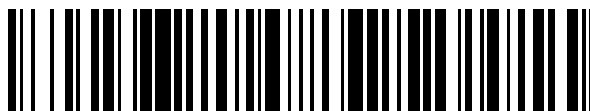


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 034**

51 Int. Cl.:

A63B 41/02 (2006.01)

A63B 41/00 (2006.01)

A63B 41/12 (2006.01)

A63B 41/04 (2006.01)

A63B 59/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2006 E 12160208 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2471582**

54 Título: **Artículos inflables que proporcionan inflado de larga duración y control de presión**

30 Prioridad:

01.03.2005 US 657368 P

03.03.2005 US 658094 P

30.06.2005 US 695582 P

30.06.2005 US 695768 P

08.07.2005 US 697701 P

28.02.2006 US 363618

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.09.2018

73 Titular/es:

RUSSELL BRANDS, LLC (100.0%)
One Fruit of the Loom Drive
Bowling Green, KY 42103, US

72 Inventor/es:

O'NEIL, MICHAEL y
SANDUSKY, DONALD, ALLAN

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 683 034 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

Artículos inflables que proporcionan inflado de larga duración y control de presión

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a artículos inflables que muestran una retención de presión mejorada. Más específicamente, la presente invención proporciona un artículo inflable que tiene una membrana impermeable a gases de una o más capas y un diseño de válvula y un tapón obturador para reducir las fugas de la válvula. La invención también se refiere a un método para inflar artículos inflables con el fin de obtener una presión específica del artículo y retener dicha presión durante un período de tiempo prolongado.

Antecedentes de la invención

Es bien conocido que los artículos inflables inflados con aire tienden a desinflarse en un período muy corto de tiempo que oscila desde unos pocos días a unas pocas semanas. Los ejemplos obvios incluyen el desinflado de globos de fiesta o la necesidad de volver a inflar balones de fútbol entre partidos semanales. De hecho, la mayoría de las pelotas de juegos tradicionales o convencionales pierden aire con el tiempo y no cumplen con las especificaciones del juego en semanas o meses. Por ejemplo, las pelotas de baloncesto tradicionales pierden más del cincuenta por ciento (50 %) de su presión de aire en solo un año.

Una de las causas de dicha rápida pérdida de la presión de inflado se debe, en parte, a la filtración de moléculas de gas a través de las membranas de las pelotas debido, entre otras cosas, a defectos de costura, materiales defectuosos, y técnicas de construcción defectuosas, incluyendo la curación y la degradación incompleta del polímero, lo que da como resultado fugas de costura en la cámara de aire.

Otra causa de tal pérdida de presión de inflado es la mala construcción de la válvula. Algunos, si no todos los artículos inflados tienen válvulas autosellantes "pasivas", que usan una construcción y diseño de válvula para proporcionar un paso para un dispositivo de ruptura de sellos tal como una aguja de inflado de pelotas. El sellado en sí se logra por medio de una hendidura de corte que forman dos superficies paralelas planas que se aprietan entre sí mediante fuerzas circunferenciales proporcionadas por medio de la fijación de un cuerpo de válvula elastomérico en una carcasa elastomérica circundante que se ahúsa hacia la parte inferior y se diseña para aplicar un ajuste de interferencia. La aplicación de esta fuerza, creada por la carcasa de válvula que restringe el cuerpo de válvula, ayuda a apretar paralelas entre sí las dos superficies de sellado. Lamentablemente, cuando se inserta o retira la aguja de inflado de esta configuración, la misma puede inducir a ensuciar el paso de superficie de sellado o crear gradientes de estrés desiguales en el caucho o material elastomérico de las superficies de sellado que crean microcanales para que el aire o el gas de inflado escape directamente a la atmósfera. Otra causa podría ser defectos de corte en las superficies de sellado de válvula al usar cuchillas afiladas de forma inadecuada o de una mala alineación en el registro de molde de válvula durante el proceso de corte de paso de sellado. Todos estos problemas con el sistema de válvula y sellado pueden hacer que la pelota o el artículo inflado pierda presión rápidamente.

Se conoce en la técnica que el uso de grandes moléculas de gases (ya sea solas o en combinación con aire u otros gases) mejora la retención de presión en los artículos inflables. Ejemplos de tales usos pueden, por ejemplo, encontrarse en las siguientes patentes de Estados Unidos publicadas: 4.098.504; 4.300.767; 4.340.626; 4.358.111; 4.513.803; 5.227.103; 5.356.430; 5.578.085; y 6.457.263.

Como se conoce bien en la técnica, sin embargo, cuando los artículos inflables están llenos de un gas más denso sin aire y se someten a impactos, por ejemplo, mientras se hace botar una pelota, las configuraciones de componentes y/o materiales junto con la envoltura rígida o los atributos dimensionales y los entornos de uso son propicios para la generación de mayores niveles de ruido del artículo (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos N.º 4.300.767). En la mayoría de los casos, el nivel de ruido aumenta para frecuencias específicas en el espectro de sonido global del artículo inflable. El nivel de decibelios de estas frecuencias afectadas puede hacer que los artículos inflables suenen desagradables, creando un sonido de timbre, un sonido de detonación o cualquier otro sonido que no se considere adecuado para el uso, el entorno o el atractivo del consumidor del artículo deseado.

Se han hecho intentos para reducir al mínimo este problema. Por ejemplo, Reed et al., como se expone en la patente de los Estados Unidos N.º 4.300.767, desvelan un método de amortiguar la resonancia acústica no deseada provocada por el uso de SF₆ en el artículo inflado. Sin embargo, el problema no se resolvió del todo ya que la solución de Reed et al., solo abarca frecuencias de resonancia mayores que 2000 Hz. Sin embargo, hay frecuencias de resonancia significativas que se producen en el intervalo de 0-2000 Hz que no se absorben por la solución de Reed et al. Mientras que tales frecuencias de resonancia se hacen cada vez más notables a medida que aumenta el tamaño del objeto inflable, incluso en pelotas más pequeñas, las frecuencias de resonancia bajas todavía están presentes. Además, y quizás más importante, la solución de Reed interrumpe la simetría del artículo inflable, en el caso de Reed, una pelota de tenis.

5 Cuando los artículos inflados se inflan con una mezcla de gases distinta del aire con la finalidad de proporcionar un inflado de larga duración y control de presión del artículo inflado, tienen, sin embargo, una tendencia a inducir un cambio significativo en el rendimiento como resultado de la desviación de las mezclas de gases de las propiedades de aire típicas. Por ejemplo, la sensación de un balón de fútbol lleno con una mezcla de gases que comprende un gas de gran volumen y baja permeabilidad gana dinamismo, o la absorción de choques o rebotes de un neumático de bicicleta cambia cuando se llena a su presión de conducción normal con una mezcla de gases de baja permeabilidad. Estos cambios hacen que el artículo inflable final sea inadecuado debido a la sensación, el tacto, la comodidad, el control y otros efectos táctiles o sensoriales que comprenden la apreciación de una persona en cuanto a su comodidad, capacidad de juego e idoneidad. Tales cambios en el peso, la dureza aparente, el bote, el dinamismo y la comodidad del artículo inflable pueden convertirse en razones de inadecuación de uso.

10 Por lo tanto, existe una clara necesidad de artículos inflables que permanezcan inflados durante largos períodos de tiempo, y que se inflen mediante un método que resulta en el control de presión, en el que estos artículos emitan ruidos de detonación o zumbidos mínimos o, más preferentemente, indetectables tras el impacto y que retengan sus características estándar de dinamismo o capacidad de juego acostumbradas.

15 El documento US 3 107 683 A desvela una válvula de admisión y retención para las pelotas neumáticas. En particular, un conjunto de válvula para un artículo inflable comprende un cuerpo de válvula tubular elástico abierto en un extremo y sellado por una pared de cierre perforable en el otro extremo, una ranura en dicho cuerpo tubular que rodea el orificio del mismo y separado interiormente de dicho extremo abierto, una válvula rígida que incluye un vástago cilíndrico que tiene un diámetro aproximadamente igual al orificio de dicho cuerpo y una cabeza en forma de disco de un tamaño y una forma correspondiente a dicha ranura, siendo el vástago de dicha válvula de mayor longitud que la longitud de dicho cuerpo entre la ranura y la pared de cierre, siendo dicha válvula desechable en dicho cuerpo después de la perforación de dicha pared de cierre durante el inflado del artículo para cauterizar la cabeza de válvula en dicha ranura y estirar el cuerpo de válvula de tal manera que su orificio contacte de manera estanca a los fluidos alrededor del vástago de válvula, y una ranura formada a través de la cabeza de dicha válvula para permitir el paso del fluido a presión a través del orificio del cuerpo de válvula.

20 **Sumario de la invención**

30 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona la pelota deportiva inflable presurizada de la reivindicación 1.

35 Aspectos adicionales de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes. Los ejemplos tratados a continuación en el presente documento, que no comprenden la pelota deportiva inflable presurizada que comprende una válvula de inflado sellable como la desvelada en la reivindicación 1, deben entenderse simplemente como ejemplos y no como parte de la invención.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 (a) es una representación de una realización preferida de la válvula y el tapón obturador de la invención antes de la inserción del tapón obturador en la válvula.

