(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 484 418 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.01.2014 Patentblatt 2014/05

(51) Int Cl.:
A63H 11/02 *(2006.01)* ***A63H 17/26*** *(2006.01)*
A63H 29/22 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12163857.1**

(22) Anmeldetag: **24.09.2010**

(54) **Vehikel, insbesondere Spielzeug-Roboter mit Vibrationsantrieb**

Vehicle, in particular toy robot with vibration drive

Véhicule, notamment robot-jouet doté d'un entraînement par vibrations

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **25.09.2009 US 246023 P**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2012 Patentblatt 2012/32

(60) Teilanmeldung:
13159350.1 / 2 612 695

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
10179701.7 / 2 301 641

(73) Patentinhaber: **Innovation First, Inc.**
Greenville, TX 75402 (US)

(72) Erfinder:
- **Norman, David Anthony**
  Greenville, TX Texas 75402 (US)
- **Mimlitch, III, Robert H.**
  Rowlett, TX Texas 75088 (US)
- **Galletti, Douglas Michael**
  Allen, TX Texas 75002 (US)
- **Carter, Joel Reagan**
  Argyle, TX Texas 76226 (US)

(74) Vertreter: **Peterreins, Frank et al**
Fish & Richardson P.C.
Highlight Towers
Mies-van-der-Rohe-Straße 8
80807 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-Y- 2 820 261
FR-A- 1 564 711
FR-A1- 2 358 174
GB-A- 1 180 384
GB-A- 2 427 529
US-A- 4 219 957

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 484 418 B1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Vehikel mit Vibrationsantrieb, insbesondere Spielzeug-Roboter mit Vibrationsantrieb und mehreren Beinen, wobei die Spielzeug-Roboter lebendigen krabbelnden Tierchen bzw. Käferchen gleichen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Im Stand der Technik sind Vehikel mit Vibrationsantrieb bekannt, die vom Fachmann allgemein als "Vibrobots" bezeichnet werden.

[0003] Eine besondere Form von "Vibrobot" ist der sogenannte "Bristlebot", der aus einem abgeschnittenen Zahnbürstenkopf, einer Batterie und einem Vibrationsantrieb besteht. Der "Bristlebot" stützt sich gegenüber dem Untergrund mit den Bürsten des Zahnbürstenkopfes ab; die Bürsten entsprechen also gewissermaßen den Beinchen eines "Bristlebots". Durch die Vibration wird der gesamte Zahnbürstenkopf in Schwingung versetzt, so dass sich der "Bristlebot" fortbewegen kann. Derartige Bristlebots sind aus FR 1 564 711 A und US 4 219 957 A bekannt. FR 2 358 174 A1 beschreibt als Alternative für die Bürstenköpfe einen Körper mit vier an den Ecken des Körpers angebrachten Beinen aus Plastik oder Metalldraht.

[0004] Die Art der Fortbewegung und die mechanischen Eigenschaften des "Bristlebots" sind jedoch in vielfacher Hinsicht recht unbefriedigend. Dies führt dazu, dass ein "Bristlebot" aus der Sicht eines Benutzers oder einer anderen Person nicht gerade wie ein lebendiges Käferchen wirkt, sondern eben nur wie ein vibrierender Zahnbürstenkopf.

[0005] Eine weitere Form des "Bristlebots" ist aus GB 2 427 529 A bekannt. Dieser "Bristlebot" hat eine eiförmige Gestalt mit zwei Zahnbürstenköpfen als Beinreihen. Dieser "Bristlebot" wirkt ebenfalls nicht wie ein lebendiges Käferchen, sondern eher wie ein laufendes Ei.

[0006] GB 1,180,384 offenbart einen Spielzeugroboter mit einen Vibrationsantrieb und austauschbaren Beinen und Anbauteilen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Vehikel gemäß Anspruch 1. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung.

[0008] Das Vehikel der vorliegenden Erfindung hat mehrere Beine und einen Vibrationsantrieb. Mit "Vehikel" ist in der vorliegenden Erfindung jeglicher beweglicher Roboter gemeint, insbesondere Spielzeug-Roboter im allgemeinen und Spielzeugroboter, welche die Form eines Käfers oder eines sonstigen Tieres, eines Insektes oder eines Reptils aufweisen.

