donde el aceite y la grasa son aceite de pescado y aceite endurecido con un punto de fusión ≥ 50 °C. El documento n.º JP 2004-065167 A se refiere a un pienso para animales piscívoros, que presenta un material que que está encapsulado en una envoltura comestible y realizado en una forma prácticamente columnar.

Descripción resumida de la invención

45 Problema técnico

Debido a que el pienso de estructura de dos capas tal como en la técnica anterior se moldea utilizando un aparato recubridor, resulta inevitable que el aceite líquido (principalmente aceite de pescado) contenido en el relleno interno se escape por las costuras que sellan la cubierta externa en ambos extremos del pienso. Es decir, en una parte de la unión de costura de la cubierta externa resulta inevitable que la cubierta externa se vuelva delgada y se escape fácilmente aceite líquido de esa parte.

Un objetivo de la presente invención es reducir la posibilidad de que se escape aceite líquido por ambos extremos del pienso mediante la mejora de la forma de la cubierta externa, mejorando de esta manera la tasa de no defectuosos del pienso.

Solución al problema

El objetivo de la presente invención es pienso para piscicultura de peces de la familia de los escómbridos (*Scombridae*), tal como se enumeran en (1) a (6), a continuación.

(1) Un pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos incluye: una cubierta externa que forma una superficie exterior y un relleno interno envuelto por la cubierta externa de manera que una superficie lateral presente una forma sustancialmente cilíndrica y ambas partes de extremo estén cubiertas y cerradas por la cubierta externa, en donde por lo menos una de ambas partes de extremo está formada por una parte sobresaliente que presenta una forma cónica en la que la cubierta externa sobresale hacia la parte de extremo, en donde la parte

sobresaliente comprende una impresión en la que el diámetro de la cubierta externa que forma la superficie exterior se reduce hacia la parte de extremo, y la impresión está compuesta de una pluralidad de líneas radiales.

(2) El pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según (1), en el que en la parte sobresaliente, se incrementa el grosor de la cubierta externa hacia la parte de extremo.

(3) El pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según (1) o (2), en el que en la parte sobresaliente se forma en ambas partes de extremo.

(4) El pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según cualquiera de (1) a (3), que incluye: una parte de reducción del diámetro que se reduce gradualmente en diámetro desde la superficie lateral hacia la parte de extremo, y que presenta una superficie curva convexa hacia afuera, en donde la parte sobresaliente se forma en la parte de extremo de la parte cuyo diámetro se reduce, y una parte curva cuyo diámetro se reduce gradualmente hacia la parte de extremo y que presenta una superficie curva cóncava hacia afuera, en donde la parte curva se forma entre la parte cuyo diámetro se reduce y la parte sobresaliente.

(5) El pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según cualquiera de (1) a (4), en el que en la cubierta externa contiene almidón, proteínas y harina de pescado.

(6) El pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según cualquiera de (1) a (5), en el que los peces de la familia de los escómbridos son de una especie de atún.

Efectos ventajosos de la invención

Con la configuración anterior de la presente invención, mediante la mejora de la forma de la cubierta externa, se redujeron las fugas de aceite líquido por ambos extremos del pienso y se mejoró la tasa de no defectuosos del pienso. Además, se incrementó la cantidad de alimento ingerida de pienso por los peces de piscicultura.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista lateral de un pienso de piscicultura de peces de la familia de los escómbridos según una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de una parte de extremo de un pienso de piscicultura de peces de la familia de los escómbridos según una realización de la presente invención.

La FIG. 3 es una vista de una sección transversal, tomada a lo largo de la línea III-III en la FIG. 1 del pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según una realización de la presente invención.

La FIG. 4 es una vista lateral de un pienso de piscicultura en un ejemplo comparativo.

Descripción de realizaciones

Se describen realizaciones de la presente invención en referencia a los dibujos.

Forma

La FIG. 1 es una vista lateral de un pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según una realización de la presente invención. El pienso para la piscicultura de peces 10 de la familia de los escómbridos según la presente realización incluye una cubierta externa 20 que forma una superficie exterior y un relleno interno 30 envuelto por la cubierta externa 20 (ver la FIG. 3). Tal como se ilustra en la figura, la superficie lateral 11 del pienso de piscicultura para peces 10 de la familia de los escómbridos presenta una forma sustancialmente cilíndrica.

En la presente memoria, la expresión "forma sustancialmente cilíndrica" no requiere que la forma de la superficie lateral 11 sea una forma cilíndrica desde el punto de vista estrictamente geométrico, sino que es suficiente que la forma sea reconocida como una forma cilíndrica o similar a simple vista. Por lo tanto, la sección transversal puede estar ligeramente distorsionada o plana, y la forma en sección transversal puede deformarse hasta ser plana debido a su propio peso o el solapamiento del pienso. La longitud y grosor de esta forma sustancialmente columnar puede ajustarse apropiadamente según la especie y el tamaño de los peces de la familia de los escómbridos que vayan a ser alimentados.

Además, ambas partes 12 de extremo están recubiertas y cerradas por la cubierta externa 20. Por lo menos una de las partes 12 de extremo, o ambas, está formada con una parte sobresaliente 15 que presenta una forma cónica en la que la cubierta externa 20 sobresale hacia la parte 12 de extremo. En esta figura, la parte sobresaliente 15 se forma en ambas partes 12 de extremo, aunque en el caso en que se forma la parte sobresaliente 15 en por lo menos una de las dos partes 12 de extremo, se reduce la posibilidad de fugas de aceite líquido a partir de las mismas. Evidentemente, tal como se ilustra en la FIG. 1, resulta preferente que las partes sobresalientes 15 se formen en ambas partes 12 de extremo.