45 La figura 1 (b) es una representación de una realización preferida de la válvula y el tapón obturador de la invención con el tapón obturador insertado en la cavidad de la válvula.

50 La figura 1 (c) es una representación de una realización preferida de la válvula y el tapón obturador de la invención con el tapón obturador insertado en la cavidad de la válvula y en la que dicha válvula se establece en la pared de un artículo inflable.

La figura 2 (a) es una fotografía que muestra una realización para el diseño de los materiales acústicos unidos a la pared de cámara de aire interna de un artículo inflable.

55 La figura 2 (b) es una fotografía que muestra una realización para el diseño de los materiales acústicos unidos a la pared de cámara de aire interna de un artículo inflable.

La figura 2 (c) es una fotografía que muestra una realización para el diseño de los materiales acústicos unidos a la pared de cámara de aire interna de un artículo inflable.

60 La figura 3 es una representación de una realización que muestra la incorporación de una cámara de medición de presión dispuesta fuera del artículo inflable.

65 La figura 4 es una gráfica lineal que muestra la medición del aumento y la liberación de la presión de inflado a lo largo del tiempo en un proceso de la invención para lograr la igualación a una presión objetivo de 0,62 bares (9 psig).

La figura 5 es una gráfica lineal que muestra la medición del aumento y la liberación de la presión de inflado a lo largo del tiempo en un proceso de la invención para lograr la igualación a una masa objetivo del gas de 0,62 bares (9 psig).

5 La figura 6 es una representación de una realización preferida de una aguja de inflado de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

10 La presente invención proporciona un artículo inflable, tal como una pelota deportiva o un neumático de bicicleta, que exhiben una mayor retención de veinte veces (20x), y tanto como doscientas veces (200X) más que los artículos inflables presurizados convencionales, y un método para tal inflado de los mismos. La presente invención proporciona además un artículo que tiene una necesidad mínima de volver a inflarse, produciendo un rendimiento sin mantenimiento y haciendo que el artículo, tal como una pelota deportiva, esté inmediatamente disponible para su uso. Un artículo inflable de la invención está listo para su uso en todo momento, incluso si permanece sin usar durante meses. Una base para la retención de presión mejorada de la presente invención es el beneficio persistente y residual del uso de una membrana que tiene embebido en la misma un gas de baja permeabilidad que ralentiza la penetración de aire a través de dicha membrana. Específicamente, el gas de baja permeabilidad se condensa en la superficie de la pared interna y bloquea los canales más grandes en la membrana para evitar u obstruir la penetración de aire.

20 La retención de presión mejorada se produce utilizando una o más de las siguientes características: un nuevo sistema de gas de inflado, una construcción de membrana mejorada que reduce la filtración de gas, una válvula de inflado u orificio y obturador rediseñados, etc., o diversas combinaciones de los mismos. La presente invención está dirigida a una pelota deportiva o de juego presurizada (es decir, baloncesto, voleibol, fútbol, balón de fútbol, pelota de raqueta, pelota de rugby, pelota de tenis, etc.) que tiene una retención de presión mejorada. La pelota deportiva incluye una membrana elastomérica, en general, impermeable a gases que comprende una o más capas que están dispuestas de tal manera que definen una cavidad para contener un gas de inflado compresible. El gas de inflado puede añadirse a la cavidad a través de una válvula y/o durante el proceso de fabricación inicial.

30 La invención se refiere a unos dispositivos inflables que comprenden unos recintos neumáticos que están fabricados de una o más capas de película o lámina de materiales elastoméricos o plásticos o plástico estirable y que están rodeados por el gas atmosférico a presión atmosférica de 1013 bares (14,7 psig). Los artículos inflables forman recintos, que se inflan completamente a una presión deseada usando una mezcla de gases que comprende al menos un gas de baja permeabilidad y el gas atmosférico (por ejemplo, aire).

35 En un aspecto, la energía en el artículo inflado de la invención se mantiene en un estado inicial controlada y equilibrada durante un período sustancial de tiempo (en exceso de años) al alcanzar, en el momento del inflado, un equilibrio entre el aire en el interior del dispositivo inflable y el aire en el exterior del dispositivo, al mismo tiempo que se equilibra la energía de los gases sin aire contenidos en el artículo con la energía de compresión de las membranas y cubiertas elastoméricas y plásticas que ejercen una fuerza de contención sobre el gas contenido. El proceso de difusión selectiva de la invención permite que el aire atraviese libremente las paredes de la cámara de los dispositivos inflables mientras que se evita en gran medida la difusión de moléculas de gas voluminosas, sin polaridad y de baja permeabilidad a través de la matriz polimérica que forma las paredes de la cámara. El efecto neto es que no hay cambio en la energía potencial de la cámara interna, creando de este modo una dinámica perfectamente equilibrada con la difusión de aire dentro y fuera de la cámara a una tasa sostenible y compensatoria. En concierto, se evita selectivamente que las moléculas grandes de gas sin aire escapen, excepto a una tasa de penetración muy baja, en virtud de su falta de polaridad, gran tamaño, forma voluminosa, baja solubilidad, y bajo efecto de plastificación en las cadenas de polímero relativamente densamente empaquetadas en las paredes de la cámara. El cambio de energía potencial neta de las moléculas grandes es cero, ya que se contrarrestan por la resistencia a la compresión de los materiales en las paredes de la cámara, sus capas de membrana y cualquier carcasa exterior que exista sobre las membranas.

Construcción de cámara de aire

55 La cámara de aire/membrana de la invención es, en general, impermeable a los gases debido a que tras el inflado del artículo inflable, la cámara de aire o membrana del artículo se embebe con las moléculas del gas de baja permeabilidad, con lo que las moléculas embebidas ralentizan la penetración de aire a través de la cámara de aire o membrana.

60 Las láminas o películas convencionales para la producción de cámaras de aire, membranas y otras cámaras de dispositivos inflables, y que funcionan de manera sinérgica con los gases de baja permeabilidad, pueden seleccionarse a partir de una variedad de materiales elastoméricos.

65 El material elastomérico de la cámara puede seleccionarse a partir de uno cualquiera o más de los siguientes elastómeros o una combinación o aleación de los mismos: tipos de poliuretano termoendurecibles y termoplásticos, elastómero de poliéster, fluoroelastómero, neopreno, caucho de acrilonitrilo butadieno, caucho de acrilonitrilo buta

estireno, caucho de estireno butadieno, cauchos dieno, caucho buna estireno, caucho de acrilonitrilo estireno, caucho de nitrilo butadieno, polímero de propileno etileno, caucho natural, caucho de goma, caucho de poliisobutileno, caucho de silicona de alta resistencia, polietileno de baja densidad, cauchos de aductos de baja selectividad, caucho de sulfuro, caucho de metilo o caucho termoplástico.

Las paredes de cámara pueden formarse en parte o totalmente de un material plástico o de plástico extensible o de un número de capas que incluyen, o un material elastomérico, como se ha descrito anteriormente, o material plástico o de plástico elástico mediante laminación, recubrimiento, fusión, soldadura por calor, pegado en caliente, soldadura por radiofrecuencia, encolado, sutura o capas cubiertas flotantes libres.

Algunos ejemplos de plásticos y materiales relacionados incluyen uno cualquiera o más de los siguientes materiales de plástico o de plástico de estiramiento o una combinación o aleación de los mismos: película de polietileno clorado, película de cloruro de polivinilo, copolímero de polietileno clorosulfonado/acetato de vinilo de etileno, poliamida, poliimida, polietileno (alta y baja densidad), policarbonato, vinilo, polietileno fluorado, polipropileno fluorado, película de poliéster, película de poliolefina, tereftalato de polietileno, resinas epoxi, copolímeros de ácido de polietileno y aductos de los mismos.

Se contempla además que el uso de la nanotecnología pueda aplicarse a la presente invención. Por ejemplo, dichos materiales elastoméricos o plásticos mencionados anteriormente pueden llenarse parcialmente o no llenarse con combinaciones de nanopartículas obtenidas de fuentes conocidas, tales como carbono, aluminio, silicatos, zeolitas o arcillas exfoliadas que incluyen montmorillonitas, bentonitas y vermiculados.

Un método de eliminar las fugas a través de las paredes del artículo inflable incluye hacer que se superpongan las paredes de láminas de elastómero o de plástico o de plástico estirable o combinaciones de los mismos. Otras técnicas para eliminar fugas incluyen el uso de, por ejemplo, moldes rotatorios y técnicas de inmersión en látex donde se usan laminados de lámina única o multicapa para impartir una tasa de fugas o defectos adecuadamente baja. Otros métodos incluyen, por ejemplo, costuras soldadas por RF, así como superposiciones encoladas, fusionadas y prensadas térmicamente, por nombrar algunos.

