

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 891**

51 Int. Cl.:

A63H 11/02 (2006.01)

A63H 17/26 (2006.01)

A63H 29/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10179686 .0**

96 Fecha de presentación: **24.09.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2301639**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.03.2011**

54 Título: **Vehículo, en particular robot de juguete con accionamiento por vibraciones**

30 Prioridad:
25.09.2009 US 246023 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2012

73 Titular/es:
**Innovation First, Inc.
1519 Int. 30 W.
Greenville, TX 75402**

72 Inventor/es:
**Norman, David Anthony;
Mimlitch, III, Robert H.;
Galletti, Douglas Michael y
Carter, Joel Reagan**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

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).

ES 2 381 891 T3

DESCRIPCIÓN

Vehículo, en particular robot de juguete con accionamiento por vibraciones

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a vehículos con accionamiento por vibraciones, en particular robots de juguete con accionamiento por vibraciones y varias patas, en los que los robots de juguete son similares a animalitos o bien a bichitos vivos que gatean.

Antecedentes de la invención

Se conocen en el estado de la técnica vehículos con accionamiento por vibraciones que se designan por el técnico, en general, como "Vibrobots".

- 10 Una forma especial de "Vibrobots" es el llamado "Bristlebot", que está constituido por una cabeza de cepillo de dientes cortada, una batería y un accionamiento por vibraciones. El "Bristlebot" se apoya frente al suelo con los cepillos de la cabeza de cepillo de dientes; los cepillos corresponden, por lo tanto, en cierto modo a las patitas de un "Bristlebot". Tanto la batería como también el accionamiento por vibraciones están dispuestos por encima de la cabeza de cepillo de dientes. A través de la vibración se desplaza en oscilación toda la cabeza de cepillo de dientes, de manera que el "Bristlebot" se puede mover hacia delante. Tales Bristlebots se conocen a partir de los documentos FR 1564 711 A, FR 2 358 174 A1 y US 4 219 957 A.

- 20 El tipo de movimiento de avance y las propiedades mecánicas del "Bristlebot" son, sin embargo, muy poco satisfactorios en muchos aspectos. Esto conduce a que un "Bristlebot" no actúe desde el punto de vista de un usuario o de otra persona precisamente como un bichito vivo, sino incluso solamente como una cabeza de cepillo de dientes vibratoria.

Otra forma del "Bristlebot" se conoce a partir del documento GB 2 427 529 A. Este "Bristlebot" tiene una configuración en forma de huevo con dos cabezas de cepillo de dientes como series de patas. Este "Bristlebot" no actúa como un bichito vivo, sino más bien como un huevo de avanza.

- 25 El documento US 6 899 589 B1 publica un robot de juguete que salta en forma de un tigre. Este tigre de juguete presenta un accionamiento por vibraciones y patas verticales con muelles de salto.

Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones ventajosas de la presente invención.

- 30 El vehículo de la presente invención tiene varias patas y un accionamiento por vibraciones. Con "vehículo" se entiende en la presente invención cualquier robot móvil, en particular robot de juguete en general, y robots de juguete que presentan la forma de un bicho o de otro animal, de un insecto o de un reptil.

- 35 De acuerdo con un aspecto de la invención, las patas del vehículo pueden estar dobladas y ser flexibles. El accionamiento por vibraciones puede generar una fuerza (F_v) dirigida hacia abajo, que es adecuada para desviar al menos las patas delanteras, de manera que el vehículo se mueve hacia delante. Las patas del vehículo están inclinadas con preferencia en una dirección que está desviada de la vertical. La base de las patas está dispuesta, por lo tanto, más adelantada en el vehículo con respecto a la punta de las patas. En particular, las patas delanteras están adaptadas para doblarse cuando el vehículo vibra en virtud del accionamiento por vibraciones. A la inversa, el accionamiento por vibraciones puede generar también una fuerza (F_v) dirigida hacia arriba, que es adecuada para que el vehículo salte, o para que las patas delanteras se eleven desde la superficie de base.

- 40 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la geometría de las patas traseras puede estar configurada de tal forma que se consigue un efecto diferente de frenado o bien de arrastre. Expresado de otra manera, la geometría de las patas que siguen detrás puede estar configurada de tal forma que se contrarrestan las tendencias de una rotación en virtud de la vibración del accionamiento por vibraciones. El peso excéntrico giratorio se mueve – con relación al eje longitudinal del vehículo – durante el salto de las patas delanteras en dirección lateral, de manera que el vehículo se movería son contra medidas a lo largo de una curva. Se pueden conseguir contra medidas de diferentes maneras: se puede desplazar más peso sobre una pata delantera en comparación con la otra pata delantera. La longitud de una pata trasera está elevada en comparación con la otra pata trasera. O la rigidez de las patas está elevada sobre un lado en comparación con las patas sobre el otro lado. O una pata trasera está configurada más gruesa en comparación con las otras patas traseras sobre el otro lado. O una de las patas traseras está dispuesta más adelantada que la otra pata trasera.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el vehículo puede estar construido para girar a través de la acción del par de giro de rotación del accionamiento por vibraciones y para alinearse por sí mismo. Esto se puede conseguir,

por ejemplo, posicionando el centro de gravedad del cuerpo o bien el centro de la fuerza de la gravedad del vehículo cerca o sobre el eje de rotación del accionamiento por vibraciones. Adicionalmente, los lados y el lado superior del vehículo pueden estar contruidos para facilitar la alineación automática del vehículo durante la vibración. De esta manera, se puede prever sobre el lado superior del vehículo un punto alto, para que el vehículo pueda estar sobre el dorso no girado totalmente. Pero también se pueden disponer extremidades, láminas o aletas en los lados y/o sobre el dorso del vehículo, cuyos puntos exteriores se encuentran con preferencia cerca o sobre un cilindro virtual.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, las patas pueden estar dispuestas en dos series de patas, estando previsto entre el cuerpo del vehículo y las patas del vehículo un espacio, en particular una escotadura en forma de V, para que las patas se puedan doblar durante un giro de alineación hacia dentro. De esta manera, se facilita el movimiento de alineación del vehículo, en el caso de que se cayese una vez. Con preferencia, las patas están dispuestas en dos series de patas así como lateralmente y por encima del eje de rotación del accionamiento por vibraciones.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el vehículo puede tener una proyección de resorte o bien una parte delantera de resorte, de manera que el vehículo rebota cuando incide sobre un obstáculo. La proyección de resorte o bien la parte delantera de resorte está configurada con preferencia de goma. Además, la proyección de resorte o bien la parte delantera de resorte están configuradas con preferencia de manera que terminan en punta. De este modo, el vehículo puede eludir más fácilmente un obstáculo, sin la utilización de un sensor o de otro control de un movimiento de dirección.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el accionamiento por vibraciones puede presentar un motor y un peso excéntrico, de manera que el peso excéntrico está dispuesto delante de las patas delanteras. De esta manera, se consigue un movimiento de salto reforzado de las patas delanteras, permaneciendo las patas traseras a ser posible en el suelo (pero pudiendo saltar también ligeramente). En particular, el peso excéntrico está dispuesto delante del motor. Además, una batería está dispuesta con preferencia en la parte trasera del vehículo para elevar el peso sobre las patas traseras. Tanto la batería como también el motor están dispuestos con preferencia entre las patas. El eje de rotación del motor se puede extender a lo largo del eje longitudinal del vehículo.

De acuerdo con los principios de la presente invención, el vehículo puede estar configurado también con accionamiento por vibraciones, y puede imitar una forma de vida orgánica, en particular un bichito vivo u otro animalito, con relación a la velocidad del movimiento de avance, la estabilidad del movimiento de avance, una tendencia a andar de una lado para otro, la capacidad para alinearse de nuevo, y/o la individualidad.

La presente invención puede ser un dispositivo, en particular un vehículo o un robot de juguete con accionamiento por vibraciones, que sigue uno o varios de los siguientes objetivos:

1. Vehículo con accionamiento por vibraciones con patas flexibles en configuración variada.
2. Incremento al máximo de la velocidad del vehículo.
3. Modificación de la dirección predominante del movimiento del vehículo.
4. Prevención del vuelco del vehículo.
5. Generación de vehículos, que se pueden alinear por sí mismos.
6. Generación de un movimiento, que se parece a animales vivos, en particular bichitos, insectos, reptiles u otros animalitos.
7. Generación de una pluralidad de modos de movimiento, para que los vehículos se diferencien visiblemente en su movimiento, para preparar una pluralidad de tipos de vehículos diferentes.
8. Generación de una inteligencia aparente, cuando aparecen obstáculos.

Estos aspectos y cómo se consiguen se explican en particular en la siguiente descripción detallada en conexión con las figuras.

Breve descripción de las figuras

Las figuras 1a y 1b muestran un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención.

Las figuras 2a a 2f muestran fuerzas generales que pueden repercutir, en general, sobre un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con una forma de realización de la presente invención (la figura 2c muestra la vista desde delante).

Las figuras 3a a 3c muestran el vehículo o bien el robot de juguete de acuerdo con otras formas de realización diferentes de la presente invención, en las que se la modificado la construcción de las patas.

Las figuras 4a y 4b muestran un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, en la que las patas traseras son regulables.

- 5 La figura 5 muestra un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención con una proyección flexible.

Las figuras 6a y 6b muestran el vehículo o bien el robot de juguete de la primera forma de realización.

La figura 7 muestra un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, en la que están dispuestas extremidades, láminas o bien aletas adicionales.

10 Descripción detallada de la invención

Las figuras 1a y 1b muestran un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención.