Además, tal como se ilustra en la FIG. 1, se proporciona una parte 13 de diámetro decreciente, cuyo diámetro se reduce desde la superficie lateral 11 hacia la parte 12 de extremo y que presenta una superficie curva convexa hacia afuera, y la parte sobresaliente 15 se forma en la parte 12 de extremo de la parte 13 de diámetro decreciente. De esta manera, mediante la proyección de la cubierta externa 20 para que sea una parte sobresaliente 15 en la parte 12 de extremo, se forma una parte 12 de extremo de mayor grosor que la parte 12 de extremo en la que la parte 13 de

diámetro decreciente se extiende monótonicamente con una superficie curva convexa hacia afuera, de manera que es menos probable que se produzcan fugas de aceite líquido.

Además, entre la parte 13 de diámetro decreciente y la parte sobresaliente 15, se forma una parte curva 14 que presenta una superficie curva cóncava hacia afuera y de diámetro gradualmente decreciente hacia la parte 12 de extremo. Se considera que la presencia de la parte curva 14 hace que el diámetro externo sea más similar al de un pez pequeño que sirva de cebo, incrementando de esta manera la palatabilidad del pienso para los peces de la familia de los escómbridos.

Tal como se ilustra en la vista en perspectiva de la FIG. 2, la parte sobresaliente 15 presenta una impresión 21 que muestra que el diámetro de la cubierta externa 20 que forma la superficie exterior se reduce hacia la parte 12 de extremo. La impresión 21 está compuesta de una pluralidad de líneas radiales. Estas líneas pueden distinguirse visual o táctilmente, y se considera que estas líneas también promueven la alimentación por peces de la familia de los escómbridos. Dichas líneas están formadas principalmente por surcos que no llegan al relleno interno 30. Además, la impresión 21 puede formarse mediante estrujado de la cubierta externa 20 en la dirección axial.

Adicionalmente, tal como se ilustra en la vista de una sección transversal de la FIG. 3 (sección transversal III-III de la FIG. 1), la cara exterior del pienso de piscicultura para peces 10 de la familia de los escómbridos está totalmente recubierta por la cubierta externa 20 y el relleno interno 30 está envuelto por la cubierta externa. También se reconoce que en la parte sobresaliente 15 de la parte 12 de extremo, la cubierta externa 20 se proyecta con un grosor creciente en la dirección de la parte 12 de extremo. Tal como se ha descrito anteriormente, debido a que el grosor de la cubierta externa 20 es mayor en la parte sobresaliente 15 que en la superficie lateral 11, se incrementa la resistencia de la cubierta externa 20 en la parte 12 de extremo. Lo anterior reduce la posibilidad de fugas del aceite líquido contenido en el relleno interno 30 desde la parte 12 de extremo.

La forma del pienso anteriormente mencionado de piscicultura para peces 10 de la familia de los escómbridos se mantiene preferentemente hasta la etapa en que se alimentan finalmente los peces de la familia de los escómbridos con el pienso en las instalaciones de piscicultura. Además, con la condición de que presenta la forma anteriormente mencionada en el momento de conformarse en un producto moldeado en un procedimiento descrito posteriormente, la forma de la parte sobresaliente 15 puede deformarse por ejemplo por aplastamiento o extracción antes de la alimentación.

Cubierta externa

La cubierta externa 20 puede contener almidón o proteínas, o ambos, como sus componentes. Además, la cubierta externa 20 puede contener harina de pescado. En la presente realización, el tipo de la cubierta externa 20 no se encuentra particularmente limitado con la condición de que contenga los componentes anteriormente indicados y pueda envolver el relleno interno 30, aunque las propiedades físicas del gel formado mediante calentamiento de proteínas o el gel formado mediante calentamiento de almidón resultan adecuadas como las de la cubierta externa 20 en términos de blandura y extensibilidad. Como las proteínas, resulta preferente una sustancia que contenga proteínas que presenta capacidad de formación de gel, tal como harina de pescado, carne de pescado picada, krill, gluten, colágeno, proteína de soja, proteína de soja degradada enzimáticamente, gelatina, claras de huevo solas, o una mezcla de dos o más de los mismos. Como el almidón, resulta preferente el almidón de tapioca, almidón de trigo, almidón de patata, almidón de maíz, almidón de judía o almidón de maíz ceroso, o productos procesados de dichos almidones. Es posible utilizar ingredientes alimentarios que contienen grandes cantidades de dichas proteínas y almidones. La capa externa que presenta una composición que contiene dichas proteínas y almidones presenta una cierta resistencia debido a que el gel resulta fijado por calentamiento y presenta una blandura, y además presenta un poder de contención del relleno interno 30. También resulta posible utilizar un componente que presente las propiedades físicas de un gel formado por calentamiento de una proteína o almidón tal como se ha indicado anteriormente, y/o en sustitución, un componente que gelifica mediante disipación de calor o enfriamiento de una sustancia fundida por calor. Entre los ejemplos de tales componentes se incluyen gelatina y agar.

En el caso de que el componente principal de la cubierta externa 20 sea una proteína, por ejemplo, en el caso de que se utilice carne de pescado picada como el componente principal de la cubierta externa 20, puede producirse utilizando un método para producir un producto de pasta de pescado, tal como *kamaboko*. Específicamente, se añade 2 % o más de sal común, y se deja en reposo durante no menos de 10 minutos a una temperatura no inferior a 10 °C, preferentemente entre 30 °C y 40 °C, y después se calienta durante un tiempo no inferior a 10 minutos a una temperatura de entre 80 °C y 90 °C. Alternativamente, en el caso de que se utilicen claras de huevo, por ejemplo, se mezclan clara de huevo, almidón, harina de pescado y agua en las proporciones de 10 % en peso, 10 % en peso, 20 % en peso y 60 % en peso, respectivamente, y después se calientan, produciendo de esta manera una composición que presenta las propiedades físicas deseadas.

