

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 065**

51 Int. Cl.:

A45C 9/00 (2006.01)

A63B 69/40 (2006.01)

A63B 69/38 (2006.01)

F41B 3/00 (2006.01)

A63B 71/00 (2006.01)

A63B 71/06 (2006.01)

A63B 102/02 (2015.01)

A45C 5/14 (2006.01)

A45C 13/26 (2006.01)

A63B 60/58 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2018** **PCT/IL2018/050927**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2019** **WO19106647**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2018** **E 18884438 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3716812**

54 Título: **Bolsa de entrenamiento de tenis**

30 Prioridad:

29.11.2017 IL 25599517

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

27.09.2024

73 Titular/es:

SLINGER BAG LTD. (100.0%)
9 Raban Gamliel Street
4340709 Ra'anana, IL

72 Inventor/es:

KALFA, YONAH

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 980 065 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

Bolsa de entrenamiento de tenis

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de los accesorios para la práctica deportiva. Más concretamente, la invención se refiere a una bolsa de transporte portátil para equipos de entrenamiento de tenis, específicamente un lanzador de pelotas de tenis.

Antecedentes de la invención

10 Cuando se transporta el equipo para una práctica deportiva, por ejemplo, para una práctica de tenis, resulta incómodo transportar cada uno de los elementos (por ejemplo, una o varias raquetas y una pluralidad de pelotas de tenis) del equipo por separado. Las bolsas y mochilas de tenis suelen utilizarse para transportar raquetas y pelotas de tenis. Otras bolsas incluyen, entre otras, bolsas de béisbol y bolsas de golf.

15 Un aspecto importante de una sesión de entrenamiento deportivo es la preparación del aprendiz para un partido contra un adversario. Para simular un partido, los dispositivos automáticos de lanzamiento de pelotas permiten desafiar al aprendiz a responder a pelotas que se lanzan automáticamente de forma que simulan jugadas de un adversario. Existen varios dispositivos automáticos de lanzamiento de pelotas disponibles en el mercado, pero suelen ser voluminosos y pesados, por lo que resultan incómodos de transportar de un lugar a otro (por ejemplo, de casa al campo/pista de entrenamiento).

20 La solicitud de patente de los Estados Unidos número 2016/0310817A1 divulga un robot de simulación deportiva que es lo suficientemente pequeño y ligero como para poder almacenarse y transportarse fácilmente, aunque para ello debe desmontarse y plegarse. Obviamente, un robot de simulación previamente almacenado y transportado según US2016/0310817A1 requeriría ser montado para poder utilizarlo. El documento US9039547 B2 describe una bolsa de transporte deportiva que tiene un dispositivo de almacenamiento de pelotas y un aparato de captura de pelotas plegado. El documento US2012/273540 A1 describe una mochila que tiene un dispensador de pelotas.

25 Sería ventajoso disponer de una bolsa de entrenamiento deportivo ligera que contenga un dispositivo automático de lanzamiento de pelotas listo para usar, pequeño y ligero. Es un objeto de la presente invención proporcionar tal bolsa de entrenamiento deportivo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bolsa de entrenamiento deportivo con un robot de simulación deportiva incorporado.

Otros objetos y ventajas de esta invención se harán evidentes a medida que avance la descripción.

30 Resumen de la invención

35 La presente invención se refiere a una bolsa de transporte para entrenamiento de tenis, que comprende una pluralidad de compartimentos adecuados para alojar material deportivo; una carcasa exterior dura externa a la pluralidad de compartimentos; una estructura interna fijada a la carcasa exterior que segmenta la bolsa de transporte en la pluralidad de compartimentos y evita que la bolsa de transporte se hunda; una base de cuatro puntos de contacto con el suelo para proporcionar estabilidad tanto cuando la bolsa de transporte está parada como mientras se lanzan las pelotas de tenis: un compartimento tolva de pelotas de tenis de la pluralidad de compartimentos, apto para alojar una pluralidad de pelotas de tenis, con una abertura en un lado inferior del compartimento tolva de pelotas de tenis; un compartimento del aparato de lanzamiento automático de la pluralidad de compartimentos que aloja un aparato de lanzamiento automático configurado para lanzar las pelotas de tenis a una distancia de la bolsa de transporte; un aparato clasificador de pelotas para cargar las pelotas de tenis en una sección de carga del aparato de lanzamiento automático de forma controlada; y, opcionalmente, al menos una correa de tela con la que se puede transportar y manipular la bolsa de transporte,

en el que el compartimento del aparato de lanzamiento automático y el aparato clasificador de pelotas se mantienen en su lugar gracias a la estructura interna,

45 en el que el aparato de lanzamiento automático comprende la sección de carga y una sección de expulsión, y en el que una de las pelotas de tenis es entregada automáticamente por el aparato clasificador de pelotas desde la abertura lateral inferior del compartimento de la tolva de pelotas de tenis a la sección de carga del aparato de lanzamiento automático y es lanzada automáticamente desde allí a través de la sección de expulsión hacia una distancia.

50 El aparato de lanzamiento puede estar configurado para lanzar las pelotas de tenis de un lado a otro de una cancha de tenis según una realización de la presente invención, el aparato de lanzamiento automático comprende un volante giratorio eléctricamente. Según otra realización de la invención, la bolsa de transporte comprende además un mecanismo de ángulo de lanzamiento configurado para determinar la dirección en la que se lanzan las pelotas desde el aparato de lanzamiento automático.