- Un vehículo 100 accionado por vibraciones, como por ejemplo un robot de juguete de miniatura, puede presentar un cuerpo con dos o más patas 104, que están adaptadas para doblarse, cuando el vehículo vibra de esta manera, lo que da como resultado una tendencia a que el vehículo se mueva en una dirección determinada. Por ejemplo, las patas se pueden doblar o se pueden inclinar en una dirección, que está desplazada un poco con respecto a la vertical, y pueden estar fabricadas de un material flexible o bien desviable. El cuerpo del vehículo puede contener un motor para generar vibraciones y puede tener un centro de gravedad relativamente bajo. La forma del lado superior del cuerpo puede sobresalir para facilitar de esta manera la alineación automática del vehículo durante la vibración. La geometría de las patas que siguen detrás (es decir, traseras) está configurada de tal forma (por ejemplo con relación a la longitud o espesor de las patas) de tal manera que se consigue una acción de frenado o bien de arrastre diferente, para contrarrestar tendencias de una rotación en virtud de la vibración del motor, o para provocar una tendencia de una rotación en una dirección determinada. Cuando se utilizan una pluralidad de patas, algunas patas (por ejemplo, aquéllas que están dispuestas entre las patas delanteras "de accionamiento" y las patas traseras "de arrastre") pueden estar configuradas más cortas para evitar una acción de frenado o bien de arrastre adicional.

Las figuras 2a a 2f muestran fuerzas generales, que pueden actuar, en general, sobre un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con una forma de realización de la presente invención (la figura 2c muestra la vista desde delante).

- El motor hace girar un peso excéntrico, que genera un par de torsión y vectores de fuerza, como se representa en las figuras 2a a 2d. Cuando la fuerza vertical F_v es negativa (es decir, dirigida hacia abajo), esto provoca que las patas, que pueden estar dobladas, sean desviadas, y que el cuerpo del vehículo se mueva hacia delante hasta la sección de la pata, que contacta con la superficie. Cuando la fuerza vertical F_v es positiva (es decir, dirigida hacia arriba), esto provoca que el vehículo salte, de manera que las patas delanteras se elevan desde la superficie de base, y esto permite a las patas retornar a su forma geométrica normal (es decir, sin más flexión a través de actuación de fuerza exterior). Durante este movimiento, algunas patas, especialmente las dos patas traseras, solamente se deslizan posteriormente y, por lo tanto, no saltan. El peso excéntrico oscilante puede girar varios cientos de veces por segundo, de manera que el vehículo vibra y se mueve en una dirección dirigida en general hacia delante.

- La rotación del motor provoca, además, una fuerza vertical F_h dirigida lateralmente (ver las figuras 2b y 2c), que está dirigida en una dirección (o bien hacia la derecha o hacia la izquierda), cuando la proyección del vehículo está elevada, y se dirige en la otra dirección cuando la proyección del vehículo es presionada hacia abajo. La fuerza F_h provoca o bien tiene la tendencia a que el vehículo se gire adicionalmente cuando la proyección del vehículo está elevada. Este fenómeno puede provocar un movimiento giratorio; además, se pueden manipular diferentes características de movimiento, en particular la velocidad, la dirección predominante del movimiento, una inclinación y una alineación automática.

Una característica importante de la geometría de la pata es la posición relativa de la "base" de una pata (es decir, la parte de la pata, que está fijada en el cuerpo, por lo tanto, en cierto modo la "articulación de la cadera") frente a la punta de la para (es decir, el extremo inferior de la pata, que contacta con la superficie del suelo). A través de la variación de la construcción de las patas flexibles se puede modificar el comportamiento de movimiento del vehículo.

- El vehículo se mueve en una dirección que corresponde a la posición de la base de la pata, que está dispuesta delante de la posición de la punta de la pata. Cuando la fuerza vertical F_v es negativa, el cuerpo del vehículo es presionado hacia abajo. Por lo tanto, se cuerpo se inclinará de manera que la base de la pata se gira alrededor de la punta de la pata y hacia la superficie, de manera que el cuerpo se mueve de nuevo desde la punta de la pata hacia la base de la pata. En cambio, cuando la base de la pata está dispuesta verticalmente sobre la punta de la pata,

entonces el vehículo solamente saltará, y no se moverá en una dirección general (vertical).

Una configuración doblada de la pata acentúa el movimiento hacia delante a través de la elevación de la flexión de la pata en comparación con una pata recta.

5 La velocidad del vehículo se puede incrementar al máximo de varias maneras. La elevación de la velocidad del vehículo es decisiva para que la percepción visual del producto, que debe representar especialmente un bicho, un insecto o un reptil, se mejora porque realmente actúa como un ser vivo. Los factores, que influyen en la velocidad son la frecuencia y la amplitud de la vibración, el material de la pata (por ejemplo, una fricción más reducida de las patas traseras provoca una velocidad más elevada), a longitud de las patas, las propiedades de flexión de las patas, la geometría de una pata frente a otra pata, y el número de las patas.

10 La frecuencia de la vibración (es decir, la velocidad de rotación del motor y la velocidad del vehículo son directamente proporcionales. Es decir, que cuando la frecuencia de oscilación del motor se eleva y en este caso todos los otros factores permanecen constantes, el vehículo se moverá más rápidamente.

15 El material de las patas presenta varias propiedades, que contribuyen a la velocidad. Las propiedades de fricción de las patas determinan el valor absoluto de la fuerza de frenado y de la fuerza de arrastre, respectivamente, que actúa sobre el vehículo. Puesto que el material de las patas puede elevar el coeficiente de fricción frente a una superficie, en este caso se eleva también la fuerza de frenado y la fuerza de arrastre del vehículo, de manera que el vehículo va más lento. Por lo tanto, es importante seleccionar un material con bajos coeficientes de fricción para las patas, en particular para las patas traseras. Por ejemplo, poliestireno-butadieno-estireno con un valor durómetro de aproximadamente 65 es adecuado. Las propiedades del material para las patas contribuye, además, -en función del
20 espesor de la pata y de la longitud de la pata- a la rigidez, lo que determina en último término la medida en que un vehículo despliega la acción de salto. Cuando se incrementa la rigidez total de las patas, se eleva también la velocidad. Las patas más largas y más finas reducen, en cambio, la rigidez de las patas, de manera que se reducirá la velocidad del vehículo.

25 Cuando ahora se reduce la fuerza de frenado o bien la fuerza de arrastre (o bien los coeficientes de frenado / arrastre) de las patas traseras -de acuerdo con las medidas mencionadas anteriormente- especialmente en comparación con las patas delanteras o bien las patas de accionamiento, entonces se eleva la velocidad en una medida considerable, puesto que solamente las patas traseras despliegan una fuerza de frenado o bien de arrastre.

30 La dirección preferida de movimiento del vehículo puede ser influenciada de diferentes maneras. En particular, a través del peso, que carga sobre determinadas patas, el número de las patas, la disposición de las patas, la rigidez de las patas y los coeficientes de frenado y de arrastre respectivos, se puede ajustar la dirección de movimiento.

La fuerza natural F_h que actúa lateralmente provoca que el vehículo se gire (ver las figuras 2b, 2c y 2d), entonces debe compensarse esta fuerza. Esto se puede conseguir a través de la geometría de la pata y a través de una selección adecuada de los materiales para las patas.

35 Como se representa en las figuras 2c y 2d, el motor genera con su peso giratorio excéntrico un vector de velocidad V_{motor} (dirigido un poco inclinado), cuya componente lateral es inducida a través de la fuerza F_h que actúa lateralmente (la figura 2c muestra la acción de la fuerza desde la vista delantera del vehículo). Cuando debe modificarse esta dirección de movimiento, entonces una o varias de las fuerzas de reacción F_1 a F_4 (ver la figura 2d), que actúan sobre las patas, inducen un vector de velocidad de otro tipo. Esto se puede conseguir de las siguientes maneras (solas o en combinación):

40 (1) Influencia del vector de accionamiento F_1 o bien F_2 de las patas de accionamiento, para compensar el vector de velocidad V_{motor} : En el caso de la situación que se representa en la figura 2d - se puede desplazar más peso sobre la pata delantera derecha, para elevar el vector de velocidad F_2 , y de esta manera contrarrestar lateralmente el vector de velocidad V_{motor} . (En el sentido de rotación inversa del motor, que conduce a un vector de velocidad que apunta inclinado hacia la derecha, a la inversa debe desplazarse más peso sobre la pata delantera izquierda).

45 (2) Influencia del vector de freno o bien de arrastre F_3 o bien F_4 para compensar el vector de velocidad V_{motor} : esto se consigue elevando la longitud de la pata trasera derecha, o elevando el coeficiente de frenado o bien de arrastre de la pata trasera derecha para elevar el vector de velocidad F_4 representado en la figura 2d. (En el sentido de rotación inversa del motor, que conduce a un vector de velocidad que apunta inclinado hacia la derecha, debe modificarse de manera correspondiente a la inversa la pata trasera izquierda).

50 (3) Elevación de la rigidez de las patas sobre el lado derecho (por ejemplo, a través de la elevación del espesor de las patas) para elevar los vectores de velocidad F_2 y F_4 representados en la figura 2d. (En el sentido de rotación inversa del motor, que conduce a un vector de velocidad que apunta inclinado hacia la derecha,

debe modificarse a la inversa la rigidez de las patas sobre el lado izquierdo).

- (4) Modificación de la posición relativa de las patas traseras, para que el vector de frenado o bien de arrastre apunta en la misma dirección que el vector de la velocidad. En el caso del vector de la velocidad V_{motor} representado en la figura 2d, la pata trasera derecha debe estar dispuestas más adelantada que la pata trasera izquierda. (En el sentido de rotación inversa del motor, que conduce a un vector de velocidad que apunta inclinado hacia la derecha, a la inversa la pata trasera izquierda debe estar dispuesta más adelantada que la pata trasera derecha). Se pueden utilizar diferentes medidas para impedir un basculamiento del vehículo o bien para reducir el peligro del vuelco (que es muy grande precisamente en los "Vibrobots" de acuerdo con el estado de la técnica).