Con el fin de incrementar la eficiencia nutricional del pienso de piscicultura para peces 10 de la familia de los escómbridos, el pienso globalmente presenta preferentemente un contenido de agua bajo, un contenido elevado de proteínas y un contenido elevado de grasas. Resulta preferente incluir harina de pescado y aceite y grasa a la cubierta externa 20, con la condición de que no resulte afectada la gelación de la cubierta externa 20. Dependiendo del tipo de

gel utilizado, resulta posible añadir hasta 60 % en peso de harina de pescado y hasta 30 % en peso de aceite y grasa a la cubierta externa. Resulta preferente añadir aproximadamente 20 % a 30 % en peso de harina de pescado y entre 5 % y 10 % en peso de aceite y grasa.

Con el fin de mejorar adicionalmente la calidad del gel en la cubierta externa 20, resulta posible añadir aditivos que se utilizan como agentes de mejora de la calidad en los productos de pasta de pescado y similares. Específicamente, además del almidón anteriormente mencionado, puede añadirse polisacárido espesante, aislado de proteína de soja, bicarbonato sódico, fosfato polimérico, transglutaminasa, diversos inhibidores de proteasas, etc. En particular, con el fin de incrementar la resistencia del gel, puede añadirse, según resulte apropiado, un agente espesante, tal como agar, goma gelano, pululano, manano, carragenano, goma xantana, goma garrofin, curdlano, pectina, ácido algínico o una sal de los mismos, goma arábica, quitosano, dextrina o una celulosa soluble en agua comestible. Sin embargo, debido a que muchos peces de la familia de los escómbridos, incluyendo las especies de atún, no pueden digerir bien los polisacáridos, debe mantenerse la cantidad de polisacáridos en la cantidad mínima necesaria, y la cantidad de agente espesante utilizada es preferentemente de 10 % en peso o inferior, más preferentemente de 5 % en peso o inferior, y lo más preferentemente, de 1,5 % en peso, de los materiales en la cubierta externa 20.

Como la cubierta externa 20 de la presente realización, un gel caliente que contiene almidón como un componente principal también resulta excelente en su elasticidad y blandura. Un gel obtenido mediante adición de agua a un almidón, amasado y después calentamiento de la mezcla muestra elasticidad, blandura y extensibilidad. En particular, una variedad de almidones procesados presenta características individuales, y mediante la utilización de dos o más tipos de los mismos, resulta posible obtener una cubierta externa 20 que presenta propiedades tales como elasticidad, blandura y extensibilidad. Por ejemplo, resulta posible combinar diferentes tipos de almidones procesados, tal como una combinación de un almidón eterificado y un almidón reticulado con ácido fosfórico. Resulta posible obtener un gel todavía más resistente mediante la adición de una proteína, tal como gluten o proteína de soja a un almidón. Por ejemplo, en lugar de gluten también puede utilizarse harina de trigo que contiene gluten. Entre otras materias primas secundarias que pueden añadirse se incluyen: harinas de cereales, tales como harina de trigo; proteínas, tales como proteína de soja, gluten o clara de huevo; azúcares y alcoholes de azúcares, tales como azúcar de mesa o jarabe de almidón; agentes espesantes, tales como carragenano, agar, goma gelano, pululano, manano, goma xantana, goma garrofin, curdlano, pectina, ácido algínico o una sal de los mismos, goma arábica, quitosano, dextrina o una celulosa soluble en agua comestible, y sales, tales como fosfatos. Por ejemplo, resulta posible proporcionar resistencia a la cubierta externa 20 mediante la adición de harina de trigo a un almidón. Además, resulta posible suprimir la pegajosidad superficial tras el calentamiento mediante la adición de una determinada cantidad de una proteína.

El pienso de piscicultura para peces 10 de la familia de los escómbridos de la presente invención, en el que el relleno interno 30 está compuesto principalmente de harina de pescado y aceite de pescado se envuelve en una cubierta externa 20 compuesta principalmente de gel caliente de almidón, presenta elasticidad y blandura de la cubierta externa 20 y, de esta manera, resulta preferente para los peces. En términos de eficiencia de producción también, presenta propiedades físicas, tales como excelente extensibilidad y, por lo tanto, resulta adecuado para recubrir la capa interna mediante la utilización de un aparato recubridor o un extrusor.

El almidón utilizado como componente principal en la cubierta externa 20 en la presente realización no se encuentra particularmente limitado, y entre los ejemplos del mismo se incluyen almidón de tapioca, almidón de trigo, almidón de patata, almidón de maíz y almidón de judía. En particular, resultan preferentes almidones procesados que se han obtenido sometiendo dichos almidones a eterificación, acetilación, reticulación con acetilo, reticulación con éter, reticulación con ácido fosfórico, o reticulación con ácido hidroxipropilfosfórico alfatizado. El pienso de piscicultura para peces 10 de la familia de los escómbridos de la presente realización se produce mediante adición de otras materias primas secundarias, tales como proteínas y harina de pescado, a dichos almidones, la adición de agua, la mezcla y el amasado de la mezcla para producir la cubierta externa 20, y la envoltura del relleno interno 30 con la cubierta externa 20 utilizando un aparato recubridor o similar, seguido de calentamiento. Alternativamente, puede producirse mediante el suministro de materias primas de la cubierta externa 20 y las materias primas del relleno interno 30 a un extrusor que presenta una doble boquilla, y mediante extrusión de la cubierta externa 20 de manera que envuelva el relleno interno 30 a la vez que mezcla y trata por calor las materias primas de la cubierta externa 20. La cantidad de agua añadida a la materia prima, tal como almidón, puede ser una cantidad que pueda garantizar una viscosidad que pueda ser aceptada por el aparato recubridor y el extrusor, aunque preferentemente es de aproximadamente 30 % a 50 % en peso. Se requiere que la temperatura de calentamiento no sea inferior a la temperatura a la que el almidón o las proteínas añadidas gelifican, y se requiere que la pérdida de peso de la cubierta externa 20 sea de entre aproximadamente 60 °C y 120 °C, preferentemente de entre aproximadamente 70 °C y 100 °C. Debido a que el aceite de pescado se oxida fácilmente, resulta preferente evita temperaturas elevadas, que excedan de 120 °C, en la medida de lo posible.