En un ejemplo, la cámara de aire comprende específicamente más del 80 % de contenido de butilo de la cámara de aire/membrana que tiene una tasa de filtración de aire a 25 °C y 3,45 bares (50 PSGI) de entre 0,0050 y 0,0075 (cc * mm/h). La membrana está preferentemente libre de defectos, tiene costuras superpuestas, parches de extremo y está libre de agujeritos.

Válvula y tapón obturador

Los dispositivos inflables de la presente invención pueden estar provistos de válvulas para el inflado. Un ejemplo común de válvulas de la técnica anterior incluye caucho u otras formas de válvulas de caucho natural o sintético/elastómero que forman sellos al presionar entre sí dos superficies paralelas o de interferencia o superficies de corte en hendidura. Tales válvulas funcionan por medio de la aplicación de una fuerza de sellado obtenida a partir de un ajuste de interferencia del cuerpo de válvula en una carcasa de válvula ahusada o constreñida que enfoca la fuerza circunferencial al centro donde las dos superficies paralelas o cortadas en hendidura del cuerpo de válvula forman la cara de sellado de la válvula. Tales válvulas tienen aberturas rebajadas que están diseñadas para ayudar a guiar las agujas de inflado u otros dispositivos de inflado de este tipo hacia la superficie de sellado de tal manera que con la lubricación y la aplicación de presión adecuadas los dispositivos puedan romper el sello e insertarse en los artículos inflables. Los artículos pueden inflarse haciendo pasar gas y/o aire de inflado a través de estos dispositivos de inflado.

La presente invención proporciona un dispositivo de tapón obturador inventivo que está adaptado para insertarse en la abertura rebajada de un cuerpo de válvula que se usa para ayudar a guiar la aguja de inflado mencionada anteriormente en la válvula durante el proceso de inflado. Tal dispositivo de tapón obturador inventivo es eficaz para reducir significativamente las fugas de las válvulas de inflado. En particular, el tapón obturador comprende un obturador en un cuerpo de tapón que puede diseñarse para ajustarse sobre el paso rebajado del cuerpo de válvula para evitar que entre suciedad u otras partículas extrañas pequeñas en el paso de la válvula del artículo inflable, evitando de este modo la entrada de materia extraña en las superficies de sellado de válvula principales y evitar el sellado deficiente y las fugas.

En una realización, el tapón obturador de la invención está conformado para formar un ajuste de interferencia con el diámetro interno del paso rebajado en el cuerpo de válvula que guía la aguja de inflado hacia las superficies de sellado de válvula. Además, la parte de tapón está conformada para formar una superficie de sellado en el interior del paso de válvula creando una superficie de sellado que es perpendicular al eje de la longitud del paso. Esta superficie de sellado puede ser relativamente pequeña o, como alternativa, suficientemente grande para ajustarse a los requisitos del sello secundario o primario para el artículo inflable. También la superficie de sellado del tapón se logra creando una abertura rebajada dentro del paso de válvula que tiene un diámetro mayor que el del paso y está diseñada para ajustarse al material, la estructura y la forma de la superficie de sellado del tapón.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1 (a), (b), y (c), el tapón obturador 10 comprende preferentemente un obturador 12, un tapón 14 y un perfil saliente biselado 16 dispuesto en el tapón 14. El tapón obturador 10 puede fabricarse a partir de cualquier plástico, metal u otro material rígido, pero preferentemente se fabrica de un material flexible tal como caucho. El tapón obturador 10 está adaptado para insertarse en el paso de válvula 22 de una válvula 20 para formar un sello dentro de la válvula 20. La estructura de válvula preferida 20 incluye una abertura rebajada 21 dentro del paso de válvula 22 formando una superficie de ajuste de interferencia 24. La superficie de ajuste de interferencia 24 está adaptada para formar una superficie de sellado 30 con el perfil saliente biselado 16 tras insertar el tapón obturador 10 en el paso de válvula 22. Preferentemente, el perfil saliente biselado 16 está conformado para formar un ajuste apretado dentro de la abertura rebajada 21 formando esto una superficie de sellado 30 más eficaz. La superficie de sellado 30 formada dentro del paso de válvula 22 inhibe además la fuga de gas de la válvula 20. Se prefiere usar caucho u otro material flexible similar para la construcción de la válvula 20 con el fin de permitir suficiente flexibilidad para la inserción y la extracción del tapón obturador 10 y la inducción de un sello, a la vez que proporciona suficiente rigidez para retener su forma después de repetidas inserciones y extracciones, que en última instancia evita que el tapón 10 se deslice fácilmente hacia fuera.

Cuando el tapón obturador 10 de la invención está fijado en el paso de válvula 22, incluso si las superficies de sellado de válvula no están correctamente alineadas debido a que de material residual o la deformación provocada por la inserción de un dispositivo de inflado, la presión de inflado de los artículos inflables no se pierde debido a que el ajuste de interferencia 24 y las caras de sellado 30 entre el tapón y el cuerpo de válvula pueden mantener una presión de sellado de hasta al menos 13,79 bares (200 psig) y pueden diseñarse fácilmente para soportar incluso presiones más altas si se desea. También a diferencia de los tapones simples tipo cuña de plástico utilizados en, por ejemplo, las pelotas de ejercicio, este diseño de tapón se mantiene en posición mediante la superficie de sellado rebajada que se coloca en oposición a la dirección de la fuerza ejercida por la presión interna del artículo o pelota inflable que fortalece aún más la superficie de sellado. La presión de retirada o extracción de tapón pueden diseñarse fácilmente para que esté en el intervalo de 0,35 a 13,79 bares (5 a 200 psig) mediante simples cambios en el diseño o la composición del cuerpo o material del tapón. Por ejemplo, un obturador y un tapón de la presente invención no saldrán de una pelota inflada a 0,62 bares (9 psig) por accidente durante el juego, sino por la simple manipulación de las dimensiones de la superficie de sellado o la elasticidad o las propiedades mecánicas del material del tapón (es decir, las propiedades de tracción del material), la válvula puede retirarse a 4,60 bares (60 psig). Basándose en las dimensiones de la válvula y el tamaño del obturador, esta sería la presión ideal para la retirada manual de la configuración de válvula de la pelota específica. Para otras aplicaciones o pelotas, puede aplicarse una presión de retirada diferente pero específica a través de cambios en el diseño.

Gases

El artículo inflable de la invención se llena con un gas atmosférico y al menos otro gas de inflado de baja permeabilidad. Para el resto de este documento, el gas atmosférico se denominará específicamente como aire.

El gas de baja permeabilidad, también denominado en el presente documento como "gas de gran volumen" se selecciona preferentemente a partir de un grupo de gases que tienen moléculas grandes y coeficientes de baja solubilidad, tales gases muestran permeabilidades muy bajas y una pobre capacidad de difundirse fácilmente a través de las estructuras de polímero densamente empaquetadas fabricadas de elastómeros, plásticos o plásticos elásticos. Algunos ejemplos de gases de inflado de larga duración aceptables para su uso en la presente invención incluyen, por ejemplo, hexafluoroetano, hexafluoruro de azufre, perfluoropropano, perfluorobutano, perfluoropentano, perfluorohexano, perfluoroheptano, octafluorociclobutano, perfluorociclobutano, hexafluoropropileno, tetrafluorometano, monocloropentafluoroetano, 1,2-diclorotetrafluoroetano; 1, 1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano, clorotrifluoroetileno, bromotrifluorometano, y monoclorotrifluorometano. El gas de baja permeabilidad proporciona la presión de trabajo para el dispositivo inflable y proporciona a la pared de la cámara la resistencia interna necesaria contra el colapso. El aire se difunde selectivamente fuera de la cámara en el aire ambiente en el exterior del dispositivo y se equilibra mediante una difusión similar hacia dentro del mismo desde el momento del inflado inicial o dentro de un corto período de tiempo después del inflado inicial. La presión parcial de aire en el recinto se esfuerza por estar en equilibrio con la presión atmosférica en el exterior del recinto. El gas de inflado compresible de la invención comprende gas de hexafluoruro de azufre (SF₆) en combinación con aire. Preferentemente, el hexafluoruro de azufre está presente en una cantidad de aproximadamente el 25 por ciento en volumen a aproximadamente el 50 por ciento en volumen, más preferentemente de aproximadamente el 30 por ciento en volumen a aproximadamente el 45 por ciento en volumen. Como se ha descrito anteriormente, las moléculas del gas de hexafluoruro de azufre son de un gran tamaño molecular. Como resultado, las moléculas de hexafluoruro de azufre tienen dificultades para penetrar a través de las paredes de la membrana elástica. Esto da como resultado una baja permeabilidad a gases y mejora la retención de gas en la cavidad del artículo.