El vehículo de acuerdo con la presente invención tiene con preferencia un centro de gravedad del cuerpo lo más bajo posible (es decir, centro de la fuerza de gravedad), ver la figura 2e. Además, las patas –en particular la serie de patas derecha y la serie de patas izquierda- se encuentran relativamente separadas unas de las otras. De acuerdo con la invención, las patas o bien las series de patas están dispuestas en el lateral del vehículo, en particular en el lateral del eje de rotación del motor. Especialmente las patas o bien las series de patas están dispuestas por encima del centro de gravedad en el cuerpo del vehículo (ver las figuras 2c, 2e y 2f), es decir, que la base o bien los puntos de suspensión de las patas están colocados en cada caso por encima del centro de gravedad en el cuerpo del vehículo (ver también la figura 1). Con respecto al eje de rotación del motor, las patas están colocadas o bien suspendidas lateralmente o por encima de este eje de rotación (ver las figuras 2c y 2e). Por lo tanto, esto posibilita disponer tanto el motor como también la batería (y dado el caso un conmutador) entre las patas. En centro de gravedad del cuerpo se puede disponer de esta manera muy cerca del suelo, para impedir un vuelco del vehículo o bien para reducir el peligro de vuelco.

Además, se pueden utilizar diferentes medidas para que el vehículo –si está sobre el dorso o sobre el lado- se pueda alinear de nuevo de forma automática. Puesto que a pesar de las medidas para la prevención de un vuelco, puede suceder que un vehículo caiga sobre el dorso o sobre un lado.

De acuerdo con la invención se puede prever que el momento de giro de rotación del motor sea utilizado para hacer girar el vehículo y de esta manera alinearlos de nuevo. Esto se puede conseguir posicionando el centro de gravedad del cuerpo (es decir, el centro de la fuerza de gravedad) cerca o sobre el eje de rotación (ver la figura 2f). De esta manera, el vehículo tiene una tendencia a girar todo el cuerpo alrededor de este eje. La rotación del cuerpo o bien del vehículo tiene lugar en este caso en sentido opuesto a la rotación del motor.

Cuando a través de estas medidas constructivas se ha conseguido una tendencia a la rotación, se puede adaptar también la forma exterior del vehículo, para que solamente tenga lugar una rotación alrededor del eje de rotación del cuerpo o bien del motor cuando el vehículo se encuentra sobre el dorso o en una posición lateral.

Por lo tanto, un punto alto 120 (ver la figura 1) –por ejemplo una extremidad, lámina o aleta 902 (ver la figura 7)- puede estar dispuesto sobre el lado superior, es decir, sobre el dorso del vehículo, para que el vehículo no se gire totalmente, es decir alrededor de 180° . Además, se pueden disponer proyecciones –por ejemplo extremidades, láminas o aletas 904a, 904b (ver también la figura 7)- lateralmente en el vehículo, para que se pueda girar el vehículo más fácilmente desde el lateral de nuevo a su posición alineada normal. De esta manera se consigue que la fuerza F_h que actúa normalmente horizontal y la fuerza F_v que actúa normalmente vertical no actúen, en el estado caído del vehículo, paralelamente a la dirección de la fuerza de la gravedad. De esta manera, la fuerza F_h o bien F_v puede provocar de nuevo una alineación del vehículo.

Como ya se ha indicado, la distancia de las patas o bien de las series de patas entre sí debería ser lo más amplia posible para que se impida a ser posible un vuelco. En este caso, las dos series de patas pueden elevar su distancia –como se representa en las figuras 2c y 2e- desde arriba hacia abajo, es decir, las suspensiones de las patas (o bien la base de las patas) de las dos series de patas tienen una distancia entre sí más reducida que los extremos de las patas (por ejemplo, las puntas de las patas). A la inversa, debería preverse un espacio 404 (ver la figura 2e) para que las patas se puedan doblar desde el lado hacia dentro. Este espacio 404, que está presente con preferencia entre el cuerpo del vehículo y las patas, puede tener la forma de escotaduras en forma de V, es decir, que el cuerpo –como se muestra en la figura 2e- se estrecha cónicamente desde arriba hacia abajo. Este espacio 404 permite a las patas doblarse hacia dentro durante una alineación, para conseguir una transición lo más suave posible desde la posición lateral hacia la posición normal alienada estable.

El vehículo de acuerdo con la presente invención debe moverse de tal forma que se parezca en la mayor medida posible a animales vivos, en particular bichos, insectos, reptiles u otros animales pequeños.

Para conseguir una apariencia lo más viva posible del movimiento del vehículo en el sentido de un animal pequeño vivo, el vehículo debe presentar una tendencia a desplazarse de un lado para otro o a deambular en un patrón similar a una serpiente. Puesto que un movimiento solamente a lo largo de una única dirección no parece precisamente vivo para el usuario o para una tercera persona.

Se puede conseguir una arbitrariedad o bien aleatoriedad del movimiento, por una parte, a través de la modificación de la rigidez de la pata, del material de la pata y/o de la inercia de la masa excéntrica. Cuando se eleva la rigidez de la pata, se reduce la cantidad del salto, de manera que se reduce un movimiento aleatorio. A la inversa, el vehículo se moverá en direcciones más aleatorias cuando la rigidez de la pata es más reducida –en particular de las patas de accionamiento delanteras en comparación con las patas traseras-. Mientras que el material de las patas influye sobre la rigidez de las patas, la selección del material tiene todavía otro efecto. Puesto que el material de las patas se puede seleccionar para atraer suciedad a la punta de la pata, para que el vehículo a través de la adherencia modificada con respecto al suelo pueda girar de manera aleatoria frente al suelo o bien se pueda mover en otra dirección. También la inercia de la masa excéntrica influye en la aleatoriedad del patrón de movimiento. Puesto que a medida que se incrementa la inercia, el vehículo salta con mayor amplitud y de esta manera provoca que el vehículo pueda incidir en otras posiciones relativas frente al suelo.

Por otra parte, se puede conseguir una arbitrariedad o bien aleatoriedad del movimiento a través de una proyección elástica o bien parte delantera elástica 108 (ver las figuras 1 y 5) del vehículo. Puesto que cuando el vehículo colisiona con otro objeto, se consigue un rebote en una dirección aleatoria. Por lo tanto, el vehículo no trata de atacar constantemente al obstáculo, sino que modifica a través de la recuperación elástica su dirección de movimiento y de esta manera puede eludir el obstáculo. En este caso, no son necesarios sensores; en su lugar se consigue un comportamiento aparente inteligente a través de medidas puramente mecánicas.

La proyección o bien la parte delantera 108 del vehículo pueden tener propiedades elásticas y pueden estar fabricadas de un material blando con coeficientes de fricción bajos. Un caucho con un valor durómetro de 65 (o menor) se puede utilizar en este caso para obtener una proyección flexible, que se puede introducir a presión de manera relativamente sencilla. Además, la proyección o bien la parte delantera 108 debería estar configurada para terminar en punta, para que la proyección se pueda introducir a presión más fácilmente y de esta manera favorezca la recuperación elástica y, por lo tanto, la punta del vehículo incide a ser posible lateralmente en el caso de un nuevo impacto. El vehículo se puede desviar de esta manera a través de la forma de la proyección en otra dirección.

Adicionalmente, también las propiedades de las patas tienen importancia durante el impacto sobre un obstáculo. Puesto que cuando las patas están configuradas de tal manera que el vehículo se gira durante un impacto más fácilmente alrededor de un eje vertical, se consigue más rápidamente un movimiento de desviación.

Por último, también es importante la velocidad del vehículo para el comportamiento de desviación cuando incide sobre un obstáculo. Puesto que a velocidad más elevada, el efecto de rebote es mayor, y de esta manera se eleva la probabilidad de que el vehículo incida a continuación en otro ángulo y se pueda desviar.

En las figuras 3a a 3c se representan diferentes configuraciones de las patas. El movimiento de avance apunta hacia la derecha en todas las figuras.

En la representación superior izquierda de la figura 3a, las patas están conectadas con tirantes. Los tirantes sirven para elevar la rigidez de las patas, mientras que se mantiene la apariencia de una pata larga. Los tirantes se pueden disponer opcionalmente a lo largo de la altura de una pata. Un ajuste diferente de los tirantes, en particular de los tirantes derechos frente a los tirantes izquierdos sirve para modificar las características de la pata sin tener que modificar en este caso la longitud de la pata. De esta manera se crea una posibilidad adicional para corregir la dirección.

La representación en el lado superior derecho de la figura 3a muestra una forma de realización general con una pluralidad de patas dobladas. En este caso se observa que las patas centrales, es decir, todas las demás patas con la excepción de las dos patas delanteras y con la excepción de las dos patas traseras, pueden estar configuradas de tal forma que éstas no entran en contacto con el suelo. De esta manera, se facilita la fabricación de las patas, puesto que las patas centrales no se contemplan en el ajuste del comportamiento de movimiento. Solamente el peso de las patas centrales se puede utilizar, dado el caso, para ajustar el comportamiento de movimiento.

Las representaciones inferiores (izquierda y derecha) de la figura 3a muestran suspensiones o bien apéndices adicionales, que deben prestar al vehículo una apariencia viva. Estas suspensiones o bien apéndices vibran conjuntamente cuando se mueve el vehículo. Por lo tanto, un ajuste de las suspensiones o bien apéndices se puede utilizar de la misma manera para generar un comportamiento de movimiento deseado o bien un comportamiento de resonancia deseado y para generar una arbitrariedad elevada en el comportamiento de movimiento.