[0009] Nach einem Aspekt der Erfindung können die Beine des Vehikels gebogen und flexibel sein. Der Vibrationsantrieb erzeugt eine nach unten gerichtete Kraft (Fv), die geeignet ist, wenigstens die vorderen Beine auszulenken, so dass sich das Vehikel nach vorne bewegt. Die Beine des Vehikels sind vorzugsweise in eine Richtung geneigt, die von der Vertikalen versetzt ist. Die Basis der Beine sind also am Vehikel gegenüber der Spitze der Beine weiter vorne angeordnet. Insbesondere die vorderen Beine sind angepasst, sich zu biegen, wenn das Vehikel aufgrund des Vibrationsantriebes vibriert. Umgekehrt kann der Vibrationsantrieb auch eine nach oben gerichtete Kraft (Fv) erzeugen, die geeignet ist, dass das Vehikel zum Hüpfen gebracht wird, oder dass die vorderen Beine sich von der Grundfläche abheben.

[0010] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung kann die Geometrie der hinteren Beine derart ausgestaltet sein, dass eine unterschiedliche Brems- bzw. Schleppwirkung erzielt wird. Anders ausgedrückt kann die Geometrie der nachlaufenden Beine derart ausgestaltet sein, dass Tendenzen einer Drehung aufgrund der Vibration des Vibrationsantriebes entgegengewirkt wird. Das rotierende exzentrische Gewicht bewegt sich - in Bezug auf die Längsachse des Vehikels - während des Hüpfens der Vorderbeine in seitlicher Richtung, so dass sich das Vehikel ohne Gegenmaßnahmen entlang einer Kurve bewegen würde. Gegenmaßnahmen können auf verschiedene Weisen erreicht werden: Es kann mehr Gewicht auf ein Vorderbein im Vergleich zu dem anderen Vorderbein verlagert werden. Die Länge eines Hinterbeines kann im Vergleich zu dem anderen Hinterbein erhöht sein. Die Steifigkeit der Beine kann auf einer Seite im Vergleich zu den Beinen auf der anderen Seite erhöht sein. Ein Hinterbein kann im Vergleich zu den anderen Hinterbeinen auf der anderen Seite dicker ausgebildet sein. Eines der Hinterbeine kann weiter vorne angeordnet sein als das andere Hinterbein.

[0011] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung kann das Vehikel konstruiert sein, um durch die Wirkung des Rotationsdrehmoments des Vibrationsantriebes sich zu drehen und sich selbst aufzurichten. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, indem der Körperschwerpunkt bzw. das Schwerkraftzentrum des Vehikels nahe oder auf der Rotationsachse des Vibrationsantriebes positioniert ist. Zusätzlich können die Seiten und die Oberseite des Vehikels konstruiert sein, um die Selbstaufrichtung des Vehikels während des Vibrierens zu erleichtern. So kann auf der Oberseite des Vehikels ein hoher Punkt vorgesehen sein, so dass das Vehikel nicht vollständig umgedreht auf dem Rücken liegen kann. Es können aber auch Finnen, Lamellen oder Flossen an den Seiten und/oder auf dem Rücken des Vehikels angeordnet sein, deren äußeren Punkte vorzugsweise nahe oder auf einem virtuellen Zylinder liegen.

[0012] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung können die Beine in zwei Beinreihen angeordnet sein, wobei zwischen dem Körper des Vehikels und den Beinen des Vehikels ein Raum, insbesondere eine V-förmige Aus-

sparung vorgesehen ist, damit sich die Beine während einer Aufrichtdrehung nach innen hin verbiegen können. Auf diese Weise wird die Aufrichtbewegung des Vehikels erleichtert, falls es einmal Umfallen sollte. Vorzugsweise sind die Beine in zwei Beinreihen sowie seitlich und oberhalb von der Rotationsachse des Vibrationsantriebes angeordnet.

[0013] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung kann das Vehikel eine federnde Nase bzw. ein federndes Vorderteil haben, so dass das Vehikel bei Auftreffen auf ein Hindernis zurückprallt. Die federnde Nase bzw. das federnde Vorderteil ist vorzugsweise aus Gummi ausgebildet. Außerdem ist die federnde Nase bzw. das federnde Vorderteil vorzugsweise spitz zulaufend ausgebildet. Auf diese Weise kann das Vehikel leichter einem Hindernis ausweichen, ohne Verwendung eines Sensors oder einer sonstigen Steuerung einer Lenkbewegung.