Según otras realizaciones de la presente invención, la bolsa de transporte comprende además un panel de control, apto para controlar el comportamiento del aparato de lanzamiento automático y del aparato clasificador de pelotas, y el mecanismo de ángulo de lanzamiento es un miembro de desviación controlado electrónicamente por el panel de control. Asimismo, el aparato clasificador de pelotas se puede configurar para que entregue automáticamente una de las pelotas de tenis del compartimento de la tolva de pelotas a la sección de carga del aparato de lanzamiento automático una vez cada intervalo de tiempo fijo o no fijo y a una velocidad de lanzamiento deseada.

Según otra realización de la invención, la bolsa de transporte comprende además uno o más sensores configurados para detectar órdenes de control dadas desde lejos. Según otra forma de realización de la presente invención, la bolsa de transporte comprende además un módulo de comunicación inalámbrica configurado para comunicarse de forma inalámbrica con un dispositivo informático electrónico.

Según otra realización de la presente invención, la bolsa de transporte comprende además ruedas en los lados opuestos de la bolsa de transporte, un freno de rueda opcional y un asa extensible para transportar la bolsa de transporte. Según otra realización de la presente invención, la bolsa de transporte comprende además un asa retráctil de tipo "carrito", que permite desplazar la bolsa de transporte sobre ruedas.

Según otra forma de realización de la invención, se selecciona una distancia entre la sección de expulsión del aparato de lanzamiento y un eje de las ruedas de la bolsa de transporte para permitir que la bolsa de transporte resista una fuerza de lanzamiento, teniendo en cuenta un componente horizontal de dicha fuerza de lanzamiento y un peso de la bolsa de transporte. La bolsa de transporte puede tener una altura mayor que una anchura, y se mantiene en posición vertical mientras se lanzan las pelotas de tenis para evitar que se caiga como consecuencia del lanzamiento.

Según una realización de la presente invención, la bolsa de transporte comprende una tela exterior que alberga todos los compartimentos, protege las partes internas de las intrusiones y proporciona medios ergonómicos para manejar la bolsa de transporte. Cada una de las al menos una correa de tela con la que se puede transportar y manejar la bolsa de transporte puede ser una correa para el hombro.

Según otra realización de la presente invención, la pluralidad de compartimentos incluye un compartimento para raquetas de tenis, adecuado para alojar una o más raquetas de tenis, en una bolsa de tenis interior secundaria extraíble.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

Las figuras 1A y 1B muestran cada una de las diferentes vistas en perspectiva de una bolsa de transporte de equipo de tenis, según una realización de la presente invención;

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la bolsa de transporte de la figura 1A en la que se retiran las tapas de los compartimentos, según una realización de la invención;

La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista lateral en corte de la bolsa de transporte del equipo de tenis de las figuras 1A y 1B, según una realización de la invención; y

La figura 4 ilustra esquemáticamente un panel de control electrónico, según una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

A continuación, se hará referencia a una realización de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en las figuras adjuntas únicamente con fines ilustrativos. Un experto en la materia reconocerá fácilmente a partir de la siguiente descripción que pueden emplearse, *mutatis mutandis*, realizaciones alternativas de las estructuras y métodos aquí ilustrados, sin apartarse de los principios de la invención reivindicada.

Las figuras 1A y 1B muestran diferentes vistas en perspectiva de una bolsa 101 de transporte de equipo de tenis según una realización de la presente invención. El exterior de la bolsa 101 de transporte comprende una tapa 102 de un compartimento para pelotas, una tapa 103 de un compartimento para raquetas de tenis, una tapa 104 de un compartimento de lanzamiento, una tapa 105 de un panel electrónico, ruedas 106 y freno 106a de ruedas, un asa 107 y correas 108 para los hombros.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la bolsa 101 de transporte de equipo de tenis de las figuras 1A y 1B en la que se retiran las tapas 102, 103, 104 y 105, según una realización de la invención. Una pluralidad de pelotas 201 de tenis está presente en el interior del compartimento 202 de la tolva de pelotas de tenis. Las pelotas 201 de tenis pueden introducirse y extraerse del compartimento 202 a través de la abertura 203 o 204 de la bolsa 101. Del mismo modo, se muestra parcialmente una pluralidad de raquetas 205 de tenis dentro de una bolsa de tenis interior secundaria extraíble (proporcionada dentro del compartimento 208 para raquetas de tenis) y puede introducirse en ella y extraerse de la misma a través de la abertura 204 de la bolsa 101. La bolsa 101 de transporte comprende además una base de cuatro puntos de contacto con el suelo, lo que proporciona estabilidad tanto cuando la bolsa está inmóvil como mientras se lanzan las pelotas.

Se muestra un aparato 206 de lanzamiento automático dentro del compartimento 207 lanzador automático. La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista lateral recortada de la bolsa 101 de transporte del equipo de tenis según una realización de la invención. La abertura 209 en el lado inferior del compartimento 202 de la tolva de pelotas de tenis permite que las pelotas pasen a través del pasaje 301 a una sección 301 de carga en el lado posterior del aparato 206 de lanzamiento. Según una realización de la presente invención, una pluralidad de pelotas pueden pasar simultáneamente a través de la abertura 209 y el pasaje 301 y estar presentes en la sección 302 de carga, mientras que el diámetro del cañón 303 en forma de tubo del aparato 206 de lanzamiento automático sólo permite que una pelota entre en el cañón. Según otra realización de la presente invención, para evitar que las pelotas se atasquen en el pasaje 301, se proporciona un aparato clasificador de pelotas giratorio eléctricamente (no se muestra en las figuras) para la carga controlada de las pelotas, en el que un usuario puede determinar la velocidad u otra condición (por ejemplo, tras la recepción de una orden explícita) a la que las pelotas serán entregadas por el aparato clasificador de pelotas a través de la sección 302 de carga.