Otras configuraciones de las patas se representan en las figuras 3b. Las representaciones superiores (izquierda y derecha) muestran que la conexión de las patas en el cuerpo puede estar en diferentes posiciones en comparación con las formas de realización que se han representado en la figura 3a. Además de la distinción de la apariencia exterior, una unión más elevada de las patas en el cuerpo sirve para configurar las patas más largas, sin elevar en este caso el centro de gravedad del cuerpo (es decir, el centro de gravedad). Las patas más largas tienen de nuevo una rigidez reducida, lo que puede conducir, junto con otras propiedades, a un salto elevado. La representación inferior de la figura 3b muestra una forma de realización alternativa de las patas traseras, en la que dos patas están

unidas entre sí.

Otras configuraciones de las patas se representan en la figura 3c. La representación izquierda superior muestra una forma de realización con un número mínimo de patas, a saber, con una pata trasera y dos patas delanteras. El posicionamiento de la pata trasera o bien hacia la izquierda o hacia la derecha actúa como una modificación de un timón, por lo tanto sirve para el control de la dirección del vehículo. Cuando una pata trasera es utilizada con un coeficiente de fricción bajo, entonces se eleva la velocidad del vehículo, como se ha descrito anteriormente.

La representación izquierda inferior de la figura 3c muestra una forma de realización con tres patas, en la que están previstas una única pata delantera y dos patas traseras. El control se puede ajustar a través de las patas traseras, disponiendo una pata trasera delante de la otra pata trasera.

10 La representación derecha superior de la figura 3c muestra un vehículo con patas traseras considerablemente modificadas, que aparecen como las de un saltamontes. Las patas traseras descansan con sus lados inferiores en el suelo, de manera que se reduce también la fricción frente al suelo. Además, el vehículo está poco influenciado por irregularidades o agujeros en el suelo. Por lo tanto, el vehículo se puede deslizar más fácilmente sobre irregularidades o agujeros en el suelo.

15 La representación derecha inferior de la figura 3c muestra un vehículo, en el que las patas centrales están elevadas frente a las patas delanteras y las patas traseras. Las patas centrales tienen, por lo tanto, principalmente un a finalidad estética. Pero sirven también para influir sobre el comportamiento de vuelco. Además, a través de su peso se puede ajustar el comportamiento de salto del vehículo.

20 Las figuras 4a y 4b muestran un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, en la que las patas traseras son regulables en la altura de una manera independiente entre sí. Las patas traseras pueden estar fabricadas de un alambre rígido y/o flexible o de otro material adecuado, por ejemplo de plástico. Las patas traseras regulables sirven para que el usuario pueda ajustar el comportamiento de movimiento del vehículo. En particular, se puede ajustar la dirección de movimiento, por ejemplo desde una curva a la izquierda pasando por un movimiento recto hacia una curva a la derecha.

25 La figura 7 muestra un vehículo o bien un robot de juguete de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, en la que están dispuestas extremidades, láminas o bien aletas 902, 904a, 904b adicionales. Las extremidades, las láminas o bien las aletas pueden estar dispuestas arriba 902 y en el lateral 904a, 904b para influir sobre el comportamiento de vuelco del vehículo. En particular, las extremidades, las láminas o bien las aletas 902, 904a, 904b pueden estar configuradas de tal forma que los puntos exteriores se encuentran cerca o sobre un cilindro virtual. De esta manera, se puede girar el vehículo de una forma similar a un cilindro, cuando se encuentra sobre el dorso o sobre un lado. El vehículo se puede alinear de nuevo por sí mismo de esta manera de forma relativamente rápida.

30

REIVINDICACIONES

1.- Un vehículo (100), en particular un robot de juguete, que comprende:

una pluralidad de patas (104) que comprenden al menos una pata delantera (104a) y al menos una pata trasera sobre cada lado del vehículo y un accionamiento por vibraciones (202), caracterizado porque la geometría de las patas (104) está configurada de tal forma que se consigue una acción de frenado y de arrastre diferente de las patas, respectivamente, en el que o

- la longitud de una pata trasera está elevada en comparación con la otra pata trasera, o
- la rigidez de las patas (104) está elevada sobre un lado en comparación con las patas (104) sobre el otro lado, o
- una pata trasera está configurada más gruesa en comparación con las patas traseras sobre el otro lado, o
- una de las patas traseras está dispuesta más adelantada que la otra pata trasera.

2.- Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las patas (104) del vehículo están dobladas y son flexibles.

3.- Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque más peso está desplazado sobre una pata delantera en comparación con la otra pata delantera.

4.- Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las patas (104) del vehículo están inclinadas en una dirección que está desplazada con respecto a la vertical.

5.- Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la base de las patas (104) en el vehículo está dispuesta más adelantada con respecto a la punta de las patas (104).

6.- Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dos o más patas (104), especialmente las patas delanteras (104a) están adaptadas para doblarse cuando el vehículo vibra en virtud del accionamiento por vibraciones (202).

7.- Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el accionamiento por vibraciones (202) puede generar una fuerza (Fv) dirigida hacia arriba, que es adecuada para que el vehículo salte, o para que las patas delanteras (104a) se eleven desde la superficie de base.

8.- Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el accionamiento por vibraciones (202) puede generar una fuerza (Fh) dirigida lateralmente, que genera una tendencia a que se gire el vehículo, cuando la proyección del vehículo está elevada.

9.- Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el vehículo está configurado para que las patas traseras (104c) del vehículo solamente se deslicen posteriormente, pero no salten.

10.- Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el accionamiento por vibraciones (202) puede generar una fuerza (Fv) dirigida hacia abajo, que es adecuada para desviar al menos las patas delanteras (104a), de manera que el vehículo se mueve hacia delante.