Pueden considerarse diversos patrones para la mezcla de la composición de la cubierta externa 20 que contiene almidón. Los nutrientes y calorías requeridos para un pienso difieren dependiendo de la especie de pez que se va a criar y el estadio de crecimiento del mismo. Cuanto más harina de pescado o aceite de pescado se añada, más rigurosa deberá ser la mezcla de la cubierta externa 20. Sin embargo, en el caso de que la cantidad de harina de pescado o aceite de pescado sea pequeña, existe una considerable libertad en la mezcla de la cubierta externa 20. El almidón está contenido preferentemente en una cantidad de entre 20 % y 80 % en peso, por lo menos en términos del producto

seco. Al añadir polvos de pescado a la cubierta externa 20 en una cantidad de entre 25 % y 50 % en peso en términos del producto seco, resulta preferente añadir, en términos del producto seco, entre 20 % y 65 % en peso de almidón, entre 5 % y 20 % en peso de harina de trigo, y un total de entre 5 % y 15 % en peso de proteínas, aceites y grasas, agentes espesantes, sales y similares. Resulta preferente añadir aproximadamente 1 % a 5 % en peso de aceite de pescado, entre 1 % y 2 % en peso de fosfato, entre 1 % y 5 % en peso de proteínas y entre 1 % y 5 % de agente espesante.

En el caso de que se utilice como una materia prima secundaria de la cubierta externa 20, la harina de trigo preferentemente es harina fortificada que presenta un contenido de gluten elevado, aunque también puede ser harina floja.

Pueden utilizarse aditivos utilizados convencionalmente como agentes de mejora de la calidad en alimentos a base de almidón, con el fin de mejorar adicionalmente la calidad de la cubierta externa.

Relleno interno

La composición del relleno interno 30 es principalmente harina de pescado y aceite y grasa, aunque pueden añadirse otros componentes nutricionales, conocidos como componentes nutricionales de piscicultura, tales como vitaminas y minerales. El relleno interno 30 está envuelto en la cubierta externa 20, aunque no resulta preferente que se produzcan fugas de harina de pescado, aceite de pescado, o grasa, por lo que pueden mezclarse polisacáridos o aceites endurecidos, y emulsionarse para la estabilización. En particular, durante la producción mediante máquinas, resulta preferente que las propiedades físicas de la composición de la capa interna incluyan fluidez y que las propiedades físicas presenten idoneidad mecánica. Además, resulta preferente añadir un aceite endurecido que solidifica el aceite de pescado, un material poroso que adsorba aceite de pescado, y similares. Entre los ejemplos del polisacárido como adsorbente de aceites y grasas se incluyen Oil Q (nombre comercial, disponible de Nippon Starch Chemical Co., Ltd.) y proteína de soja en polvo New Fuji SEH (nombre comercial, disponible de Fuji Oil Co., Ltd.).

El aceite de pescado es líquido a temperatura ambiente, y la viscosidad del mismo puede reducirse particularmente cuando se eleva la temperatura, y el aceite puede exudar a partir de la cubierta externa 20. Con el fin de evitar lo anterior, resulta preferente mezclar aceite endurecido con el aceite de pescado. El aceite endurecido es grasa sólida blanca obtenida mediante hidrogenación de aceites animales y vegetales, tales como aceite de pescado, aceite de soja y aceite de colza. Entre los aceites de materia prima se incluyen ácidos grasos insaturados, tales como ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico y otros ácidos grasos altamente insaturados como ácidos grasos componentes. Sin embargo, los aceites hidrogenados contienen ácidos grasos insaturados reducidos debido a la hidrogenación de los ácidos grasos insaturados, y finalmente se convierten en ácidos grasos saturados y grasas sólidas. Mediante la adición de un aceite endurecido, puede prepararse un aceite líquido en una forma de pasta o solidificado. Con el fin de evitar que el aceite de pescado contenido en el relleno interno 30 se fugue o se exuda del pienso de piscicultura para peces 10 de la familia de los escómbridos a través de las grietas o huecos en la cubierta externa 20, resulta preferente añadir aceite endurecido que presenta un punto de fusión de 50 °C o superior. En el aceite endurecido, el componente principal de los ácidos grasos que constituyen el aceite endurecido (el ácido graso más abundante en la composición de ácidos grasos) es un ácido graso que presenta 18 o más átomos de carbono, y el valor de yodo (masa de yodo absorbida en 100 g de aceite y grasa (unidad g)) es de entre 1 y 2. El valor de yodo del aceite hidrogenado comercializado en forma de aceite extremadamente endurecido se encuentra comprendido en dicho intervalo. Entre los ejemplos preferentes del aceite endurecido se incluyen: grasa de cero extremadamente endurecida (disponible de Yokozeki Oil & Fat Industries Co., Ltd.), Unishort K (nombre comercial, disponible de Fuji Oil Co., Ltd.), aceite de colza Highercin extremadamente endurecido (nombre comercial, disponible de Yokozeki Oil & Fat Industries Co., Ltd.), aceite de sebo de vaca extremadamente endurecido (disponible de New Japan Chemical Co., Ltd.), aceite extremadamente endurecido de soja (disponible de Yokozeki Oil & Fat Industries Co., Ltd.), aceite de colza extremadamente endurecido (disponible de Yokozeki Oil & Fat Industries Co., Ltd.) y TAISSET50 (nombre comercial, disponible de Taiyo Kagaku Co., Ltd.). En particular, resulta preferente el aceite de colza Highercin extremadamente endurecido (nombre comercial, disponible de Yokozeki Oil & Fat Industries Co., Ltd.) que contiene una gran cantidad de ácidos grasos que presentan 20 o más átomos de carbono, tales como ácido behénico con 22 átomos de carbono. La cantidad de aceite endurecido añadido es preferentemente de entre 0,5 % y 15 % en peso, y particularmente preferentemente de entre 1 % y 10 % en peso, respecto a la cantidad de aceite líquido, tal como aceite de pescado en la capa interna. Debido a que la digestibilidad del aceite endurecido para los peces no se considera alta, resulta preferente utilizarlo en una cantidad no superior a 5 % en peso respecto al peso de todo el pienso. Además, mediante la adición de un aceite endurecido, el relleno interno 30 presenta una determinada viscosidad, y por lo tanto, la idoneidad mecánica al envolver el relleno interno 30 en la cubierta externa 30 y moldearlo es buena.