Retención de presión

Las grandes moléculas voluminosas de los gases de baja permeabilidad de la invención tienden a residir cerca o sobre la superficie interna o la pared de la cámara de aire/membrana con preferencia a las moléculas de aire debido a su alta densidad y masa. En esta localización, y específicamente una vez condensadas sobre la superficie, las grandes moléculas voluminosas bloquean la aproximación de las otras moléculas de gas y aire sobre la superficie de

la membrana. Esta capa límite de gas de bloqueo ralentiza la tasa de penetración de aire desde la cavidad interna de la pelota hacia la membrana y a continuación hacia la atmósfera exterior. Además de este bloqueo en la superficie de la cámara de aire, las grandes moléculas condensadas del gas grande y voluminoso de baja permeabilidad comienzan a penetrar en la estructura supramolecular de la membrana buscando los canales más grandes para la penetración a través de la membrana y finalmente llegar a embeberse en la membrana. Finalmente, estos grandes canales que serían pasos significativos para que el aire penetre a través de la membrana se bloquean por las grandes moléculas voluminosas, dejando de este modo solo los canales más pequeños abiertos a la penetración del aire. La reducción neta en los canales para la permeabilidad al aire da como resultado una reducción significativa en la penetración del aire a través de la cámara de aire que si el gas grande y voluminoso de baja permeabilidad no estuviera presente.

Acústica

Cuando los artículos inflables de la presente invención se inflan con gases de baja permeabilidad, se producen cambios sutiles en la acústica de los artículos inflados. Los componentes de gas de baja permeabilidad muestran, en general, una reducción significativa en el factor de compresibilidad y una reducción en el comportamiento de compresión politrópico frente al aire. Otras propiedades relacionadas con el sonido incluyen una relación de calor específico más baja y un aumento de densidad de hasta cinco o seis veces. Estos cambios en la física interna del artículo inflable en combinación con la estructura física de los artículos, la configuración, el diseño, los materiales de construcción y el entorno exterior y las características de uso crean todos juntos un artículo nuevo y, a veces de sonido desagradable. Las mezclas gaseosas de baja permeabilidad de la presente invención se comportan de una manera más ideal cuando se usan como un resorte neumático. Por ejemplo, cuando se hace botar, la compresión de la cámara de un artículo inflable hace que el gas de baja permeabilidad de inflado almacene gran parte de la energía producida cuando se comprime, que no necesita perder gran cantidad de calor en los materiales de cerramiento de la cámara circundante. En cambio, retiene la energía de tal manera que cuando se libera la fuerza de compresión, la energía está disponible para expandir el gas a su volumen original. Los componentes del gas de baja permeabilidad se comportan de manera más adiabática. En consecuencia, la mezcla de gases de baja permeabilidad de la presente invención es un medio muy bueno o eficaz para la transmisión de sonido. Como tal, por ejemplo, una pelota fabricada de acuerdo con los requisitos de la presente invención sonará más fuerte en las áreas del espectro que están específicamente asociadas con los materiales de construcción y configuración o el diseño del artículo inflable específico.

El aire, por el contrario, no funciona de esta manera. En cambio, el aire almacena menos energía durante la compresión y las dos transferencias de energía tienen una eficacia deficiente (la compresión y posterior expansión al volumen original del gas es más politrópica y menos adiabática). Parte de la energía se pierde normalmente en forma de calor. Por lo tanto, comparar una pelota inflada con aire con una pelota inflada con la mezcla de gases de baja permeabilidad mostraría que la pelota inflada con gas de baja permeabilidad es muy ruidosa. El aumento de ruido se obtiene a partir de la mejora de la eficacia de la conversión de energía, así como de la reverberación o refuerzo del sonido en los intervalos de frecuencia más bajos y más altos. Por ejemplo, en las frecuencias entre 20 y 6000 Hz, un artículo inflado con aire si se hace impactar por otro cuerpo duro tendría una curva asintótica relativamente suave que reflejaría una reducción gradual y suave en el nivel de decibelios entre 60 dB y 5 dB en el intervalo de frecuencia de 0 a 6 kHz. Este ejemplo sonaría como un golpe seco típico de una pelota de baloncesto que bota en una cancha de baloncesto de madera. Ahora, si el mismo artículo se infla con la mezcla sin aire de la presente invención sin los medios para modificar la acústica de la presente invención, tendría una curva asintótica suave subyacente que reflejaría una reducción gradual y suave en el nivel de decibelios entre 65 dB y 10 dB o 5 dB a lo largo del intervalo de frecuencia de 0 a 6 kHz, pero superpuestos sobre esta curva habría una serie de picos de altos decibelios a frecuencias específicas tales como 620, 1000, 1317, 1650, 1967 y 2250 Hz. Estos picos de sonido estarían entre 2 y 30 dB por encima del espectro de fondo para el gas sin aire, pero el espectro completo estaría entre 2 y 10 dB por encima del mismo análisis de espectro de frecuencia si el artículo inflado se hubiera inflado con aire. El efecto combinado del sonido general más fuerte y, en particular, el conjunto más fuerte de las frecuencias específicas da como resultado un sonido de detonación o zumbido indeseable en el artículo inflable.

La presente invención proporciona un medio de controlar el sonido del artículo inflable instalando un material reductor o absorbente de sonido en la estructura del artículo inflable de tal manera que evite la producción de sonido o como alternativa lo absorba, sin afectar a la simetría interna o al rendimiento del artículo.

En una realización adicional, la pared elastomérica de la membrana que define la cavidad que contiene el gas de inflado compresible puede incluir también un material de reducción o supresión de ruido. A este respecto, se ha descubierto que la adición de un gas de baja permeabilidad, tal como el gas de hexafluoruro de azufre (SF₆) al artículo de retención de presión de la invención, produce un sonido de "detonación" cuando se hace botar el artículo, tal como una pelota de baloncesto. Este sonido puede reducirse o eliminarse sustancialmente mediante la adición de un material de reducción de ruido en la superficie interna de las paredes de membrana elastoméricas que forman la cavidad del artículo. Este material es de una composición y configuración suficientes para absorber y amortiguar el sonido de "detonación" generado por el artículo cuando se hace botar.

En particular, se ha descubierto que la adición de material acústico a la superficie interior de las paredes de la

membrana reduce eficazmente el ruido producido por el gas de gran tamaño molecular y baja permeabilidad. El material acústico se adapta preferentemente a la simetría interna de la pelota y absorbe el ruido en la región de mayor intensidad de la cámara de pelota. Esta región de alta intensidad de ruido se localiza en un anillo o capa delgada límite que reside cerca de la pared interna de la pelota. Localizando y fijando el material acústico en la pared interna del artículo inflable, el peso del material acústico puede reducirse significativamente con el fin de no interferir con la capacidad de juego y el rendimiento del artículo, o en otras palabras, la simetría interna del artículo inflado no se pierde ni se interrumpe.

El material acústico puede ser cualquier material absorbente de sonido, aunque el material más preferido se fabrica de una espuma reticulada colocada en la pared interna de la cámara de aire con el fin de no interrumpir la simetría interna de la pelota. Con el fin de lograr esto, el peso del material se minimiza mientras que el impacto de reducción de ruido se maximiza. El ruido se elimina donde es más intenso, es decir, en un anillo o corona circular que rodea la pared interna de la cámara de aire. Una única fuente de ruido en el interior de una pelota se propaga linealmente. A medida que viaja, la simetría del sistema demuestra que la energía de ruido reside principalmente alrededor de la pared interna de la cámara de aire. Esta es la localización de reducción de ruido más efectiva para las almohadillas acústicas. Reducir el peso de las almohadillas acústicas mejora el rendimiento de la pelota.

Lo ideal para mantener las características de rendimiento del artículo inflable mientras se cambia la acústica a las especificaciones requeridas, es importante usar materiales acústicos que poseen propiedades ligeras, de baja densidad. Además, es importante proporcionar materiales con el carácter de eliminación/absorción de sonidos adecuado, que tenga una relación de área de superficie a volumen muy alta, alta porosidad por unidad de material y una estructura de poro abierto para capturar el sonido en un laberinto de cavernas microscópicas y nanoescalares que son ideales para la atenuación y la absorción del sonido. Los materiales acústicos de la invención se aplican preferentemente a la capa interna de la estructura del artículo como un recubrimiento completo, un recubrimiento parcial o un conjunto de "almohadillas acústicas". Se pueden adherir a las paredes internas de la cámara interna mediante diversas técnicas que incluyen revestimiento, fusión, sellado térmico, pegado en caliente, pegamento, soldadura por radiofrecuencia, encolado, sutura o capas cubiertas flotantes libres. Además, estos materiales de eliminación/amortiguación del sonido pueden usarse menos eficazmente entre cualquiera de las capas que componen la estructura del artículo inflable.

Ejemplos de materiales de aislamiento o eliminación de sonido útiles en la invención incluyen elastómeros de alta resiliencia y materiales compuestos que disipan algo de su energía cinética en forma de calor o sonido cuando se hacen botar. Ejemplos típicos de los mismos incluyen cauchos de tipo policloropreno que tienen un alto coeficiente de restitución y un buen bote. Otros incluirían diversos elastómeros como el caucho de butadieno poliestireno, caucho de polibutadieno, caucho de etileno propileno, caucho de butilo, caucho de acrilonitrilo-butadieno y caucho natural y sus aductos.