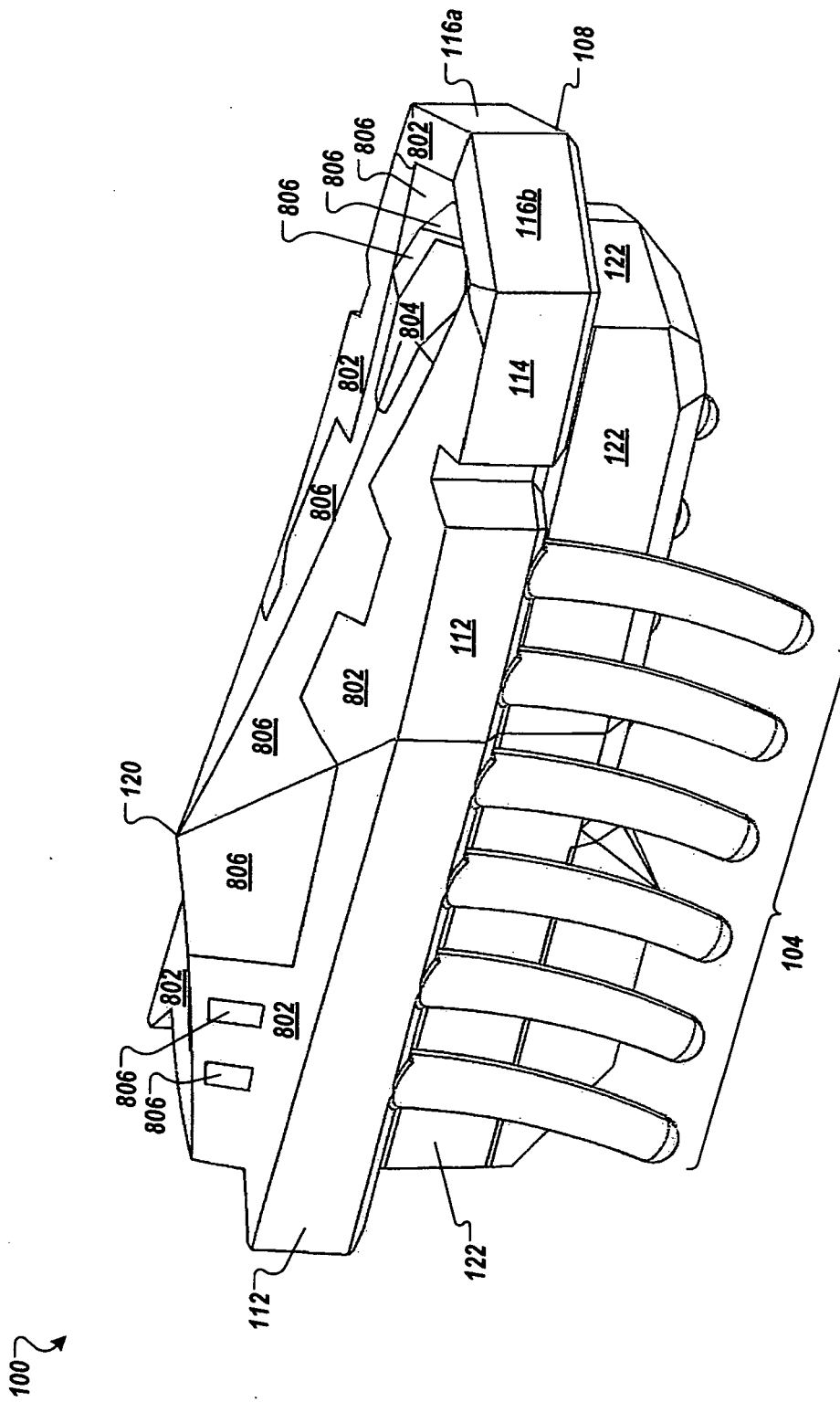


fig. 1a

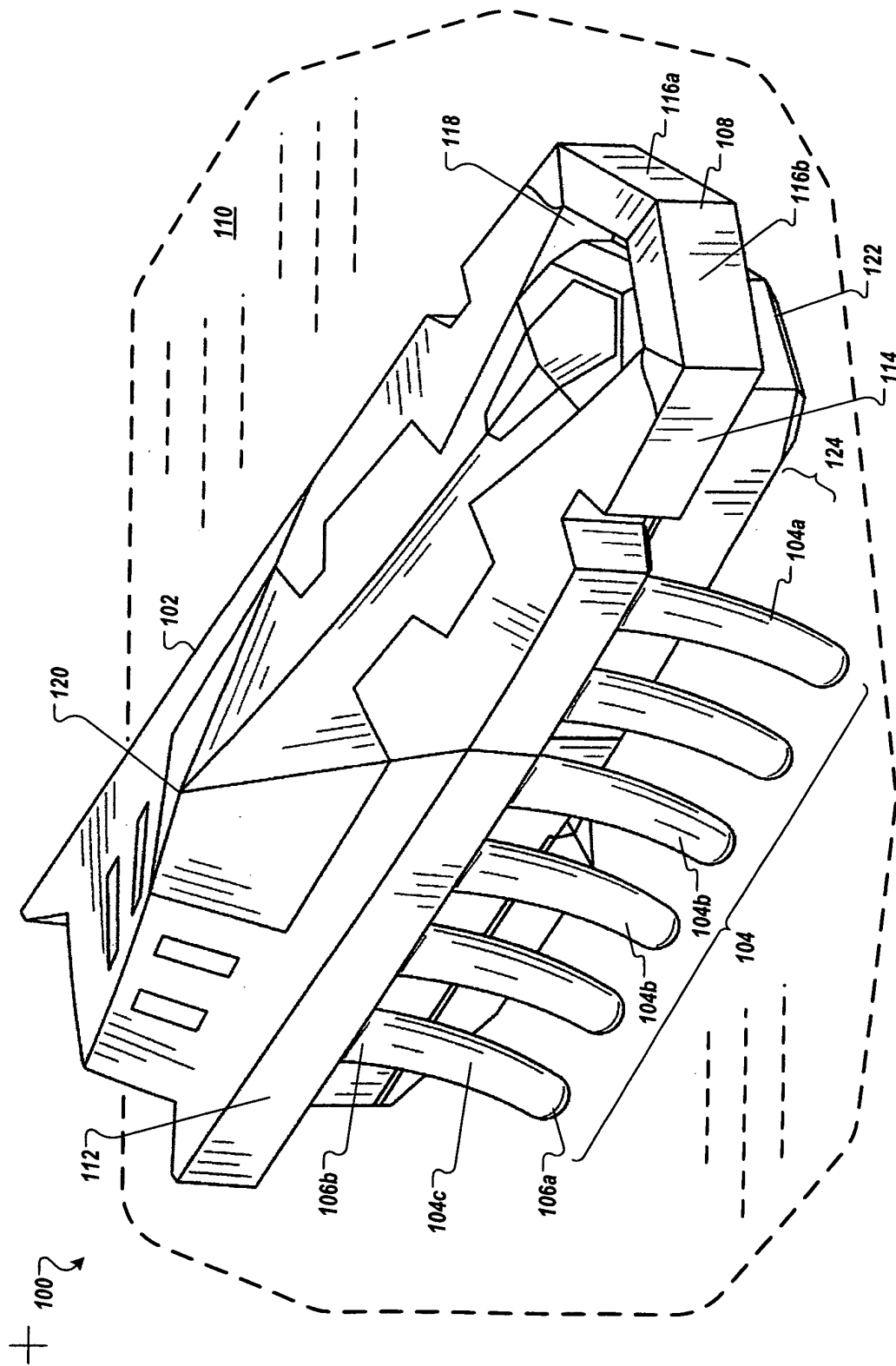
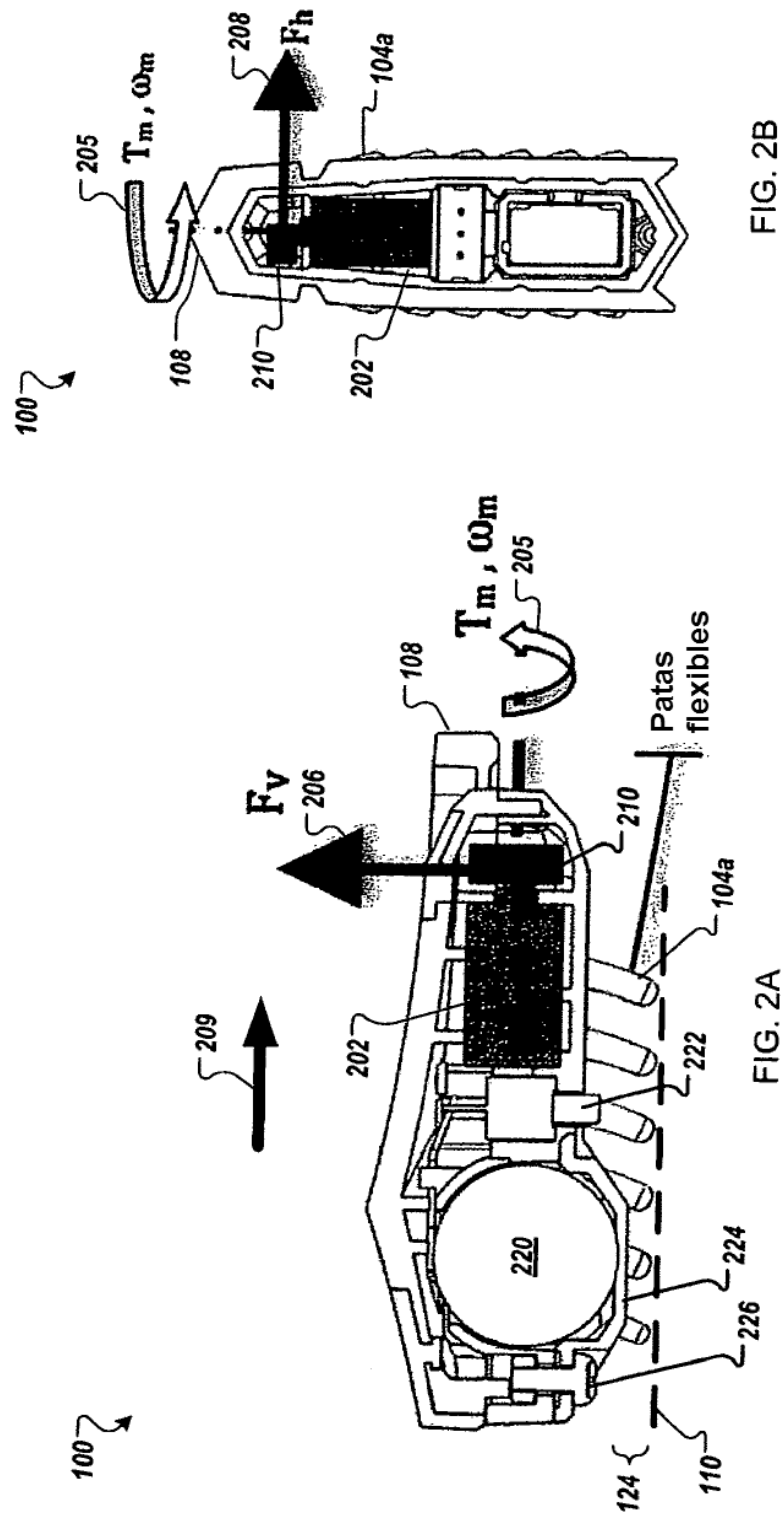