[0014] Der Vibrationsantrieb hat einen Motor und ein exzentrisches Gewicht, wobei das exzentrische Gewicht vor den Vorderbeinen angeordnet ist. Auf diese Weise wird eine verstärkte Hüpfbewegung der Vorderbeine erreicht, wobei die Hinterbeine möglichst am Boden verbleiben (jedoch auch leicht hüpfen dürfen). Insbesondere ist das exzentrische Gewicht vor dem Motor angeordnet. Außerdem ist eine Batterie vorzugsweise am Hinterteil des Vehikels angeordnet, um das Gewicht auf den Hinterbeinen zu erhöhen. Sowohl die Batterie als auch der Motor sind zwischen den Beinen angeordnet. Die Rotationsachse des Motors verläuft entlang der Längsachse des Vehikels.

[0015] Nach den Prinzipien der vorliegenden Erfindung kann das Vehikel also mit Vibrationsantrieb ausgestaltet sein, und eine organische Lebensform, insbesondere ein lebendiges Käferchen oder sonstiges Tierchen, in Bezug auf Fortbewegungsgeschwindigkeit, Stabilität der Vorwärtsbewegung, eine Tendenz zum Umherstreifen, Fähigkeit, sich wieder aufzurichten, und/oder Individualität nachzuahmen.

[0016] Die vorliegende Erfindung kann eine Vorrichtung, insbesondere ein Vehikel oder ein Spielzeugroboter mit Vibrationsantrieb sein, welche eine oder mehrere der folgenden Ziele verfolgt:

1. Vehikel mit Vibrationsantrieb mit flexiblen Beinen in variierter Konfiguration;
2. Maximierung der Vehikelgeschwindigkeit;
3. Veränderung der vorwiegenden Bewegungsrichtung des Vehikels;
4. Verhinderung des Umkippens des Vehikels;
5. Erzeugen von Vehikeln, die sich selbst aufrichten können;
6. Generieren einer Bewegung, die lebendigen Tieren, insbesondere Käfern, Insekten, Reptilien oder sonstigen Tierchen gleicht;
7. Generieren vielfacher Bewegungsmodi, so dass die Vehikel sich sichtbar in ihrer Bewegung unterscheiden, um vielfache verschiedene Vehikeltypen bereitzustellen;
8. Generieren einer scheinbaren Intelligenz, wenn Hindernisse angetroffen werden.

[0017] Diese Aspekte, und wie sie erreicht werden, werden in der folgenden detailierten Beschreibung im Zusammenhang mit den Figuren im Einzelnen erläutert.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0018]

Fig. 1a und 1b	zeigen ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
Fig. 2a bis 2f	zeigen allgemeine Kräfte, die im Allgemeinen auf ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einwirken können (Fig. 2c zeigt die Ansicht von vorne);
Fig. 3a bis 3c	zeigen Vehikel bzw. Spielzeugroboter gemäß verschiedenen anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, bei denen die Konstruktion der Beine abgeändert wurde;
Fig. 4a und 4b	zeigen ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der die Hinterbeine verstellbar sind;
Fig. 5	zeigt ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einer flexiblen Nase;
Fig. 6a und 6b	zeigen das Vehikel bzw. den Spielzeugroboter der ersten Ausführungsform;
Fig. 7	zeigt ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der zusätzliche Finnen, Lamellen bzw. Flossen angeordnet sind.

Detailierte Beschreibung der Erfindung

[0019] **Fig. 1a und 1b** zeigen ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0020] Ein Vibrations-angetriebenes Vehikel **100,** wie z.B. ein Miniatur-Spielzeugroboter, kann einen Körper mit zwei oder mehr Beinen **104** aufweisen, die angepasst sind, sich zu biegen, wenn das Vehikel auf eine Weise vibriert, die in einer Tendenz resultiert, dass sich das Vehikel in eine bestimmte Richtung bewegt. Zum Beispiel können sich die Beine biegen oder in eine Richtung neigen, die etwas von der Vertikalen versetzt ist, und kann aus einem biegbaren bzw. ablenkbaren Material