Según una realización de la presente invención, el aparato 206 de lanzamiento automático comprende un volante giratorio eléctricamente (no mostrada en las figuras), que cuando se acciona gira y hace que una sola pelota de tenis que se encuentra en la sección 302 de carga sea forzada a salir del cañón 303. La energía rotacional de la rueda volante se transfiere a la energía cinética de la pelota de tenis y se expulsa a través del cañón a una velocidad predefinida. En otras realizaciones de la invención, el aparato 206 de lanzamiento automático comprende un aparato de lanzamiento diferente (por ejemplo, aire a presión). El mencionado volante giratorio es de naturaleza ejemplar y la presente invención no se limita a un aparato de lanzamiento específico.

La figura 4 ilustra esquemáticamente un panel 400 de control electrónico según una realización de la invención. El panel 400 de control está situado detrás de la tapa 105 del panel electrónico, mostrada en la figura 1B, conectado a una fuente de alimentación (numeral 303 en la figura 3). Mediante los botones 401a-d de flecha y el botón 402 de selección, un usuario puede controlar el comportamiento del aparato 206 de lanzamiento automático según lo que se presente en la pantalla 403. Por ejemplo, un usuario puede configurar un aparato clasificador de pelotas controlado eléctricamente para que cargue una pelota en el aparato 206 de lanzamiento una vez cada 3 segundos o una vez cada otro intervalo de tiempo fijo o no fijo, así como la velocidad a la que se lanza cada pelota.

Según una realización de la presente invención, la dirección en la que se expulsan las pelotas del cañón 303 viene determinada por la orientación horizontal de la bolsa 101 de transporte y por un mecanismo mecánico de ángulo de lanzamiento (no mostrado en las figuras). Según otra realización de la invención, se proporciona un miembro de desviación controlado electrónicamente (numeral 210 en la figura 2) adyacente al lado de expulsión frontal del cañón 303. Cuando se activa, las pelotas expulsadas por el lado frontal del cañón 303 se enganchan al miembro 210 de desviación y son redirigidas de este modo. En esta realización, el panel 400 de control está adaptado para controlar la activación y la orientación del miembro 210 de desviación, permitiendo así que las pelotas se dirijan en varias direcciones.

Según una realización de la invención, la bolsa 101 comprende además uno o más sensores (no mostrados en las figuras) configurados para detectar órdenes de control dadas desde lejos. Los sensores incluyen sensores sonoros para detectar comandos de voz o sonido (por ejemplo, el sonido de una raqueta golpeando una pelota de tenis), sensores visuales para detectar visualmente comandos (por ejemplo, un gesto predefinido de la mano), y/o cualquier otro sensor adecuado para detectar un comando de control. Por consiguiente, la bolsa 101 comprende además un elemento de procesamiento adecuado para procesar los datos procedentes de uno o varios sensores.

Según otra realización de la invención, la bolsa 101 comprende además un módulo de comunicación inalámbrica configurado para comunicarse de forma inalámbrica con un dispositivo informático electrónico (por ejemplo, un teléfono inteligente, una PDA, una tableta, etc.) para recibir órdenes de este y para transmitir datos relacionados con el entrenamiento (por ejemplo, un resumen de una sesión de entrenamiento).

Según una realización de la invención preestablecida, para permitir las características detalladas anteriormente de la bolsa 101 de transporte, la bolsa 101 comprende un exoesqueleto con carcasa exterior de plástico duro, hecho de termoplástico reforzado con fibra, capaz de soportar el contenido de la bolsa 101 así como de proporcionar rigidez a la bolsa. En segundo lugar, los mecanismos internos se mantienen en su lugar mediante una estructura interna que se sujeta al chasis de la bolsa 101 (carcasa exterior). La estructura interna mantiene los elementos internos en su sitio (por ejemplo, el aparato 206 de lanzamiento), y funciona como divisor de compartimentos, segmentando el volumen de la bolsa 101. Según una realización de la invención, dado que la masa total debe ser manejable por el usuario final (es decir, de bajo peso), los materiales estructurales serán polímeros reforzados en lugar de metales.

Según una realización de la presente invención, el asa 107 de tipo "carrito" está conectada a unos brazos telescópicos (no mostrados en las figuras) que permiten desplazar el asa 107 hacia delante y hacia atrás desde su posición inicial no extendida (como se muestra en las figuras) hasta una posición extendida en la que el asa está más alejada de las ruedas 106 que en la posición inicial no extendida. En esta realización, la bolsa 101 de transporte puede transportarse de forma similar a las maletas y equipajes, además de por las correas 108 o cualquier otra asa que pueda añadirse, por ejemplo, entre las tapas 102 y 103.