Otros ejemplos de materiales y técnicas de eliminación/absorción del sonido útiles en la invención incluyen el uso de laminados de micro fibra de poliuretano que contienen alta porosidad y grandes canales de área superficial para una buena amortiguación y absorción del sonido. Como alternativa, pueden usarse materiales de relleno que absorben el sonido. Estos materiales pueden mezclarse con los componentes de caucho o elastoméricos de la pelota. Incluirían diversas espumas elastoméricas, fibras, arrollamientos de fibra, fibrillas, parches de fibrillas no tejidos, esferas huecas, corcho, paquetes de burbujas de plástico y aerogeles. Sin embargo, todos los materiales y técnicas anteriores son difíciles de implementar sin provocar cambios significativos en las características de rendimiento del artículo inflable, y en particular, para un producto de pelota o neumático ya que tales materiales pueden cambiar significativamente el peso y las propiedades de tracción de los componentes de la estructura hasta el punto de que se pierdan las características de rendimiento del artículo.

Los polímeros de amortiguación de sonido también pueden usarse para controlar la acústica del artículo inflado. Los elastómeros de baja resiliencia como el polioboroboreno pueden usarse en una capa fina entre la cámara interna o la cámara de aire y las envolturas externas en cualquiera de las capas laminadas o flotantes libres del artículo inflable. Dichos polímeros tienen baja resiliencia y tienden a absorber o amortiguar la energía cinética de un impacto o bote. Tienen muy bajos coeficientes de restitución y poco o ningún bote. Producen un pequeño aumento en su temperatura de material y proporcionan un sonido bien amortiguado y característico de "golpe seco" tras el impacto. En la forma de cuero artificial, por ejemplo, en una envoltura de pelota exterior, actúan como un muy buen absorbente de sonido.

En el caso de las espumas ligeras, aerogeles y otros materiales de peso ligero y alta relación de área-volumen, si la masa de material es lo suficientemente ligera, tiras, cubos, bandas, alas o películas u otros componentes de caída libre o no unidos pueden colocarse dentro en el interior de la cámara interna del artículo inflable para lograr la acústica deseada. Como alternativa, los materiales de absorción de sonido pueden colocarse como películas o alas sueltas semiunidas en el interior de la cavidad de la cámara interior o pueden unirse a las paredes de cámara con cualquiera de los procesos de unión descritos anteriormente.

En última instancia, la presente invención tiene la capacidad de reproducir el sonido de una pelota llena de aire usando la manipulación de alta y baja frecuencia. Por ejemplo, la manipulación de baja frecuencia se logra mejor

usando un aerogel o un material reticulado de alta densidad. Por otro lado, la manipulación de alta frecuencia se logra mejor usando un material reticulado de baja densidad.

Se prefiere que los materiales acústicos se instalen en la cámara de aire antes de formar la cámara de aire en su forma inflada final, es decir, una esfera contigua para una pelota. Se ha determinado, sin embargo, que durante la fabricación del artículo inflable, las almohadillas acústicas tienden a desprenderse de la pared de la cámara de aire debido al estiramiento diferencial entre la espuma y el caucho durante el inflado. Para eliminar este problema, las almohadillas se cortan, o en muchos patrones para aliviar el estrés o se añaden como muchos componentes pequeños que componen el área requerida de cobertura en la pared de cámara de aire (véanse las figuras 2 (a), (b) y (c)). Un enfoque alternativo es usar una banda de fibra textil en la parte posterior de la espuma que se adhiere más fuertemente a la pared interna de la cámara de aire.

En una realización preferida para su uso en una pelota de baloncesto convencional de 73,66 cm (29,5 pulgadas), se usan almohadillas de espuma de poliuretano con una especificación de la siguiente manera: almohadillas ovaladas de 6,35 mm x 203 mm x 114,3 mm (0,25 pulgadas x 8 pulgadas x 4,5 pulgadas) que pesan 11 g/almohadilla; 3 almohadillas por pelota, cada una con una densidad de espuma de 19,38 kg/m³ (1,21 lb/pie³). La espuma es de tipo poliuretano reticulado. Estas almohadillas se aplican en una configuración equilibrada con adhesivo funcional y adecuado.

Procedimiento de inflado

Para obtener una presión objetivo precisa del artículo, y en ese sentido, las concentraciones iniciales precisas de presión, volumen y gas, se expone a continuación un método de inflado preferido de acuerdo con la presente invención. El uso de este método evita que la variación dinámica en el volumen durante el inflado cree una concentración inexacta y unas contribuciones de presión parciales mediante los gases de llenado. En un proceso preferido, en primer lugar, debe haber una condición de base sin gas o aire en la cámara cerrada del artículo inflable. A continuación, se prefiere que la cámara se infle con aire y a continuación con al menos un gas de baja permeabilidad para formar una mezcla que se diseña específicamente para el volumen operativo, la presión y la configuración física del artículo específico. Si no se logra el volumen, la presión y la concentración correctas, se producirán cambios significativos en el volumen y la presión a lo largo de días o semanas que no serán prácticos para las condiciones de trabajo del artículo. El control de presión y volumen estará fuera de los límites de operación de los artículos inflables.

Si los dispositivos inflables no se presurizan con la concentración correcta de aire y gases no de aire, la presión interna puede elevarse por encima de la presión de inflado inicial durante los primeros dos a tres meses debido a la infusión general natural de aire desde el exterior del artículo inflable. De manera similar, si hay demasiado aire en la mezcla de inflado, el artículo inflable perderá presión durante uno o dos meses o hasta que la presión parcial interna de aire sea igual a la presión atmosférica ambiental externa. Solamente el inflado preciso del dispositivo inflable junto con el objetivo correcto de presión de operación, volumen y concentraciones de aire y gases sin aire dará como resultado una presión de inflado confiable y controlada para el artículo inflable.

En una realización preferida, se utilizan las siguientes etapas para inflar el artículo inflable mediante el método de la invención. Mientras que en esta realización específica (y en otras partes de este documento) el artículo inflable se denomina pelota, el proceso de la invención puede aplicarse a todos los artículos inflables.

1. Se prefiere que estén presentes las condiciones de pelota interna apropiadas para el inflado que presenta una pelota con una presión interna que es menor o igual que la presión atmosférica actual. Por lo tanto, la pelota debería estar desinflada o bajo compresión de las fuerzas de construcción de la pelota. Si no lo está, entonces la pelota debería desinflarse usando las fuerzas de compresión de la pelota o por medios mecánicos tales como una bomba de vacío o un tipo de eyector de otras fuentes de vacío. Este procedimiento crea un punto de referencia desde el que llenar la pelota con la composición de gas deseada.

2. La pelota se infla a continuación a una presión absoluta fija con aire que tiene un empuje más alto que la presión atmosférica. Se prefiere que la pelota alcance su forma esférica completa (para obtener la forma definitiva y el volumen constante para el artículo inflado) de tal manera que cuando se someta a presión, el volumen permanezca esencialmente constante para el control final de la mezcla de gas bajo presión cambiante. En otras palabras, el volumen final de un artículo inflable es el volumen alcanzado cuando aumenta adicionalmente la presión interna como resultado de un cambio insignificante en el volumen. Obsérvese que un empuje inicial de presión más alta es útil para las pelotas enviadas a localizaciones de gran altitud, ya que permite el desinflado de la membrana semipermeable sin degradar la retención de presión a largo plazo de la pelota.

3. A continuación se realiza el inflado desde la presión base de empuje hasta la presión objetivo de la pelota usando el gas de baja permeabilidad (la mezcla de gases se controla para proporcionar un período de retención de presión aceptable a más largo plazo o a más corto plazo).

En el proceso de inflado de la invención, pueden usarse los siguientes procedimientos preferidos al inflar una pelota deportiva, o cualquier otro artículo inflable. Para suministrar gas de baja permeabilidad, el uso de medidores de flujo másico es eficaz para garantizar mezclas de gas precisas para el rendimiento necesario de la pelota. Además, puede usarse el control de presión incorporando una cámara de medición de presión 12 en el exterior de la pelota 14 (véase la figura 3). Para lograr un inflado más rápido mientras se mantiene la presión de pelota individual y se controla la mezcla de gases, puede usarse una cámara de medición de presión 12, preferentemente pequeña y que tenga un calibre 16, dispuesta entre la válvula de gas y aire 10 y la aguja de inflado 18 que incluye un medio absoluto de aislamiento del sistema de suministro de gas y un dispositivo de detección de presión. Al inflar la pelota, se descubrió que era eficaz incorporar el uso de algoritmos de compensación de presión para controlar la presión de inflado para la mezcla de gases específica que se usa.

En el flujo rápido o modo de inflado rápido de la invención, la presión dinámica medida en el exterior de la pelota debe ser del orden de 2 a 4 veces la presión de pelota real cuando se acerca a la presión objetivo de la pelota (es decir, la presión interna de la pelota). Se recomienda detener el proceso hasta que la presión de cámara de medición de presión externa se iguale con la presión de pelota interna. Este nuevo estado de equilibrio de presión puede usarse a continuación como el valor de proceso a partir del que puede continuarse el inflado de la pelota a la presión objetivo usando un procedimiento de inflado incremental automático. El proceso iterativo consiste entonces en inflar con gas, detener, igualar la presión de la pelota con la presión de cámara de medición y repetir el proceso una y otra vez hasta que la pelota esté a la presión objetivo prescrita (véase la figura 4). En una realización alternativa, la medición del punto de inflado y el punto de equilibrio puede hacerse midiendo el peso del artículo (véase la figura 5).