gefertigt sein. Der Körper des Vehikels kann einen Motor beinhalten, um Vibrationen zu erzeugen, und kann einen relativ niedrigen Schwerpunkt haben. Die Form der Oberseite des Körpers kann hervorstehen, um so die Selbstaufrichtung des Vehikels während des Vibrierens zu erleichtern. Die Geometrie der nachlaufenden (d.h. hinteren) Beine kann derart ausgestaltet sein (z.B. in Bezug auf Länge oder Dicke der Beine), dass eine unterschiedliche Brems- bzw. Schleppwirkung erzielt wird, um Tendenzen einer Drehung aufgrund der Vibration des Motors entgegenzuwirken, oder um eine Tendenz einer Drehung in eine bestimmte Richtung zu verursachen. Wenn vielfache Beine verwendet werden, können einige Beine (z.B. diejenigen, die zwischen den vorderen "Antriebs"-Beinen und den hinteren "Schlepp"-Beinen angeordnet sind) etwas kürzer ausgebildet sein, um eine weitere Brems- bzw. Schleppwirkung zu vermeiden.

[0021] **Fig**. **2a** bis **2f** zeigen allgemeine Kräfte, die im Allgemeinen auf ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einwirken können (Fig. 2c zeigt die Ansicht von vorne).

[0022] Der Motor rotiert ein exzentrisches Gewicht, das ein Drehmoment und Kraftvektoren erzeugt, wie in den **Fig**. **2a** bis **2d** dargestellt ist. Wenn die vertikale Kraft **Fv** negativ (d.h. nach unten gerichtet) ist, verursacht dies, dass die Beine, die gebogen sein können, ausgelenkt werden, und dass sich der Körper des Vehikels bis auf den Beinabschnitt, der die Oberfläche berührt, nach vorne bewegt. Wenn die vertikale Kraft **Fv** positiv (d.h. nach oben gerichtet) ist, verursacht dies, dass das Vehikel zum Hüpfen gebracht wird, so dass die Vorderbeine sich von der Grundfläche abheben, und es den Beinen erlauben, zu ihrer normalen geometrischen Gestalt (d.h. ohne weitere Verbiegung durch äußere Krafteinwirkung) zurückzukehren. Während dieser Bewegung werden einige Beine, insbesondere die beiden Hinterbeine, nur hinterher geschliffen, und werden dabei nicht hüpfen. Das oszillierende exzentrische Gewicht kann sich mehrere hundert Mal pro Sekunde drehen, so dass das Vehikel vibriert und sich in einer im Allgemeinen vorwärts gerichteten Richtung bewegt.

[0023] Die Rotation des Motors verursacht außerdem eine seitwärts gerichtete, vertikale Kraft **Fh (siehe Fig. 2b und 2c**), die in eine Richtung gerichtet ist (entweder nach rechts oder nach links), wenn die Nase des Vehikels abgehoben ist, und in die andere Richtung gerichtet ist, wenn die Nase des Vehikels nach unten gedrückt wird. Die Kraft **Fh** verursacht bzw. hat die Tendenz, dass sich das Vehikel weiter dreht, wenn die Nase des Vehikels abgehoben ist. Dieses Phänomen kann eine Drehbewegung verursachen; außerdem können verschiedene Bewegungscharakteristika manipuliert werden, insbesondere die Geschwindigkeit, die vorwiegende Bewegungsrichtung, ein Neigen und ein Selbstaufrichten.

[0024] Ein wichtiges Merkmal der Beingeometrie ist die relative Position der "Basis" eines Beines (d.h. dem Teil des Beines, der am Körper befestigt ist, also gewissermaßen das "Hüftgelenk") gegenüber der Beinspitze (d.h. das undere Ende des Beines, das die Oberfläche des Bodens berührt). Durch Variation der Konstruktion der flexiblen Beine kann das Bewegungsverhalten des Vehikels verändert werden.

[0025] Das Vehikel bewegt sich in eine Richtung entsprechend der Position der Beinbasis, die vor der Position der Beinspitze angeordnet ist. Wenn die vertikale Kraft **Fv** negativ ist, wird der Körper des Vehikels nach unten gedrückt. Daher wird der Körper sich neigen, so dass sich die Beinbasis um die Beinspitze und hin zur Oberfläche dreht, so dass sich der Körper wiederum von der Beinspitze hin zur Beinbasis bewegt. Wenn dagegen die Beinbasis vertikal über der Beinspitze angeordnet ist, dann wird das Vehikel lediglich hüpfen, und sich nicht in eine allgemeine (vertikale) Richtung bewegen.