Además, las materias primas utilizadas en los piensos artificiales conocidos para peces de piscicultura pueden añadirse a la composición del relleno interno 30. Entre los ejemplos de las mismas se incluyen: proteínas, tales como peces de cebo, harina de calamar, harina de kril, orujo de soja y harina de gluten de maíz; aceites y grasas, tales como aceite de kril, aceite de ballena, aceite de soja, aceite de maíz, aceite de colza y aceites hidrogenados; materiales a base de almidón, tales como almidones, harina de trigo, harina de arroz, polvo de tapioca y polvo de maíz; ácido alginico y sales de los mismos; polisacáridos, tales como carboximetilcelulosa sódica (CMC), goma guar, dextrinas,

quitosano, curdlano, pectina, carragenina, manano, goma gelano, goma arábica y celulosas comestibles hidrosolubles; vitaminas; y minerales.

La composición de las mezclas de relleno interno 30 de entre 20 % y 70 % en masa de contenido de aceite y grasa y, en casos en que se alimenta el pienso a peces de piscifactoría de gran tamaño, tales como especies de atún, el contenido de aceite y grasa es preferentemente de 30 % en masa o superior, más preferentemente de 35 % en masa o superior, y lo más preferentemente, de 45 % en masa o superior. Un contenido elevado de aceite y grasa consigue excelentes efectos en términos de crecimiento y eficiencia del crecimiento de los peces de piscicultura, pero en el caso de que el contenido de aceite y grasa exceda de 70 % en masa, se reduce el contenido de otros componentes de la mezcla, lo que implica que resulta difícil conseguir una nutrición equilibrada. Los aceites de pescado y otros aceites y grasas de origen vegetal presentan una elevada fluidez y pueden utilizarse sin modificación adicional, aunque resulta preferente reducir la fluidez mediante la utilización de polisacáridos absorbentes de aceite, tales como Vitacel WF200, Vitacel WF600, o Vitacel WF600/30 (todos disponibles de J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co. KG), aceite Q No. 50 o aceite Q-S (todos disponibles de Nippon Starch Chemical Co., Ltd.), o una dextrina, tal como Pine Flow (disponible de Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.); proteínas absorbentes de aceite, tales como sojas fermentadas e isoflavonas, o aceites endurecidos obtenidos mediante hidrogenación de aceites y grasas, tales como aceite de soja, aceite colza o aceite de palma. Alternativamente, resulta posible reducir la fluidez mediante la emulsión de los aceites de pescado. Sin embargo, en vista de la digestibilidad para los peces, el contenido de dichos componentes que reducen la fluidez es preferentemente de 10 % en masa o inferior, y más preferentemente de 5 % en masa o inferior, de la composición del relleno interno 30. Los aceites de pescado son los más preferentes como el aceite y la grasa, aunque también es posible sustituir parte de los aceites de pescado por otros aceites de origen vegetal.

Como los componentes esenciales del relleno interno 30, puede utilizarse una variedad de harinas de pescado o crustáceos en polvo, tales como kril, utilizado habitualmente como materias primas para piensos de piscicultura. El contenido de harina de pescado es de entre 30 % y 70 % en masa, preferentemente de 30 % en masa o superior, más preferentemente de 35 % en masa o superior, y lo más preferentemente, de 45 % en masa o superior.

Peces de la familia de los escómbridos

En vista de la forma anteriormente mencionada, el pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos de la presente realización es un pienso adecuado para peces de piscicultura de la familia *Scombridae*, especialmente especies de atún, tales como atún de aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis*, *Thunnus thynnus*), atún de aleta azul del sur (*Thunnus maccoyii*), atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y atún patudo (*Thunnus obesus*).

Ejemplos

Método para producir pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos

La cubierta externa 20 presenta la composición mostrada en la Tabla 1, a continuación.

Tabla 1

Ingrediente	Contenido (% en peso)
Harina de pescado	35 a 40
Almidón (almidón de tapioca eterificado (G800, disponible de Nippon Starch Chemical Co., Ltd.))	17 a 23
Almidón (almidón de acetato de tapioca (Z-300, disponible de Nippon Starch Chemical Co., Ltd.))	2
Harina de trigo	7
Aceite de pescado	2
Sal de mesa	3
Azúcar de mesa	2,5
Gluten	1
Agua	Resto

Se mezclaron los componentes anteriormente indicados con un extrusor a una velocidad de rotación del husillo de 450 rpm, una temperatura de descarga de 90 °C y una presión de salida de 5 MPa para obtener una composición de la cubierta externa.

El relleno interno 30 presenta la composición mostrada en la Tabla 2, a continuación.