El uso de presiones de inflado más bajas reduce significativamente el tiempo de ciclo de inflado debido a que la presión interna de la pelota se acerca más a la presión de cámara de medición de presión externa. El flujo de gas más lento resuelve los problemas de control eliminando los picos de presión que provocan una interpretación falsa de las mediciones de presión durante el ciclo de inflado.

Estas técnicas pueden aplicarse a inflados de pelota simples o múltiples y simultáneos simplemente añadiendo colectores del mismo sistema de detección de presión para el número requerido de pelotas a inflar de manera simultánea.

Aguja de inflado

En una realización preferida, el control de presión de inflado puede mejorarse durante el proceso de inflado de la pelota usando una aguja de inflado innovadora adaptada para evitar que la pelota se deslice fuera de la aguja de inflado. En una realización preferida como se representa en la figura 6, la aguja de inflado 10 de la invención emplea un perfil saliente 12 o de otro modo biselado que provoca un ajuste de interferencia con la válvula del artículo inflable o el perfil interno de la válvula con el fin de evitar que el artículo se deslice fuera y, como tal, da como resultado un proceso de inflado uniforme que es más preciso (es decir, si la pelota se desliza fuera de la aguja, la presión dentro de la pelota no será la deseada). En una realización preferida, el artículo inflable se cuelga de la aguja de inflado (o de otro modo adecuadamente soportado) durante el proceso de inflado de tal manera que la válvula no se abre insertando la aguja contra la gravedad. La aguja de inflado de la invención evita que el artículo se caiga fácilmente de la aguja cuando el artículo cuelga de dicha aguja durante el proceso de inflado.

Personalización

En otra realización, la invención se refiere a un artículo inflable presurizado que puede calibrarse para satisfacer consistentemente ciertas características específicas a lo largo del tiempo. Por ejemplo, una pelota de baloncesto puede calibrarse para que coincida con la especificación de bote de pelotas de la asociación nacional oficial de baloncesto ("NBA") y mantenga consistentemente estas especificaciones a lo largo del tiempo. Esto es diferente de las pelotas convencionales llenas de aire que pierden aire de manera constante, lo que da como resultado una pelota que no cumple con las especificaciones de las pelotas de juego en unas pocas semanas o meses.

Capacidad de juego/dinamismo

Cuando los artículos inflables, tales como pelotas o neumáticos están inflados a presiones recomendadas usadas para las características de juego o comodidad óptimas para los materiales de construcción de los artículos, estos pueden presentar características de capacidad de juego desfavorables o inadecuadas debido a que la capacidad de juego original se correlaciona con el material de construcción basado en la presión como una fuerza contraria a la fuerza de compresión de los materiales. Esto normalmente se define por una presión de aire de inflado. Por ejemplo, una pelota de baloncesto de caucho se presuriza normalmente a 0,621 bares (9 psig) con aire durante una capacidad de juego óptima. Si la misma pelota se presuriza con una mezcla de gases como se ha descrito en la presente invención, la pelota tendría un aumento significativo en su dinamismo o bote relacionado con el factor de compresibilidad de los gases y la divergencia de su comportamiento de gas ideal. A diferencia del aire, el gas de inflado cuando se comprime y se alivia se comporta como un resorte de gas 'ideal' con una baja "pérdida de energía". La mezcla de gases seleccionada puede almacenar la mayor parte de la energía producida en el bote de

una pelota (cuando se comprime). Cuando se libera la fuerza de compresión, casi la totalidad de la energía está disponible para volver a expandir el gas a su volumen original. El aire no funciona de esta manera, almacena menos energía; las dos transferencias de energía (compresión y expansión) tienen, menor eficacia, y parte de la energía se pierde en forma de calor. En consecuencia, una pelota deportiva llena de una mezcla de gases no calculada de la presente invención puede botar más o parecer quizá demasiado dinámica para un juego con la pelota. La relación del ángulo de incidencia y el ángulo de desviación está más cerca de uno (1) para una pelota que es demasiado dinámica. Este comportamiento es inesperado ya que se podría esperar que una pelota a una cierta presión se comporte de la misma manera basándose solo en la presión y la construcción de la pared.

Para reducir el dinamismo o un bote excesivo de un artículo inflado, tal como una pelota o un neumático, de la presente invención, la presión de inflado del artículo para la capacidad de juego óptima se reduce desde la presión convencional que se usaría si se infla solo con aire. Por ejemplo, dependiendo del tipo de pelota, su configuración de diseño y presión de inflado recomendada, la presión de inflado que utiliza una mezcla de gases de la presente invención requeriría una presión de inflado reducida de entre un 5 y un 50 %. Por ejemplo, una pelota de baloncesto podría requerir una reducción en la presión de inflado de entre un 5 y un 35 %, mientras que una pelota de voleibol podría requerir una presión de inflado reducida de entre un 10 y un 50 % para conseguir las características de capacidad de juego correctas para el control y potencia de la pelota. Los neumáticos de bicicletas podrían requerir también presiones reducidas para una suavidad y absorción de impactos óptimas. Los neumáticos se presurizan en la mayoría de los casos desde aproximadamente 1,72 bares hasta aproximadamente 8,62 bares (25 psig a 125 psig). Pueden esperarse reducciones en la presión de inflado entre un 5 y un 30 % para lograr un mejor control y comodidad al montar en bicicleta. Por ejemplo, un neumático de 1, 72 bares (25 psig) requeriría entre un 5 y un 20 % de presión reducida.

Con ciertos artículos inflados, por ejemplo pelotas, la combinación de dinamismo en el contexto de "velocidad con el pie", "velocidad de vuelo" o "potencia" y la capacidad de control como se expresa en términos de tiempo de contacto con la pelota y la capacidad de controlar la componente direccional del vector de fuerza cuando se juega la pelota es muy importante para el rendimiento general. Idealmente una pelota que es rápida con el pie o la mano, pero que, al mismo tiempo, es muy controlable posee el mejor rendimiento. Las pelotas con las mezclas de gases de la presente invención poseen una potencia o rendimiento de "velocidad con el pie" superior con respecto a las pelotas infladas solo con aire. Esta función se explica por la eficacia de conversión de energía de la mezcla de gases a medida que se comprime y se expande como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, cuando se juega una pelota, la energía impartida se transfiere desde el contacto del atleta con la pelota y se absorbe en el material elástico de la pelota y también en la mezcla de gases en forma de calor y energía de potencial, mientras está bajo compresión. Una vez que la pelota sale del contacto con el atleta acelera durante una distancia muy corta momento en el que la pelota deformada ondula desde una forma aplanada a redonda y a aplanada muchas veces hasta que finalmente se convierte en redonda de nuevo. Durante estas ondulaciones, el gas se está expandiendo y comprimiendo y liberando gradualmente energía potencial como ráfagas del momento de la pelota. Debido a que el gas de la presente invención es un convertidor más eficaz de esta energía, se pierde poca cantidad de la misma como calor y, por lo tanto, la mayor parte de la misma se traduce en velocidad. Esto no sucede en la misma medida con una pelota llena de aire, que pierde algo de energía en forma de calor durante las conversiones de energía menos eficaces durante el corto período de ondulaciones. Por lo tanto, la pelota llena de aire proporciona "menos velocidad con el pie" y tiene un menor rendimiento.

El dinamismo o "velocidad con el pie" puede controlarse adicionalmente mediante la construcción de la pelota. Por ejemplo, si la pelota llena de gas se usa con una construcción de pelota menos elástica, por ejemplo, una cámara de aire de butilo u otra sintética o con una envoltura de poliuretano rígida, el intervalo de contacto de la pelota con el pie o la mano del atleta puede ser muy corto y el control de la pelota se hace más difícil debido a la consiguiente pérdida de la capacidad de controlar la componente de vector direccional de las pelotas sobre la velocidad de pelota de alto rendimiento o "velocidad con el pie". En este caso, una reducción de la presión de inflado puede mover la capacidad de juego de la pelota a la configuración de juego óptima tanto para el control como para la velocidad con el pie. Como alternativa, si se usa una construcción de pelota más elástica, por ejemplo, una construcción de cámara de aire y envoltura de caucho natural, entonces la configuración de juego óptima tanto para el control como para la potencia requiere menos de una reducción en la presión de inflado, mejorando de este modo la velocidad de la pelota sin afectar el control de la pelota. La presente invención se proporciona para la presión reducida de la mezcla de gases para compensar las características de control y la "velocidad con el pie" impartidas por el gas. En otras palabras, la reducción de la presión final de la mezcla de gases puede lograrse, o reduciendo la presión objetivo del gas (es decir, no inflar a la presión objetivo estándar) o liberando la mezcla de gases del artículo inflado. Deberá observarse que con algunos tipos de pelotas deportivas puede ser deseable tener un rendimiento muy alto de potencia/"velocidad con el pie" en cuyo caso no se usa ninguna reducción en la presión de la mezcla de gases y la velocidad de pelota máxima aceptable se alcanza con las características de control deseadas o actuales de la pelota o con la construcción de tubo/neumático interior.