[0026] Eine gebogene Ausgestaltung des Beines betont die Vorwärtsbewegung durch Erhöhung der Verbiegung des Beines im Vergleich zu einem geraden Bein.

[0027] Die Vehikelgeschwindigkeit kann auf verschiedene Weisen maximiert werden. Die Erhöhung der Vehikelgeschwindigkeit ist maßgeblich dafür, dass die visuelle Wahrnehmung des Produktes, das insbesondere einen Käfer, ein Insekt oder ein Reptil darstellen soll, derart verbessert ist, dass es tatsächlich wie ein Lebewesen wirkt. Faktoren, welche die Geschwindigkeit beeinflussen, sind die Vibrationsfrequenz und -amplitude, das Beinmaterial (z.B. bewirkt eine niedrigere Reibung der Hinterbeine eine höhere Geschwindigkeit), die Beinlänge, die Beinverbiegungseigenschaften, die Geometrie eines Beines gegenüber eines anderen Beines, und die Anzahl der Beine.

[0028] Die Vibrationfrequenz (d.h. die Rotationsgeschwindigkeit des Motors) und die Vehikelgeschwindigkeit sind direkt proportional. Das heißt, wenn die Oszillationsfrequenz des Motors erhöht wird und dabei alle anderen Faktoren konstant bleiben, wird sich das Vehikel schneller bewegen.

[0029] Das Material der Beine weist mehrere Eigenschaften auf, die zur Geschwindigkeit beitragen. Die Reibungseigenschaften der Beine bestimmen den Betrag der Brems- bzw. Schleppkraft, die auf das Vehikel wirkt. Da das Material der Beine den Reibungskoeffizienten gegenüber einer Oberfläche erhöhen kann, wird in diesem Fall auch die Brems- bzw. Schleppkraft des Vehikels erhöht, so dass das Vehikel langsamer wird. Daher ist es wichtig, ein Material mit geringem Reibungskoeffizienten für die Beine, insbesondere für die Hinterbeine auszuwählen. Beispielsweise ist Polystyren-Butadien-Styrol mit einem Durometer-Wert von etwa 65 geeignet. Die Eigenschaften des Materials für die Beine trägt außerdem - abhängig von der Beindicke und Beinlänge - zur Steifigkeit bei, was letztlich bestimmt, wie viel Hüpfwirkung ein Vehikel entfalten wird. Wenn die gesamte Steifigkeit der Beine ansteigt, wird auch die Geschwindigkeit des Vehikels höher sein. Längere und dünnere Beine reduzieren dagegen die Steifigkeit der Beine, so dass die Geschwindigkeit des Vehikels geringer sein wird.

[0030] Wenn man nun die Brems- bzw. Schleppkraft (bzw. den Brems-/Schleppkoeffizienten) der Hinterbeine - entsprechend den oben genannten Maßnahmen - insbesondere im Vergleich zu den Vorder- bzw. Antriebsbeinen reduziert, so wird die Geschwindigkeit erheblich ansteigen, da nur die Hinterbeine eine Brems- bzw. Schleppkraft entfalten.

[0031] Die vorwiegende Bewegungsrichtung des Vehikels kann auf verschiedene Weisen beeinflußt werden. Insbesondere kann durch das Gewicht, das auf bestimmten Beinen lastet, die Anzahl der Beine, die Anordnung der Beine, die Steifigkeit der Beine und den jeweiligen Brems- bzw. Schleppkoeffizienten die Bewegungsrichtung eingestellt werden.

[0032] Die natürliche seitlich wirkende Kraft **Fh** verursacht, dass das Vehikel sich dreht **(siehe Fig. 2b, 2c und 2d).** Wenn sich das Vehikel also geradeaus bewegen soll, dann muss diese Kraft ausgeglichen werden. Dies kann durch die Beingeometrie und durch eine geeignete Auswahl der Materialien für die Beine erreicht werden.