Tabla 2

Ingrediente	Contenido (% en peso)
Harina de pescado	59
Aceite de pescado	36
Aceite endurecido	1,965
Vitamina	2
Mineral	1
α -Tocoferol	0,035

La composición anteriormente indicada se mezcló a 60 °C utilizando un extrusor para obtener el relleno interno 30. Como vitaminas, se utilizaron aquellas que contenían 3,03 % en peso de vitamina E en términos de α -tocoferol.

Para producir un pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos mediante la combinación de la composición de cubierta externa y el relleno interno 30, se utilizó un extrusor de tipo doble husillo corrotatorio engranado que presentaba una doble boquilla en la parte de extremo terminal y una capacidad de descarga de 1 t/h (disponible de Bühler Holding AG).

Tanto la composición de cubierta externa como el relleno interno 30 se granularon a partir de la doble boquilla en la punta del extrusor, y utilizando un dispositivo de cierre, se obtuvo el pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos en forma de un producto moldeado en el que el relleno interno se envolvió con la cubierta externa 20. La proporción en peso de relleno interno a cubierta externa era de 7:3. El contenido de α -tocoferol en el pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos era de 621 ppm.

A continuación, inmediatamente después de la formación del pienso, se depositó el pienso artificial en una cinta transportadora y se sometió a tratamiento de secado ruante 24 horas mediante secado natural en un entorno a una temperatura de entre 30 °C y 40 °C y humedad relativa de entre 20 % y 50 %. Mediante dicho tratamiento se obtuvo un buen pienso artificial sin sustancialmente ningún agrietamiento ni similares sobre la superficie, incluyendo las partes 12 de extremo.

El contenido de humedad de la cubierta externa 20 del pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos era de entre 12 % y 17 % y la actividad acuosa era inferior a 0,8. El contenido de humedad del relleno interno 30 se estimó en aproximadamente 4,7 % inmediatamente después de la formación. Se midió el contenido de humedad utilizando el horno de secado DX300 (disponible de Yamato Scientific Co., Ltd.) y se midió la actividad acuosa utilizando Aqualab CX-3 (disponible de Milestone General K.K.).

Con respecto al tamaño medio del pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos, la longitud total de las partes curvas 14 en ambos extremos era de 95 mm; la longitud de la parte sobresaliente 15 de la parte curva 14 era de 2,6 mm y el peso era de 38 g.

Además, como Ejemplo comparativo, se produjo un pienso 50 de piscicultura que no presentaba partes sobresalientes en las partes 52 de extremo, tal como se ilustra en la FIG. 4, con las mismas composiciones para los componentes de cubierta externa y el relleno interno 30 y mediante el mismo procedimiento de producción.

Certificación de tasa de no defectuosos

Tras la producción y tras el tratamiento de secado, la tasa de no defectuosos, en la que no se observaron fugas de aceite líquido desde las partes 12 y 52 de extremo, era de 65 % en el Ejemplo comparativo, mientras que era de 100 % en el Ejemplo.

Además, como ensayo de durabilidad, el producto moldeado se dobló después del moldeado con el dispositivo de cierre y se confirmó la presencia o la ausencia de rasgados de ambas partes 12 y 52 de extremo y las fugas de relleno interno 30 debido al doblado. El producto moldeado en el que las partes 12 y 52 de extremo no se habían rasgado y el relleno interno 30 no había presentado fugas incluso con dicho doblado se definió como producto no defectuoso, y la proporción entre el número de productos no defectuosos con respecto a 100 productos moldeados y sometidos al ensayo de durabilidad se definió como la tasa de no defectuosos.

La tasa de no defectuosos en el ensayo de durabilidad anteriormente indicado era de 35 % en el Ejemplo comparativo, mientras que era de 100 % en el Ejemplo. A partir del o anterior, se encontró que la tasa de no defectuosos del pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos había mejorado significativamente mediante la provisión de la parte sobresaliente 15.

Ensayo de alimentación

Se utilizó el pienso 50 de piscicultura del Ejemplo comparativo para la alimentación de una jaula de piscicultura que contenía 2000 atunes de aleta azul del Pacífico de 10 kg de tamaño, hasta el día 42º, en donde la fecha de inicio de la alimentación era el día 0. A partir del día 43º, se utilizó el pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos del Ejemplo para la alimentación, y se observó el cambio en la cantidad ingerida de pienso. El método de alimentación fue la denominada alimentación a saciedad, en la que los atunes son alimentados con tanto pienso como puedan comer. Se muestran los resultados en la Tabla 3, a continuación.

Tabla 3

Días después de iniciar la alimentación	Ejemplo/Ejemplo comparativo	Cantidad de alimentación (kg)	Valor medio (kg)
0	Ejemplo comparativo 1	800	710
3	Ejemplo comparativo 1	900	
6	Ejemplo comparativo 1	900	
7	Ejemplo comparativo 1	200	
8	Ejemplo comparativo 1	500	
10	Ejemplo comparativo 1	900	
12	Ejemplo comparativo 1	850	
14	Ejemplo comparativo 1	800	
17	Ejemplo comparativo 1	550	
19	Ejemplo comparativo 1	850	
22	Ejemplo comparativo 1	850	
24	Ejemplo comparativo 1	900	
26	Ejemplo comparativo 1	600	
30	Ejemplo comparativo 1	900	
33	Ejemplo comparativo 1	500	
36	Ejemplo comparativo 1	700	
38	Ejemplo comparativo 1	800	
40	Ejemplo comparativo 1	800	
41	Ejemplo comparativo 1	400	
42	Ejemplo comparativo 1	500	
43	Ejemplo	1000	990
45	Ejemplo	1000	
46	Ejemplo	900	
48	Ejemplo	1000	
50	Ejemplo	1000	
52	Ejemplo	1000	
53	Ejemplo	1000	
55	Ejemplo	1000	
57	Ejemplo	1000	
59	Ejemplo	1000	