Ejemplos

Ejemplo 1

5 La cámara de aire/membrana de la invención se fabrica de caucho verde con una composición típica de 80 % de butilo y 20 % de caucho natural. Se fabrica a partir de cuatro parches o láminas cortadas que se diseñan para unirse con unas costuras superpuestas para hacer una esfera cuando se inflan. Los parches de caucho verde después de haberse colocado y prensarse para formar las costuras superpuestas se curan mientras están a una presión de inflado baja hasta que se forma la cámara de aire esférica. En este estado curado, la cámara de aire se enrolla con un cordón de poliéster o nailon o similares de una longitud deseada. Este arrollamiento proporciona una cierta estabilidad esférica para la pelota. La cámara de aire con arrollamientos se cubre después con una carcasa de caucho para formar la capa de aglutinante entre la cámara de aire enrollada de la pelota y la capa de superficie exterior. Una vez que el material de superficie exterior se coloca en la carcasa se cura de tal manera que el arrollamiento se fija a la carcasa y la carcasa a la capa de superficie exterior de la pelota.

Ejemplo 2

20 Las almohadillas acústicas de la invención pueden fabricarse a partir de espuma de poliuretano de poliéter reticulada (poro abierto) con un espesor de 0,635 cm (¼ de pulgada). Las almohadillas se cortan en forma ovalada con una dimensión de longitud de 20,32 cm (8,5") y una anchura de 11,43 cm (4,5"). Cada almohadilla de forma ovalada de espuma reticulada pesa 11-12 g y hay 3 almohadillas encoladas en la superficie interior de la cámara de aire de la pelota. Las almohadillas se colocan de tal manera que garanticen que se mantiene la simetría y el equilibrio interior de la pelota. En el caso de una cámara de aire de 4 parches/segmentos, las tres almohadillas se colocan en los parches que son opuestos y adyacentes al parche que contiene la válvula. La posición y la configuración de las almohadillas compensan el peso de la válvula. La configuración general localiza el centro de gravedad de la cámara de aire en el centro de la pelota. Menos del 30 % de la superficie interior de la cámara de aire se cubre con material de amortiguación acústica. Se mantienen las características globales simetría y de rendimiento de la pelota.

Ejemplo 3

30 Tomando la cámara de aire del Ejemplo 1 que incorpora la válvula de la presente invención y que incorpora la acústica del ejemplo 2, una pelota de la presente invención se fabrica de la siguiente manera:

35 Al fabricar la cámara de aire a partir de cuatro parches o láminas cortadas que se diseñan para unirse con más costuras superpuestas, una válvula de la presente invención se coloca en un orificio cortado en la lámina de caucho verde preformada de la cámara de aire. Tres almohadillas acústicas se colocan en los parches que son opuestos y adyacentes al parche que contiene la válvula. La posición y la configuración de las almohadillas acústicas compensan el peso de la válvula. La configuración global de las almohadillas y la válvula localiza el centro de gravedad de la cámara de aire inflada en el centro de la pelota.

40 Los parches de caucho verde con la válvula incorporada y las almohadillas acústicas después de haberse colocado y prensado para formar costuras superpuestas se curan mientras se encuentran en condiciones de baja presión de inflado de tal manera que se forma la cámara de aire esférica. En este estado curado, la cámara de aire se enrolla con un cordón de poliéster o nailon o similar de una longitud deseada. Este arrollamiento proporciona una cierta estabilidad esférica a la pelota. La cámara de aire con los arrollamientos se cubre después con una carcasa de caucho para formar la capa de unión entre la cámara de aire enrollada de la pelota y la capa de superficie exterior. Una vez que el material de superficie exterior se coloca en la carcasa junto con cualquier pegatina o plantilla, se cura mientras está bajo una presión de inflado baja de tal manera que el arrollamiento se fija a la carcasa y la carcasa a la capa de superficie exterior de la pelota. Esta pelota terminada se lleva después a una estación de inflado de pelota, ya sea en un estado parcialmente inflado o desinflado. La pelota se coloca en una aguja de inflado de válvula de pelota y su presión interior se mide automáticamente. La pelota se ventila a la atmósfera. A continuación, se presuriza mediante el inflado de aire a una presión de empuje que es más alta que la atmosférica de tal manera que la pelota alcanza un volumen final que se predetermina por ensayo para esa pelota específica. Este volumen final es el volumen al que cualquier incremento adicional de la presión no da como resultado, relativamente, ningún cambio en el volumen interno de la cámara de aire. En esta realización, el volumen final se alcanza mientras se usa aire como medio de inflado. Cuando la máquina de inflado automática detecta que se ha alcanzado la presión de empuje absoluta comienza el procedimiento para inflar la pelota hasta su volumen máximo desde una presión de empuje conocida superior a la atmosférica a una presión objetivo de 0,62 bares (9 psig) con el gas SF₆. El equipo de medición de presión se localiza fuera de la pelota en una pequeña cámara que está aislada por una válvula de inflado del sistema de suministro de gas principal. Esta cámara y el volumen interno de la pelota constituyen un solo volumen contiguo separado por una pequeña aguja de inflado que crea un diferencial de presión significativo entre la pelota y la cámara de medición de presión. Para obtener una lectura precisa de la presión dentro de la pelota, la válvula de inflado del sistema se cierra y se permite que la presión se iguale entre la pelota y la cámara de medición de presión. Esto puede tomar, por ejemplo, cualquier tiempo desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 250 milisegundos dependiendo de las características de volumen de la pelota y de la aguja de inflado. En el inflado inicial, la cámara se infla a 1,24 bares (18 psig) permitido para igualar la presión con la pelota. La presión igualada resultante será inferior a 0,62 bares (9 psig) a medida que el gas se mueve fuera de la cámara al interior de la

5 pelota. Ya que que no se ha alcanzado la presión objetivo para la pelota, el sistema comienza otra repetición del inflado con el gas. La presión en la cámara asciende a 0,83 bares (12 psig) y el sistema cierra de nuevo la válvula de inflado y permite que se igualen las presiones de la cámara y de la pelota. La presión de la pelota está ahora más cerca del objetivo de 0,62 bares (9 psig). Esta secuencia de inflado, continúa de nuevo la igualación de la pelota con la cámara de medición de presión y el inflado hasta que se mide que la pelota está a 0,62 bares (9 psig) durante más de 1 segundo. En este punto la pelota se expulsa mecánicamente de la máquina de inflado y el tapón de válvula de la presente invención se inserta en la válvula. La pelota producida con este procedimiento permanecerá inflada durante más de 12 meses y proporcionará, consistentemente, un bote y otras características de rendimiento importantes requeridas por las autoridades que rigen los deportes.

10 Aunque la invención se ilustra y describe en el presente documento haciendo referencia a las realizaciones específicas, la invención no pretende estar limitada a los detalles mostrados. Más bien, pueden hacerse diversas modificaciones en los detalles, el alcance está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una pelota deportiva inflable presurizada que comprende una válvula de inflado sellable (20) que comprende: un paso de aguja de válvula (22) definido por una pared que se extiende la longitud del paso, una abertura rebajada (21) dentro de dicho paso que se extiende lateralmente más allá de la pared y un dispositivo de tapón obturador (10), comprendiendo dicho dispositivo de tapón obturador un perfil saliente biselado (16) que tiene una parte inferior y una parte superior, que tiene una anchura mayor en la parte superior que en la inferior, y en la que dicho dispositivo de tapón obturador está adaptado para ajustarse dentro del paso de tal manera que dicho perfil saliente y dicha abertura rebajada formen una superficie de sellado (30).
- 10 2. La pelota deportiva de la reivindicación 1, en la que dicho dispositivo de tapón obturador (10) es extraíble.
- 15 3. La pelota deportiva de la reivindicación 1, en la que dicho dispositivo de tapón obturador (10) forma un ajuste de interferencia con dicho paso de aguja de válvula (22).
- 20 4. La pelota deportiva de la reivindicación 1, en la que el paso (22) está rebajado dentro de una membrana de la pelota.
- 25 5. La pelota deportiva de la reivindicación 1, que incluye un eje que se extiende a lo largo de la longitud del paso (22), en la que dicha superficie de sellado es sustancialmente perpendicular a dicho eje.
- 30 6. La pelota deportiva de la reivindicación 1, en la que dicha superficie de sellado (30) puede mantener una presión de sellado mayor que al menos 13,8 bares (200 psig).
- 35 7. La pelota deportiva de la reivindicación 1, que comprende una membrana de inflado impermeable a gases que comprende una o más capas o cámaras y una pared interior, definiendo dicha membrana una cavidad hueca que comprende un gas compresible y una simetría interna en la que el gas de inflado compresible comprende una mezcla de aire y al menos un gas de baja permeabilidad.
8. La pelota deportiva de la reivindicación 7, que comprende una o más almohadillas acústicas adheridas a dicha pared interior, y configuradas de tal manera que la simetría interna de dicha pelota deportiva no se interrumpa, comprendiendo las almohadillas acústicas una espuma reticulada.
9. La pelota deportiva de la reivindicación 1, en la que dicha superficie de sellado se coloca en oposición a la dirección de una fuerza ejercida por una presión interna de la pelota deportiva.
10. La pelota deportiva de la reivindicación 1, en la que dicho dispositivo de tapón obturador está adaptado para guiar una aguja de inflado dentro de dicha válvula de inflado sellable.