A continuación, se presenta una realización ejemplar de una bolsa de transporte de equipamiento de tenis, cuyos detalles constructivos y limitaciones surgen de la necesidad de lanzar pelotas de un lado a otro de una cancha de tenis, y de la necesidad de soportar las fuerzas de lanzamiento de las pelotas. Obviamente, los valores específicos proporcionados a continuación son de naturaleza ejemplar y se facilitan a modo de demostración.

- 5 Obviamente, la presente invención no se limita a estos valores y puede aplicarse con otros valores, sin exceder el alcance de las reivindicaciones.

Una de las principales consideraciones en la construcción de una bolsa de transporte según la presente invención es la forma en que la bolsa se mantiene en posición vertical mientras se lanzan las pelotas y se evita que se caiga como resultado de un lanzamiento. Suponiendo que un aparato de lanzamiento (por ejemplo, el 206) comprenda una rueda
10 volante que gire a una velocidad aproximada de 2500 vueltas por minuto (rpm), y esté configurado para lanzar una pelota de tenis que pese menos de 60 gramos a una distancia de al menos 20 metros con una inclinación de 15-25 grados sobre el suelo, la fuerza ejercida sobre la pelota de tenis sería de entre 250 y 300 Newtons (N). La distancia d_x entre el lado expulsor delantero del cañón 303 y el eje de las ruedas 206 se elige de modo que permita a la bolsa soportar la fuerza de lanzamiento, teniendo en cuenta la componente horizontal de la fuerza de lanzamiento F_{Lx} y el
15 peso de la bolsa que define la cantidad de fuerza de resistencia que pueden soportar las ruedas. Por ejemplo, la distancia d_x puede ser de 310 milímetros (mm) en una bolsa que pese 5 kilogramos (kg) con un centro de gravedad situado a 351 mm del suelo y a 171 mm de la parte delantera del cañón.

La fuente 303 de alimentación es necesaria para suministrar energía a los diversos componentes alimentados eléctricamente durante un tiempo suficiente. En consecuencia, puede utilizarse una batería de 12 amperios-hora (Ah)
20 y 12 voltios (V) para alimentar el aparato de lanzamiento y cualquier otro componente alimentado eléctricamente que se proporcione en diversas realizaciones de la invención (por ejemplo, un miembro de desviación controlado electrónicamente, sensores, elementos de procesamiento, un módulo de comunicación inalámbrica, etc.).

Aunque las realizaciones de la invención se han descrito a modo de ilustración, se entenderá que la invención puede llevarse a cabo con muchas variaciones, modificaciones y adaptaciones, sin exceder el alcance de las reivindicaciones.

25

REIVINDICACIONES

1. Una bolsa (101) de transporte para entrenamiento de tenis, que comprende una pluralidad de compartimentos (202, 207, 208) adecuados para alojar material deportivo, y opcionalmente al menos una correa (108) de tela mediante la cual la bolsa de transporte puede ser transportada y manipulada; caracterizada porque la bolsa de transporte está configurada con:
 - a. una carcasa exterior dura externa a la pluralidad de compartimentos (202, 207, 208);
 - b. una estructura interna fijada a la carcasa exterior que segmenta la bolsa de transporte en la pluralidad de compartimentos y evita que la bolsa de transporte se pliegue;
 - c. una base de cuatro puntos de contacto con el suelo para proporcionar estabilidad tanto cuando la bolsa de transporte está parada como mientras se lanzan las pelotas (201) de tenis,
 - d. un compartimento (202) tolva para pelotas de tenis de la pluralidad de compartimentos, adecuado para alojar una pluralidad de pelotas de tenis, con una abertura (209) en un lado inferior del compartimento tolva para pelotas de tenis;
 - e. un compartimento (207) para el aparato de lanzamiento automático de la pluralidad de compartimentos que aloja un aparato (206) de lanzamiento automático configurado para lanzar las pelotas de tenis a una distancia de la bolsa de transporte; y
 - f. un aparato clasificador de pelotas para cargar las pelotas de tenis en una sección (302) de carga del aparato de lanzamiento automático de forma controlada, en el que el aparato de lanzamiento automático y el aparato clasificador de pelotas se mantienen en su sitio gracias a la estructura interna,en el que el aparato de lanzamiento automático comprende la sección de carga y una sección de expulsión, y en el que una de las pelotas de tenis es entregada automáticamente por el aparato clasificador de pelotas desde la abertura lateral inferior del compartimento de la tolva de pelotas de tenis a la sección de carga del aparato de lanzamiento automático y es lanzada automáticamente desde allí a través de la sección de expulsión hacia una distancia.
2. Una bolsa de transporte según la reivindicación 1, en la que el aparato (206) de lanzamiento automático comprende un volante giratorio eléctricamente.
3. Una bolsa de transporte según la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo de ángulo de lanzamiento configurado para determinar una dirección en la que se lanzan las pelotas desde el aparato (206) de lanzamiento automático.
4. Una bolsa de transporte según la reivindicación 3, que comprende además un panel (400) de control, apto para controlar el comportamiento del aparato (206) de lanzamiento automático y del aparato clasificador de pelotas.
5. Bolsa de transporte según la reivindicación 4, en la que el mecanismo de ángulo de lanzamiento es un miembro (210) de desviación controlado electrónicamente por el panel (400) de control.
6. Una bolsa de transporte según la reivindicación 5, que comprende además uno o más sensores configurados para detectar órdenes de control dadas desde lejos.
7. Una bolsa de transporte según la reivindicación 6, que comprende además un módulo de comunicación inalámbrica configurado para comunicarse de forma inalámbrica con un dispositivo informático electrónico.
8. Una bolsa de transporte según la reivindicación 1, que comprende además ruedas (106) en lados opuestos de la bolsa de transporte, un freno (106a) de rueda opcional y un asa (107) extensible para llevar la bolsa de transporte.
9. Una bolsa de transporte según la reivindicación 1, que comprende:
 - A. una tela exterior que aloje todos los compartimentos (202, 207, 208), proteja las partes internas de las intrusiones, y proporcione medios ergonómicos para manejar la bolsa de transporte; o
 - B. un asa (107) retráctil tipo "carrito", que permite desplazar la bolsa de transporte sobre ruedas.
10. Una bolsa de transporte según la reivindicación 8, en la que una distancia (d_x) entre la sección de expulsión del aparato (206) de lanzamiento y un eje de las ruedas (106) de la bolsa de transporte se selecciona de forma que permita a la bolsa de transporte soportar una fuerza de lanzamiento, teniendo en cuenta un componente horizontal de dicha fuerza de lanzamiento y un peso de la bolsa de transporte.
11. Una bolsa de transporte según la reivindicación 10, que tiene una altura mayor que una anchura, y que se mantiene en posición vertical mientras se lanzan las pelotas (201) de tenis para evitar que se caigan como consecuencia del lanzamiento.