Fig. 15



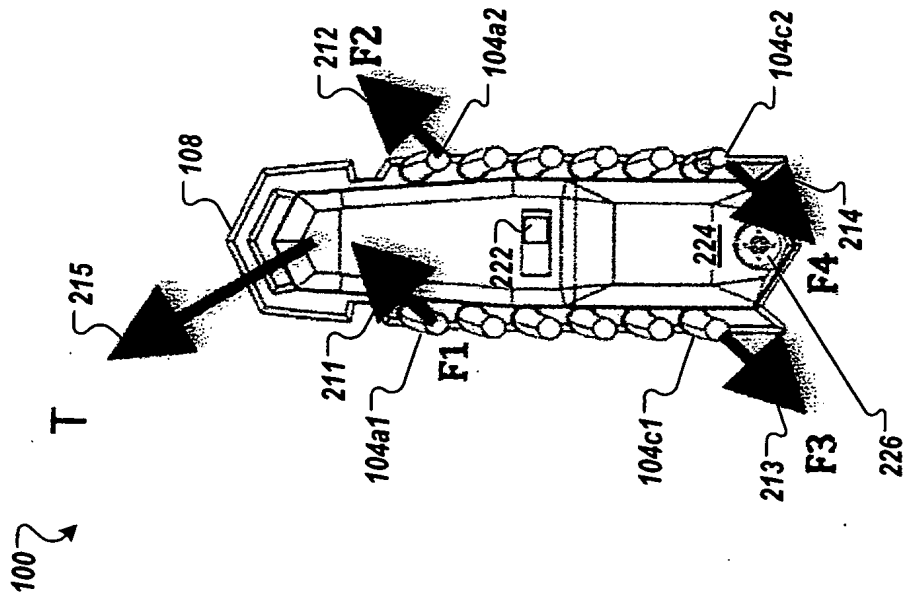


FIG. 2D

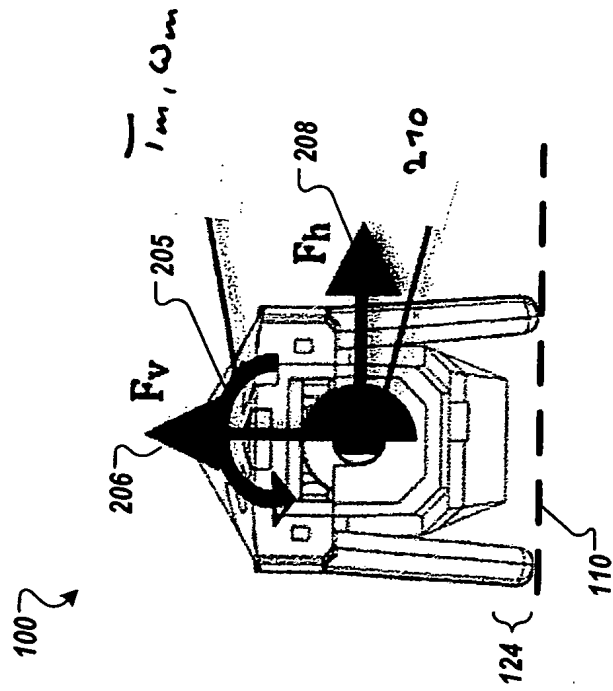
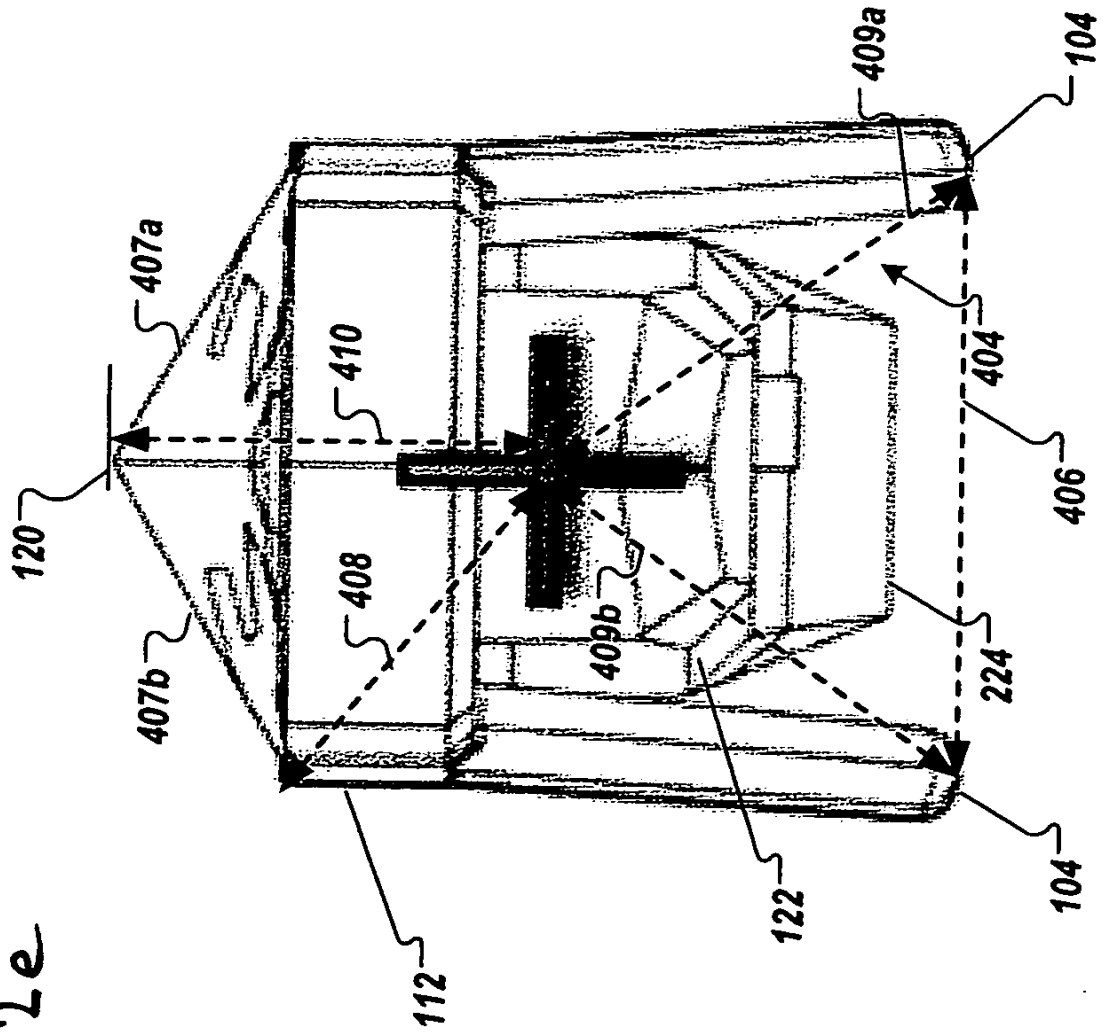