Tal como se ha mostrado en la Tabla 3, anteriormente, la cantidad de alimentación media fue de 710 kg (355 g por pez) hasta el día 42º, cuando se utilizó el pienso 50 de piscicultura del Ejemplo comparativo para la alimentación, mientras que la cantidad de alimentación media después del día 43º, cuando se utilizó el pienso 10 de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos del Ejemplo, fue de 990 kg (495 g por pez), mostrando un claro incremento. A partir de lo anterior, se considera que se había incrementado la ingesta de pienso debido a la presencia de la parte sobresaliente 15 en la parte 12 de extremo del pienso de piscicultura para peces 10 de la familia de los escómbridos del Ejemplo. Un probable motivo para ello es que el pienso se asemeja más a la forma ahusada de peces pequeños como las sardinas, que prefieren los atunes.

REIVINDICACIONES

1. Pienso (10) de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos, que comprende:
5 una cubierta externa (20) que forma una superficie exterior, y
un relleno interno (30) envuelto por la cubierta externa (20) de manera que una superficie lateral (11) presenta una forma sustancialmente cilíndrica y ambas partes (12) de extremo están cubiertas y cerradas por la cubierta externa (20), en donde por lo menos una de ambas partes (12) de extremo está formada por una parte sobresaliente (15) que presenta una forma cónica en la que la cubierta externa (20) sobresale hacia la parte de extremo, en donde la parte sobresaliente (15) comprende una impresión (21) en la que el diámetro de la cubierta externa (20) que forma la superficie exterior se reduce hacia la parte (12) de extremo, y la impresión (21) está compuesta de una pluralidad de líneas radiales.
10
2. Pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según la reivindicación 1, en el que en la parte sobresaliente (15), la cubierta externa (20) se incrementa en grosor hacia la parte de extremo.
15
3. Pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha parte sobresaliente (15) se forma en ambas partes (12) de extremo.
4. Pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende:
20 una parte (13) de diámetro decreciente, cuyo diámetro se reduce gradualmente desde la superficie lateral (11) hacia la parte (12) de extremo y que presenta una superficie curva convexa hacia afuera, y la parte sobresaliente (15) se forma en la parte (12) de extremo de la parte (13) de diámetro decreciente, y una parte (14) curva de diámetro gradualmente decreciente hacia la parte (12) de extremo y que presenta una superficie curva cóncava hacia afuera, en donde la parte curva (14) se forma entre la parte (13) de diámetro decreciente y la parte sobresaliente (15).
25
5. Pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la cubierta externa (20) contiene almidón, proteínas y harina de pescado.
30
6. Pienso de piscicultura para peces de la familia de los escómbridos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los peces de la familia de los escómbridos son de una especie de atún.
35
7. Método de piscicultura de peces de la familia de los escómbridos, en el que los peces son alimentados con un pienso según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
8. Método según la reivindicación 7, en el que los peces son de una especie de atún.
40