12. Una bolsa de transporte según la reivindicación 4, en la que el aparato clasificador de pelotas puede ajustarse para entregar automáticamente una de las pelotas (201) de tenis desde el compartimento (202) de la tolva de pelotas a la sección (302) de carga del aparato (206) de lanzamiento automático una vez cada intervalo de tiempo fijo o no fijo y a una velocidad de lanzamiento deseada.
- 5 13. Una bolsa de transporte según la reivindicación 1, en la que el aparato (206) de lanzamiento está configurado para lanzar las pelotas (201) de tenis de un lado a otro de una cancha de tenis.
14. Una bolsa de transporte según la reivindicación 1, en la que la pluralidad de compartimentos incluye un compartimento (208) para raquetas de tenis, apto para alojar una o varias raquetas (205) de tenis, en una bolsa de tenis interior secundaria extraíble.
- 10 15. Una bolsa de transporte según la reivindicación 1, en la que cada una de las al menos una correa de tela es una correa (108) para el hombro.

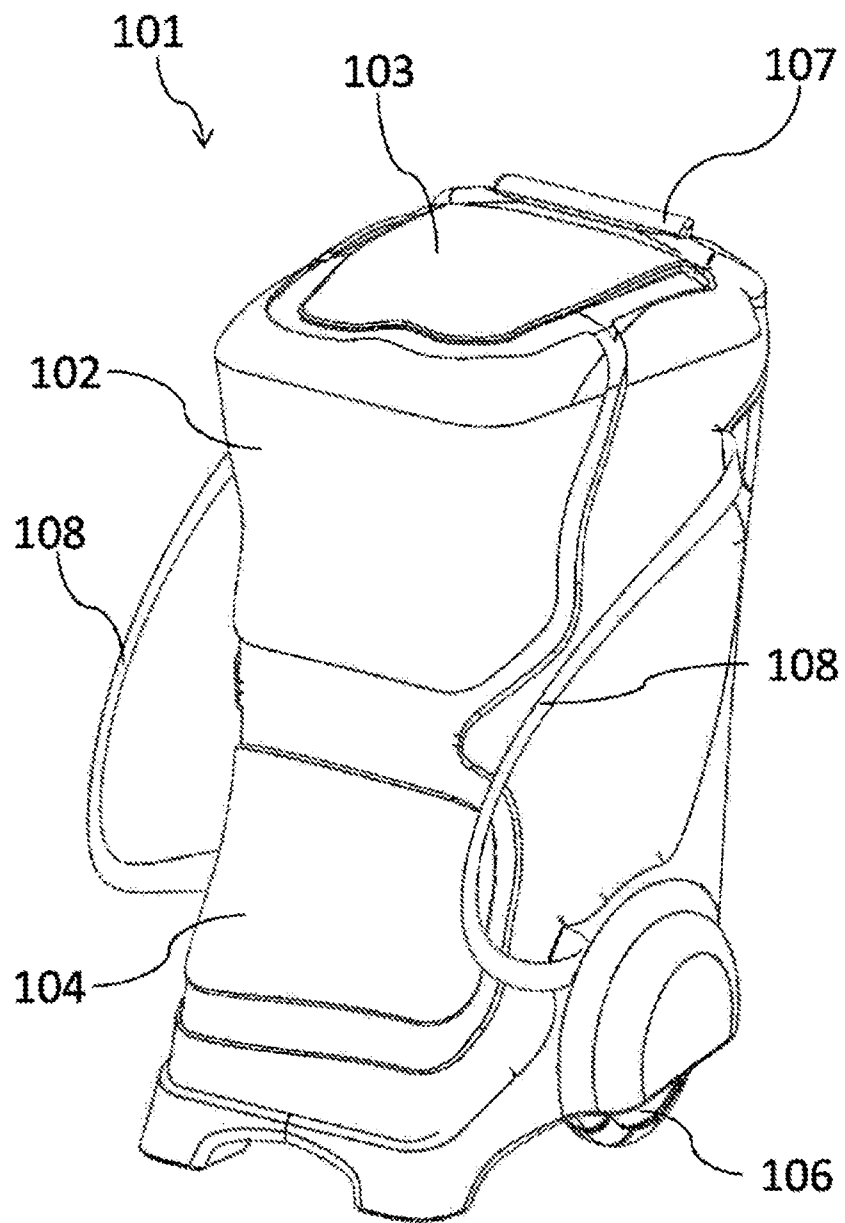


FIG. 1A

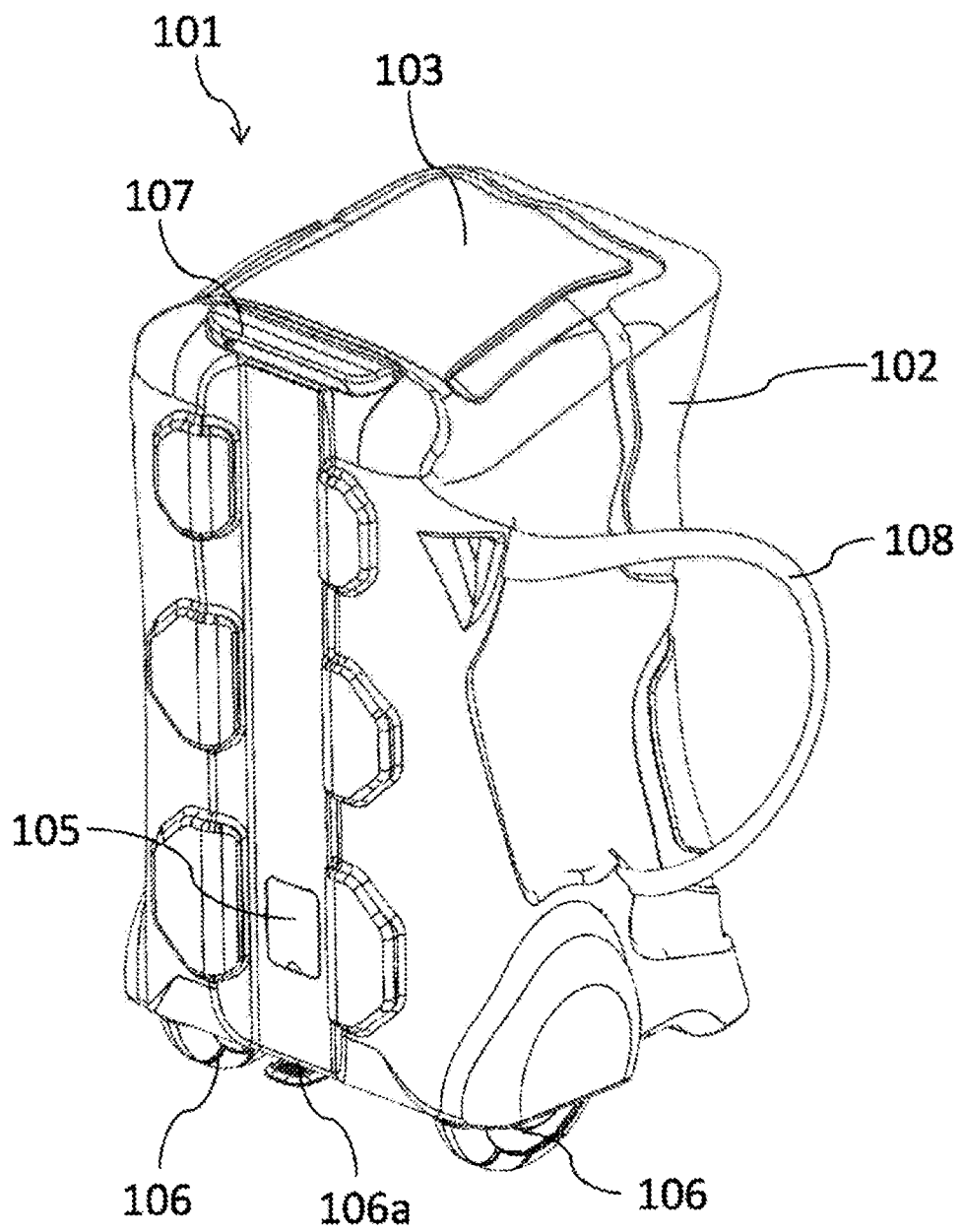


FIG. 1B

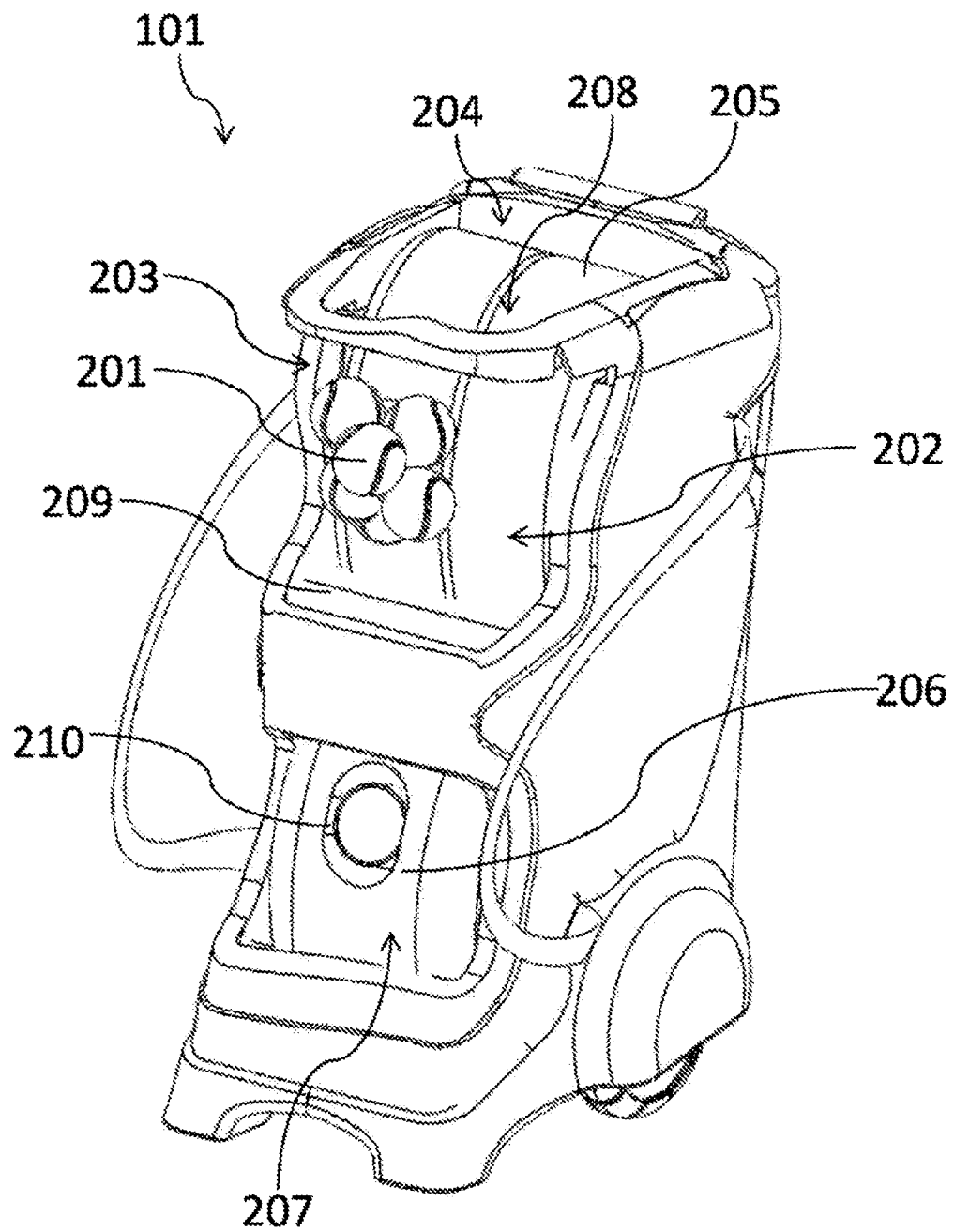


FIG. 2

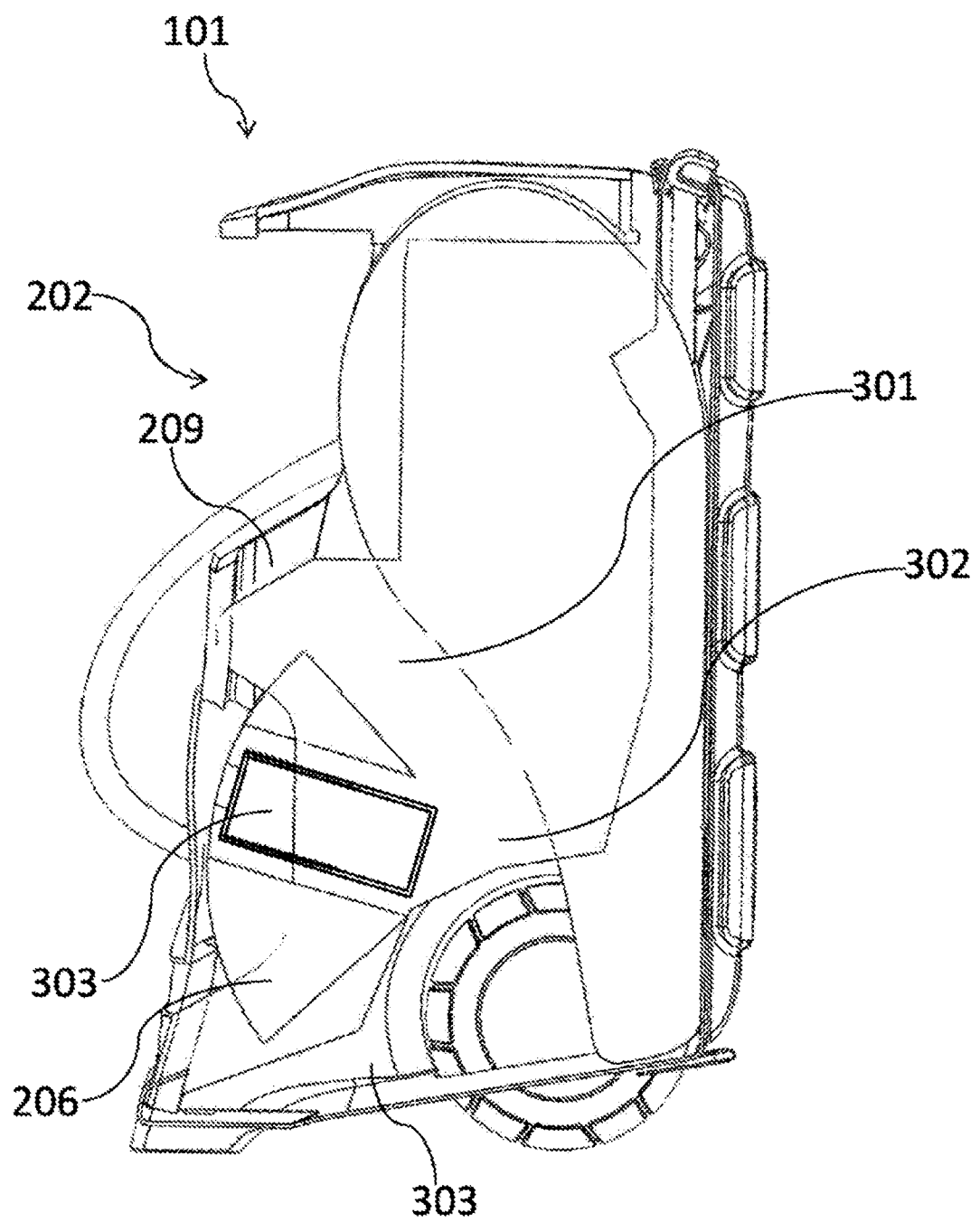


FIG. 3

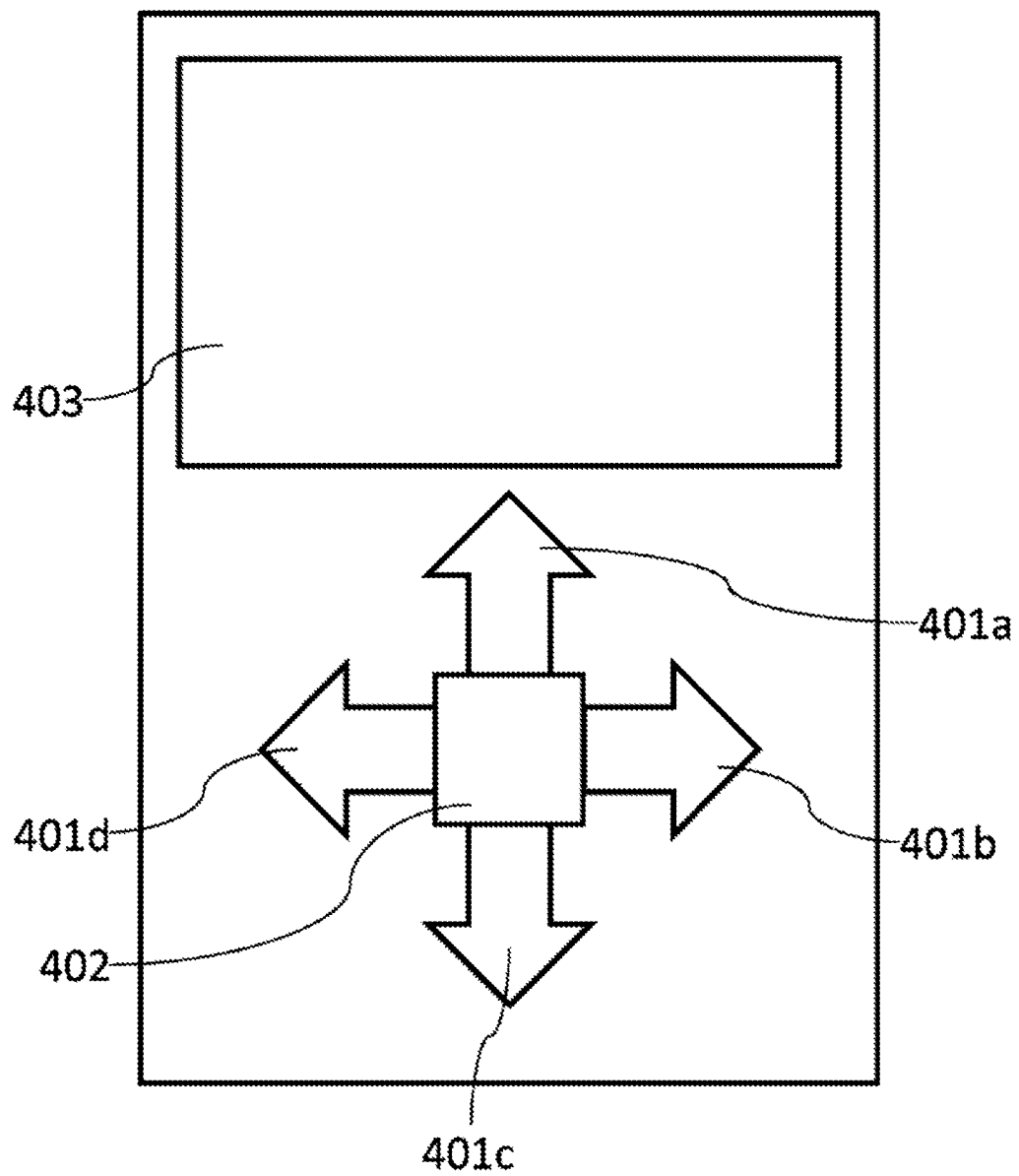


FIG. 4