FIG. 2C

Fig. 2e



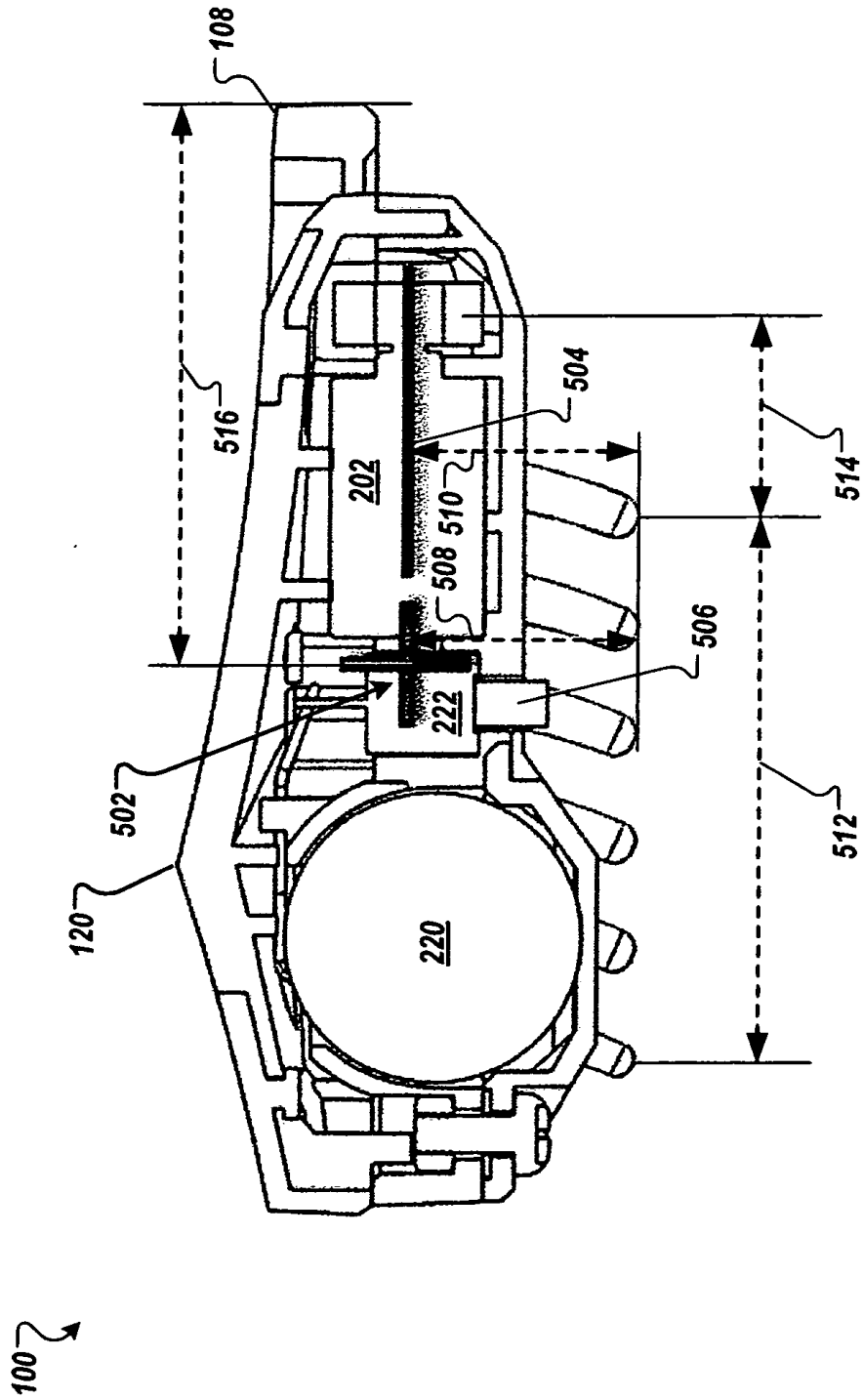


Fig. 2f

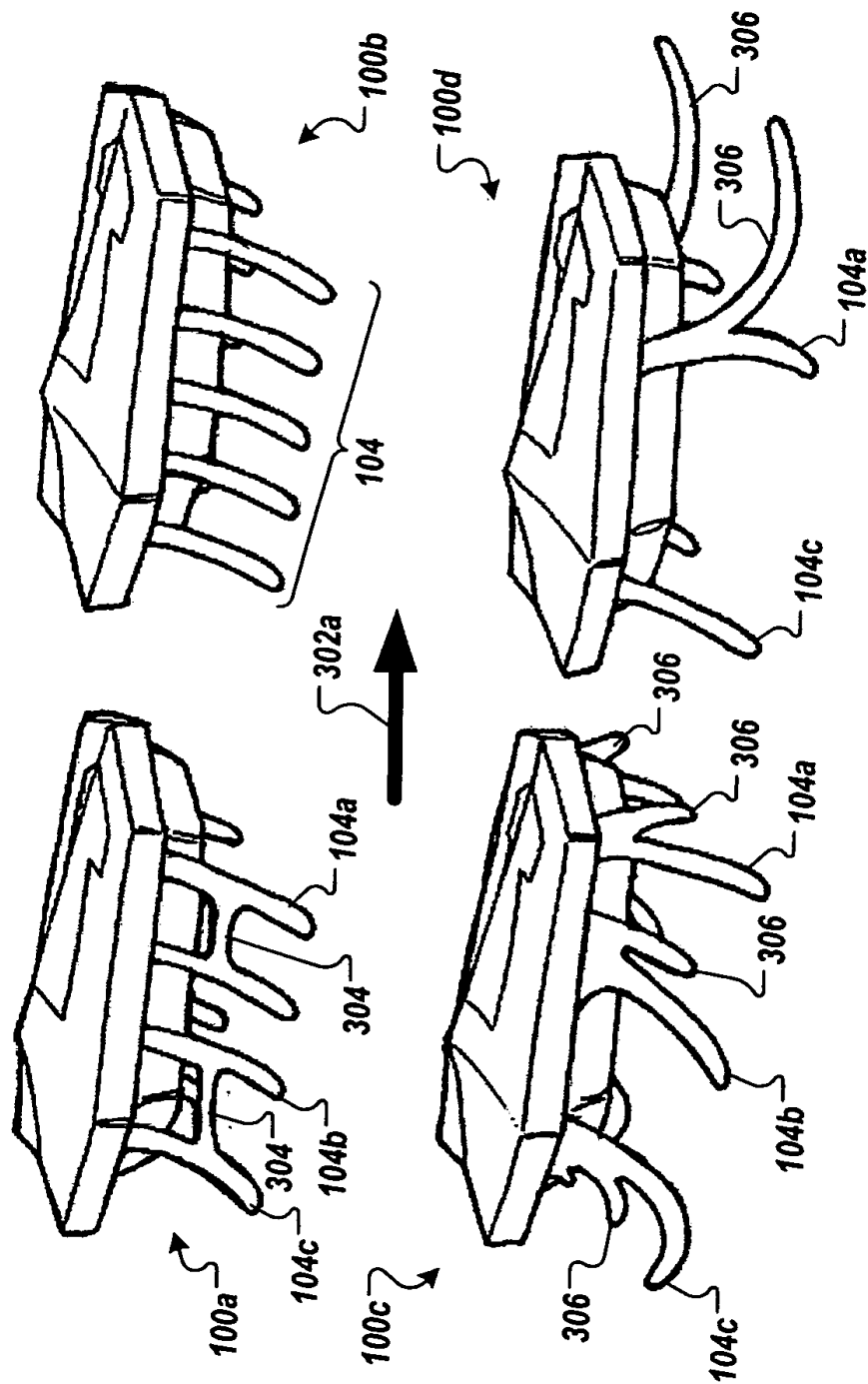


FIG. 3A

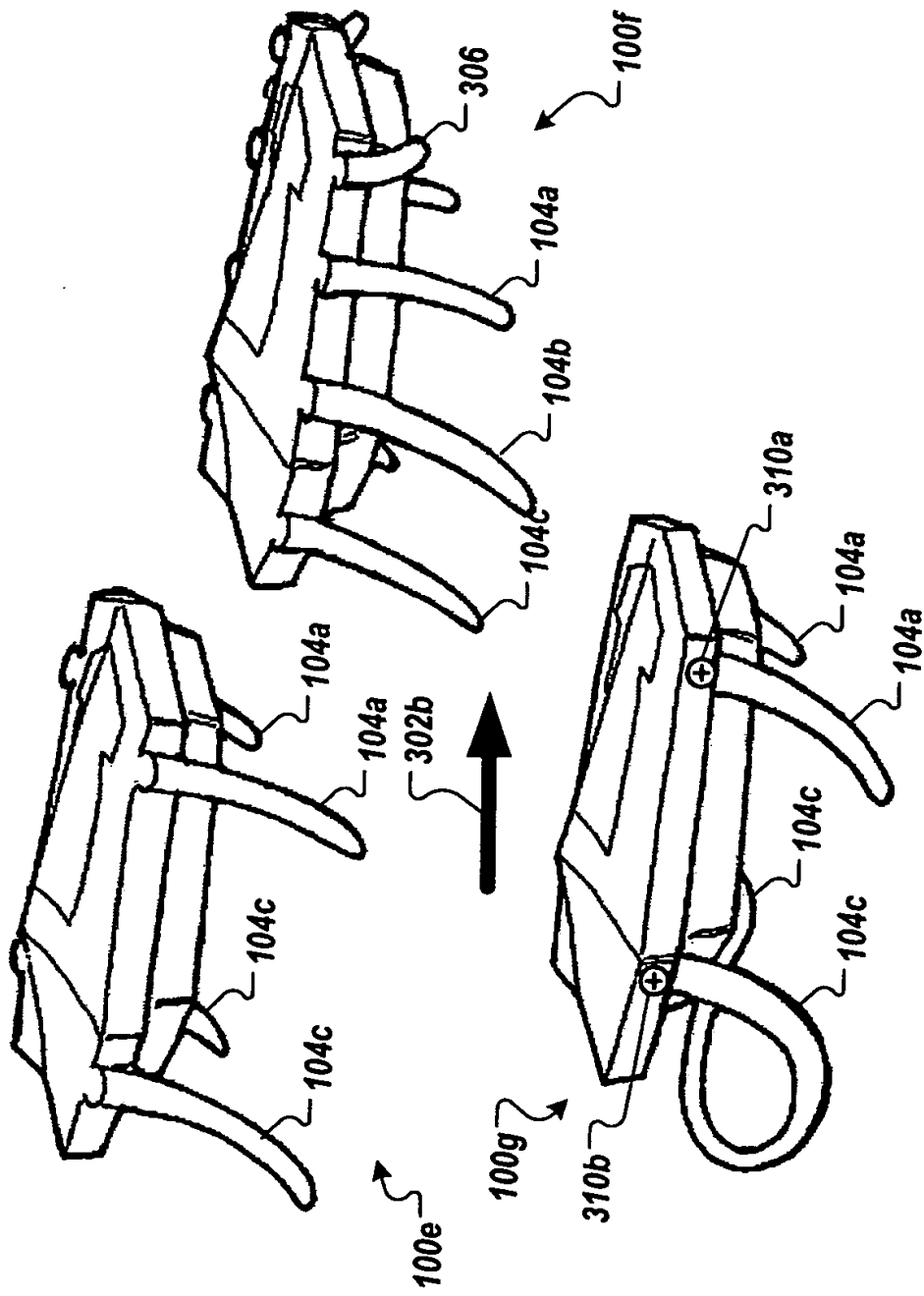


FIG. 3B

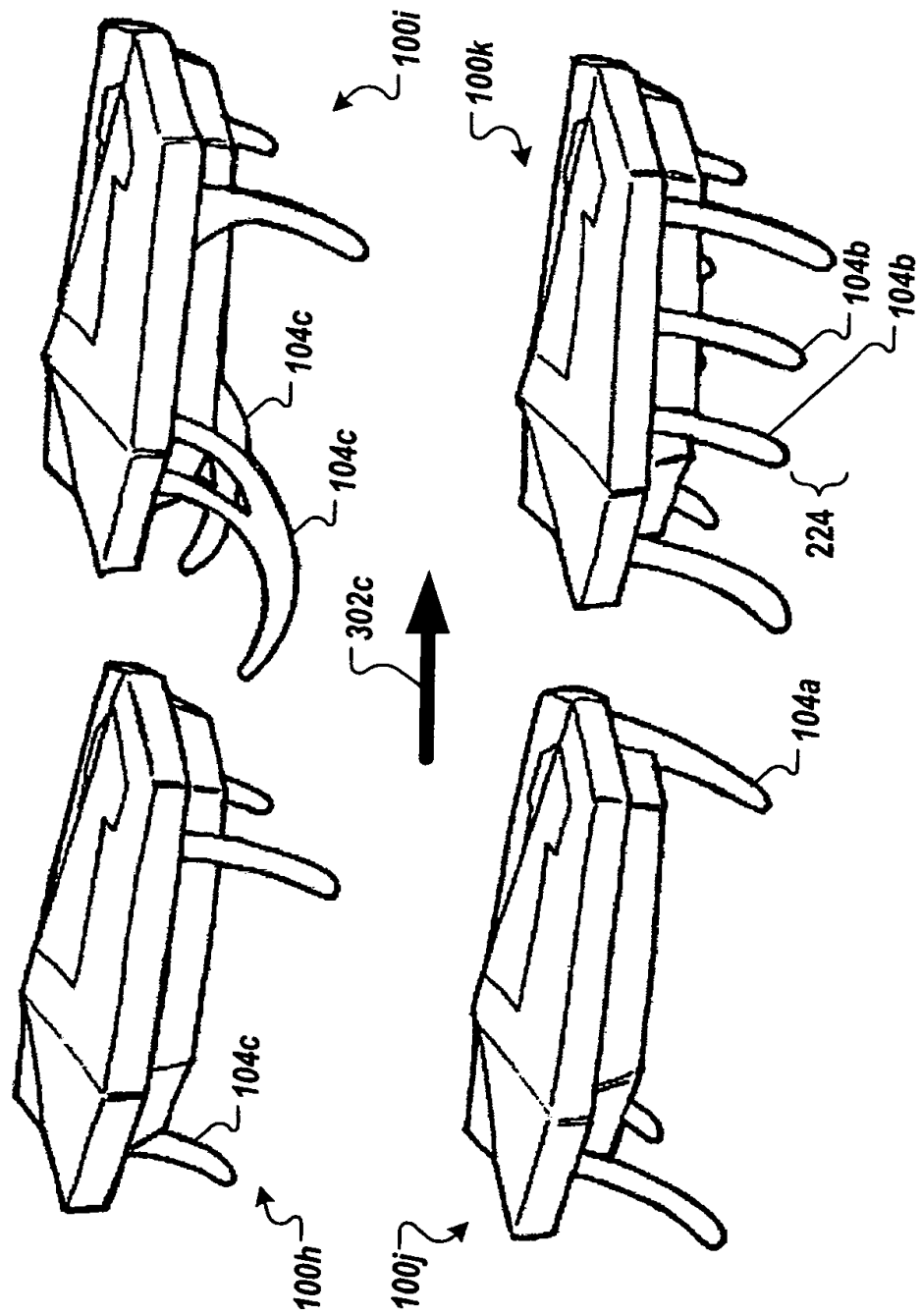


FIG. 3C



Fig. 4a