FIG.1

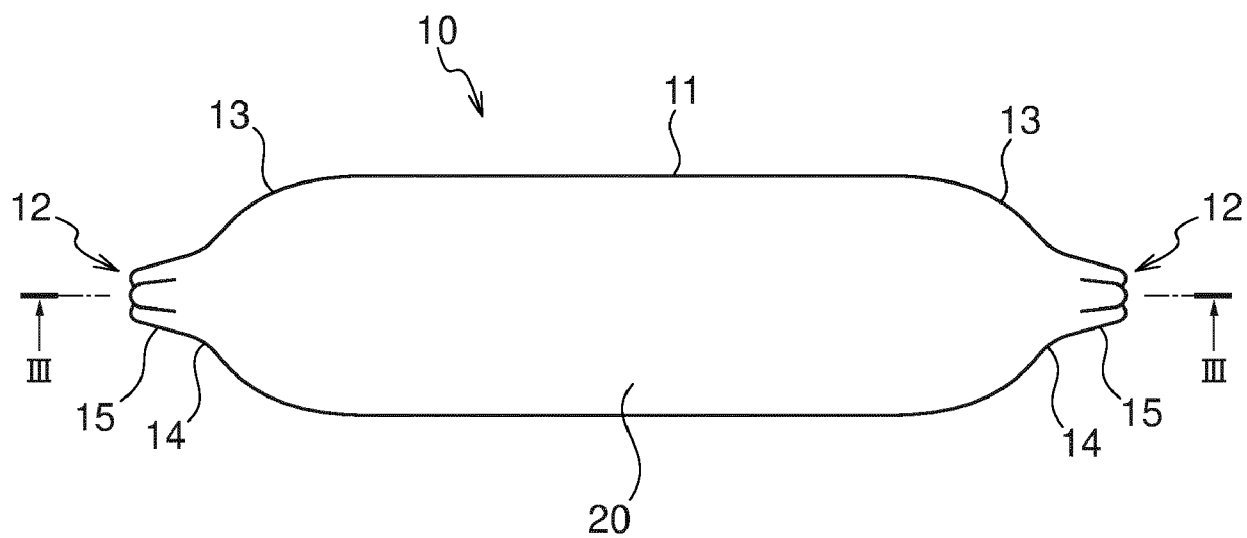


FIG.2

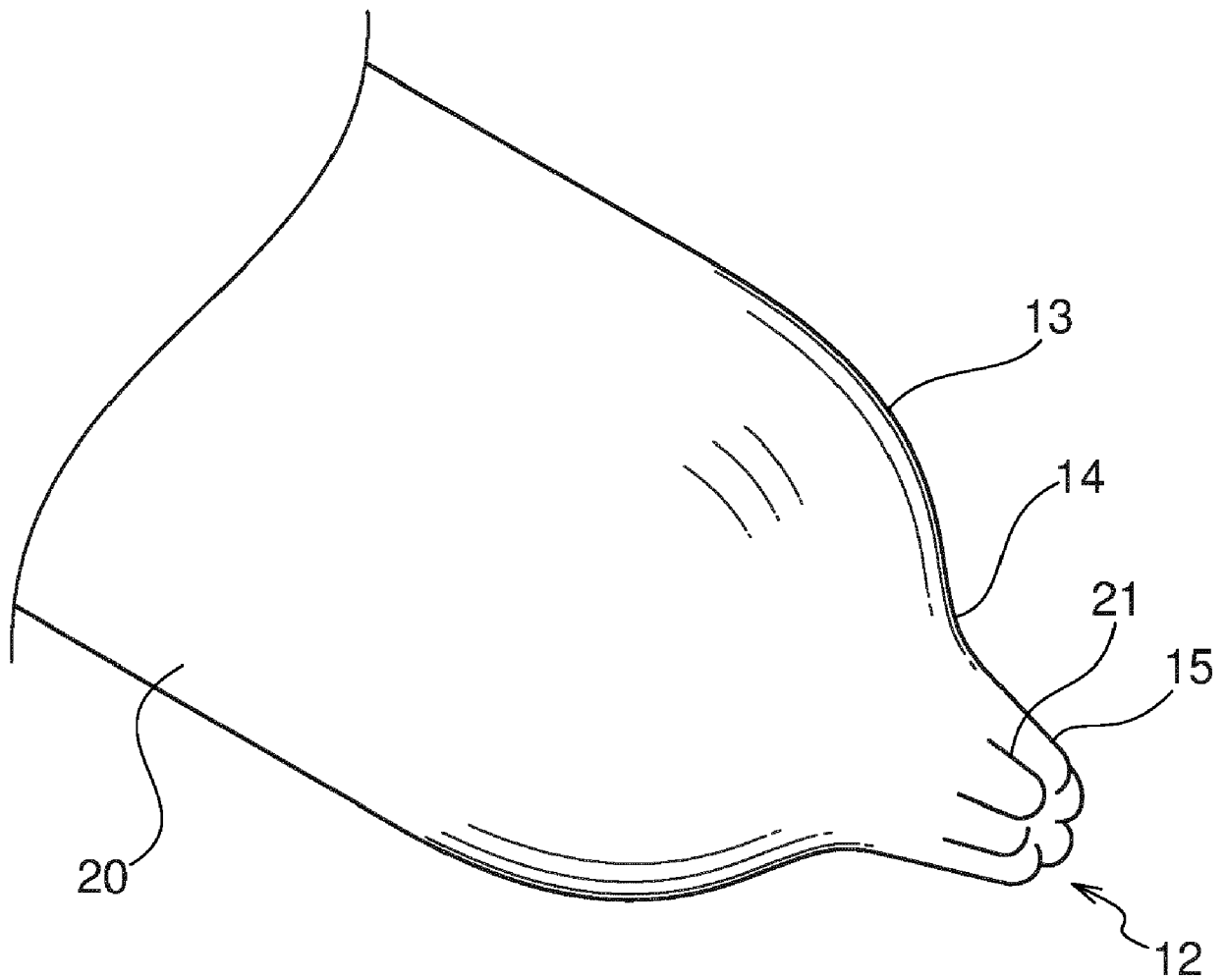


FIG.3

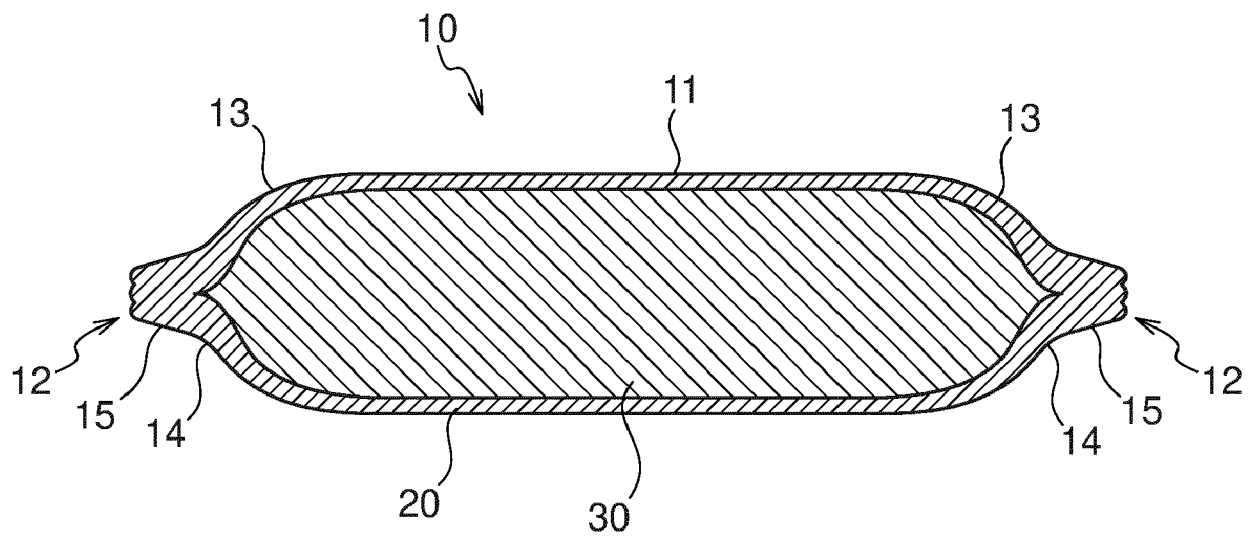


FIG.4