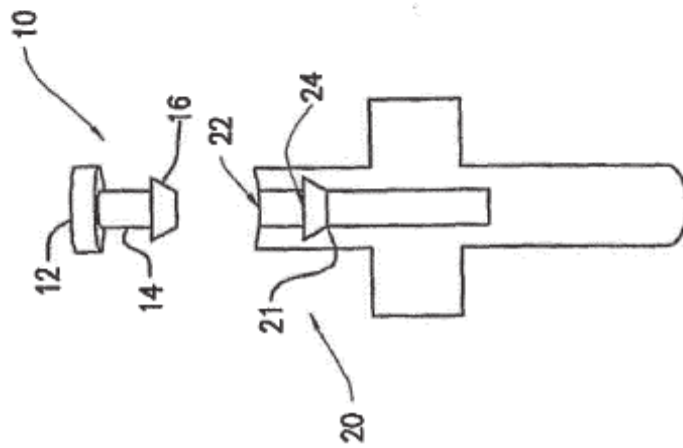


FIG. 1(a) **FIG. 1(b)**

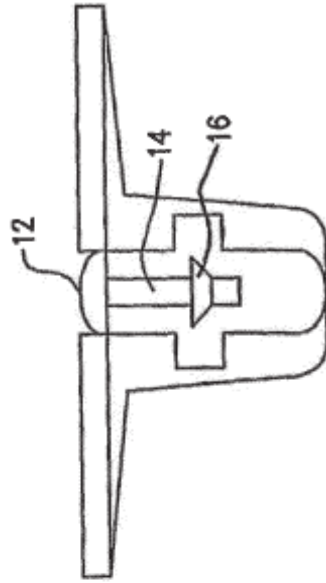


FIG. 1(c)

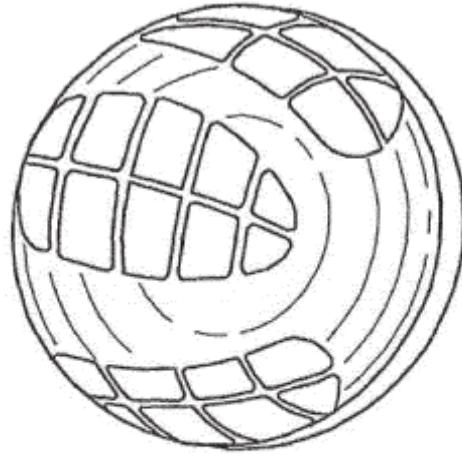


FIG. 2(c)



FIG. 2(b)

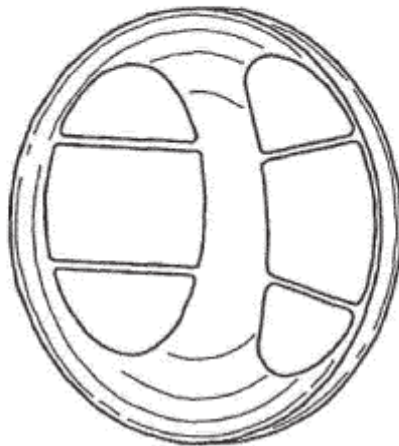


FIG. 2(a)

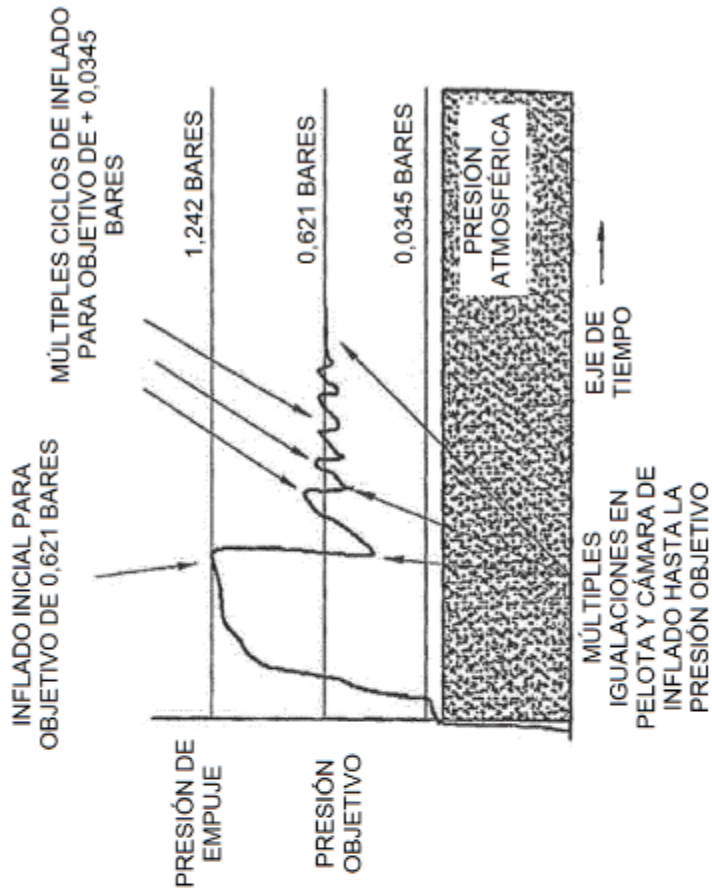


FIG. 4

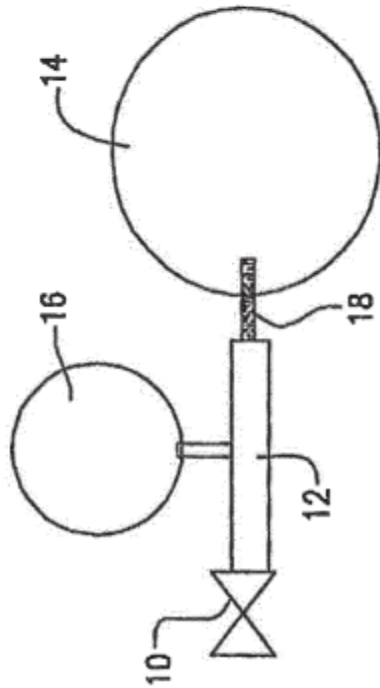


FIG. 3

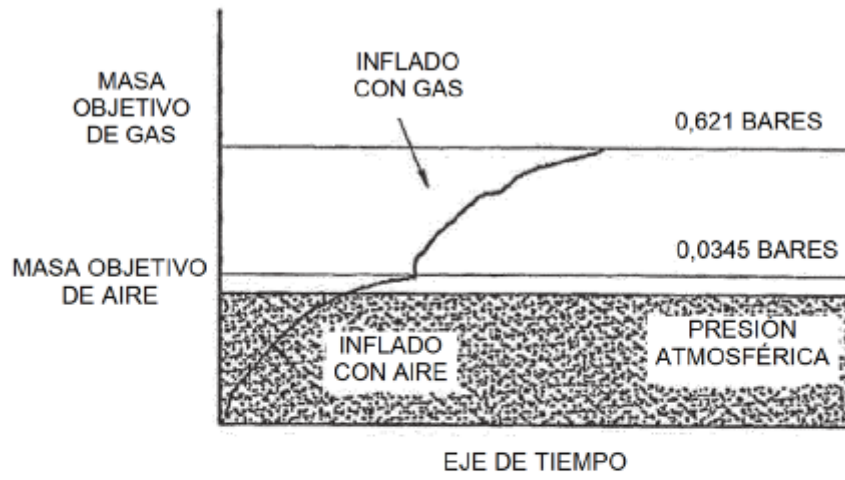


FIG. 5

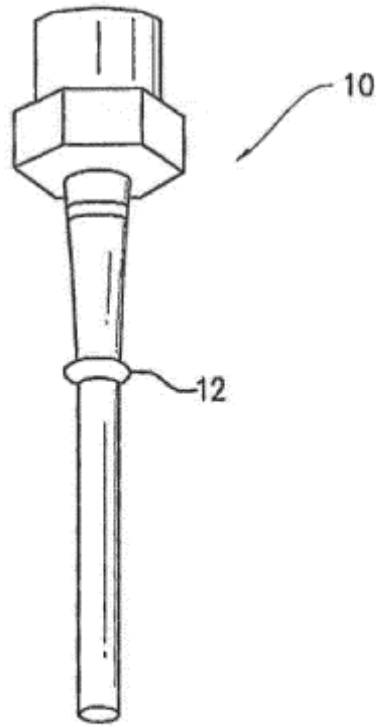


FIG. 6