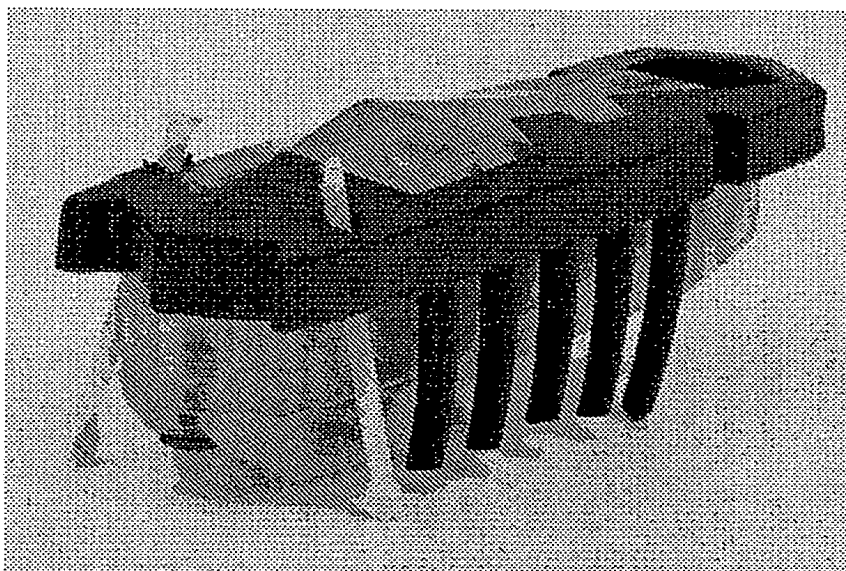


Fig. 4b

100

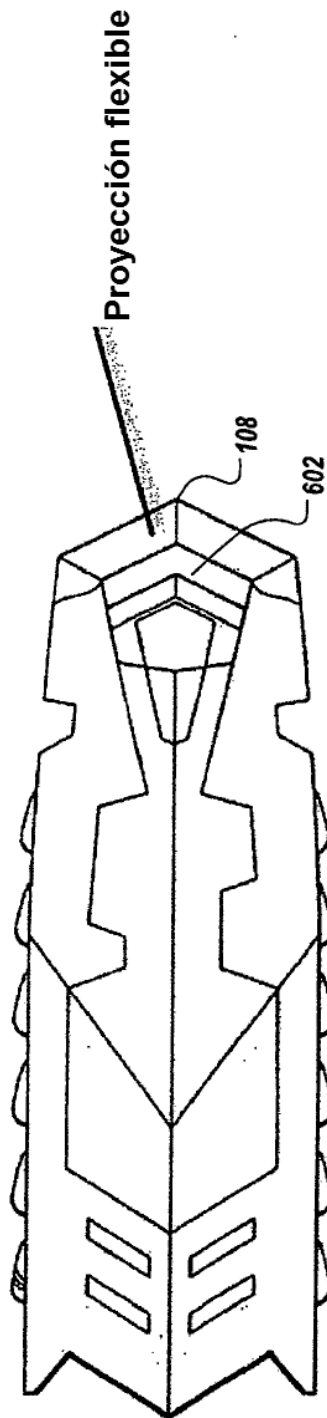


Fig. 5

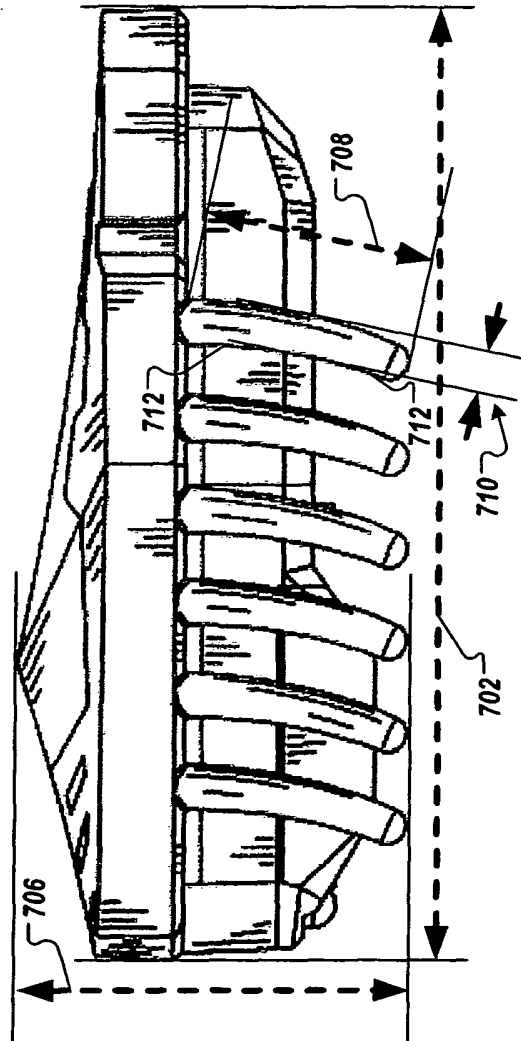


Fig. 6s

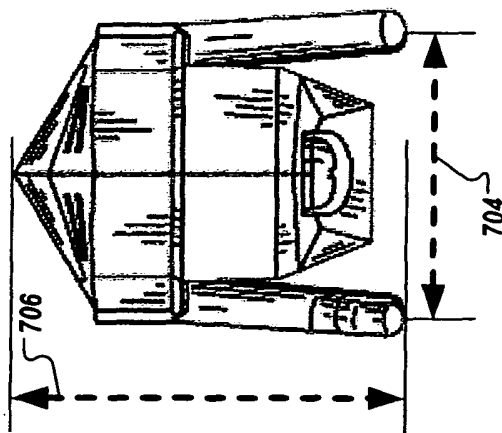


Fig. 6a

100y ↗

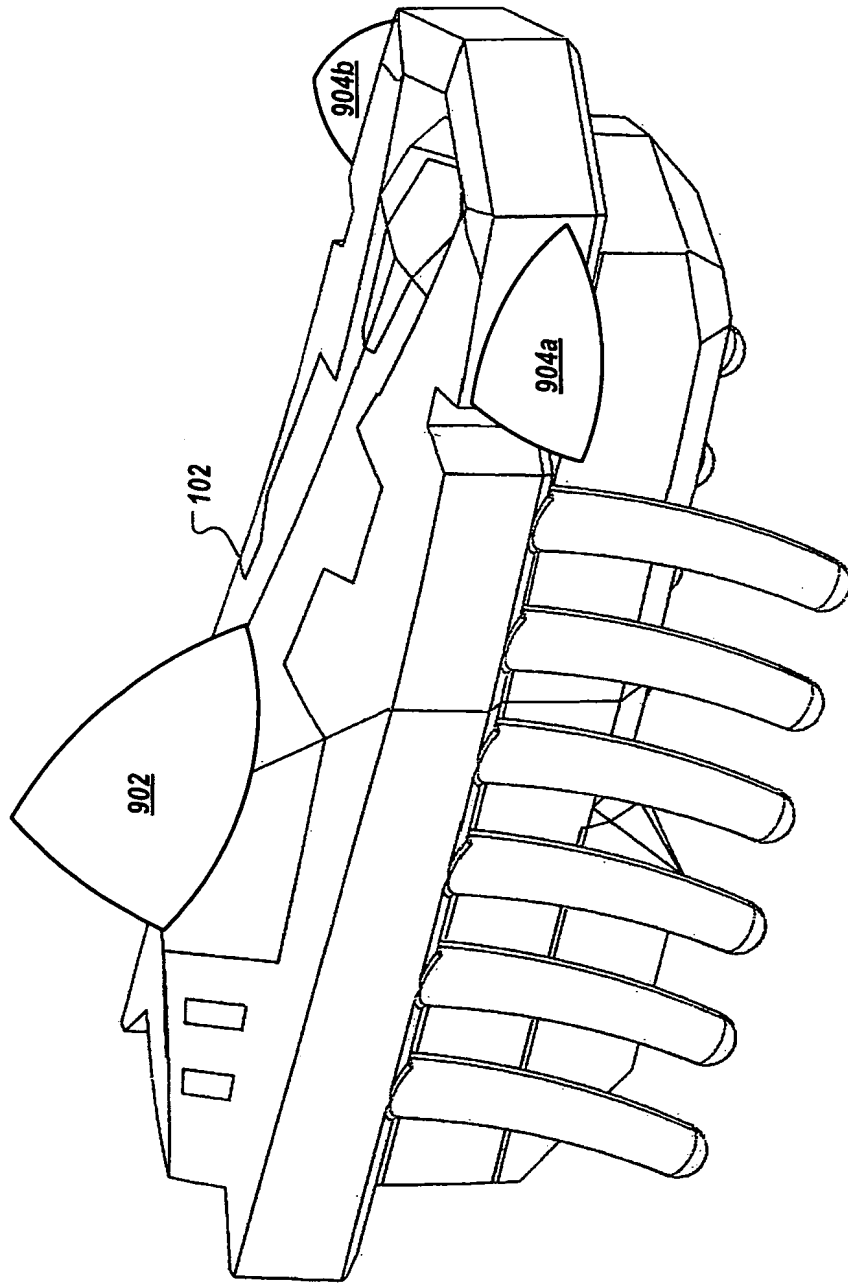


Fig. 7