[0033] Wie in den **Fig. 2c** und **2d** dargestellt ist, erzeugt der Motor mit seinem exzentrischen rotierenden Gewicht einen (etwas schief gerichteten) Geschwindigkeitsvektor **Vmotor,** dessen seitliche Komponente durch die seitlich wirkende Kraft **Fh** induziert wird (Fig. 2c zeigt die Kraftwirkung aus der Vorderansicht des Vehikels). Wenn diese Bewegungsrichtung verändert werden soll, dann müssen eine oder mehrere der Reaktionskräfte **F1** bis **F4** (siehe Fig. 2d), die auf die Beine wirken, einen andersartigen Geschwindigkeitsvektor induzieren. Dies kann auf die folgenden Weisen (alleine oder in Kombination) erreicht werden:

(1) Beeinflussung des Antriebsvektors **F1** bzw. **F2** der Antriebsbeine, um den Geschwindigkeitsvektor Vmotor auszugleichen: Es kann - im Falle der Situation, die in **Fig. 2d** dargestellt ist - mehr Gewicht auf das rechte Vorderbein verlagert werden, um den Geschwindigkeitsvektor **F2** zu erhöhen, und so dem Geschwindigkeitsvektor Vmotor seitlich entgegenzuwirken. (Bei umgekehrter Rotationsrichtung des Motors, die zu einem schräg nach rechts zeigenden Geschwindigkeitsvektor führt, muss umgekehrt mehr Gewicht auf das linke Vorderbein verlagert werden.)

(2) Beeinflussung des Brems- bzw. Schleppvektors **F3** bzw. **F4,** um den Geschwindigkeitsvektor Vmotor auszugleichen: Dies wird erreicht, indem die Länge des rechten hinteren Beines erhöht wird, oder indem der Brems- bzw. Schleppkoeffizient des rechten hinteren Beines erhöht wird, um den in **Fig. 2d** dargestellten Geschwindigkeitsvektor **F4** zu erhöhen. (Bei umgekehrter Rotationsrichtung des Motors, die zu einem schräg nach rechts zeigenden Geschwindigkeitsvektor führt, muss umgekehrt dementsprechend das linke hintere Bein abgeändert werden.)

(3) Erhöhung der Steifigkeit der Beine auf der rechten Seite (z.B. durch Erhöhung der Dicke der Beine), um die in **Fig. 2d** dargestellten Geschwindigkeitsvektoren **F2** und **F4** zu erhöhen. (Bei umgekehrter Rotationsrichtung des Motors, die zu einem schräg nach rechts zeigenden Geschwindigkeitsvektor führt, muss umgekehrt dementsprechend die Steifigkeit der Beine auf der linken Seite erhöht werden.)

(4) Veränderung der relativen Position der Hinterbeine, so dass der Brems- bzw. Schleppvektor in die selbe Richtung wie der Geschwindigkeitsvektor zeigt. Im Falle des in **Fig. 2d** dargestellten Geschwindigkeitsvektors Vmotor, muss das rechte Hinterbein weiter vorne als das linke Hinterbein angeordnet sein. (Bei umgekehrter Rotationsrichtung des Motors, die zu einem schräg nach rechts zeigenden Geschwindigkeitsvektor führt, muss umgekehrt das linke Hinterbein weiter vorne als das rechte Hinterbein angeordnet sein.)

[0034] Verschiedene Maßnahmen können verwendet werden, um ein Umkippen des Vehikels zu verhindern bzw. um die Gefahr des Umkippens (die gerade bei den "Vibrobots" nach dem Stand der Technik sehr groß ist) zu verringern:

Das Vehikel nach der vorliegenden Erfindung hat vorzugsweise einen möglichst niedrigen Körperschwerpunkt (d.h. Schwerkraftzentrum), siehe **Fig. 2e.** Außerdem sollten die Beine - insbesondere die rechte Beinreihe und die linke Beinreihe - relativ weit auseinander liegen. Erfindungsgemäß sind die Beine bzw. die Beinreihen seitlich vom Vehikel, insbesondere seitlich von der Rotationsachse des Motors angeordnet. Insbesondere sind die Beine bzw. die Beinreihen oberhalb des Schwerpunktes an dem Körper des Vehikels angebracht **(siehe Fig. 2c, 2e und 2f),** d.h., die Basis bzw. die Aufhängungspunkte der Beine sind jeweils oberhalb des Schwerpunktes an dem Körper des Vehikels angebracht **(siehe auch Fig. 1).** In Bezug auf die Rotationsachse des Motors sind die Beine seitlich und oberhalb dieser Rotationsachse angebracht bzw. aufgehängt **(siehe Fig. 2c und 2e).** Dies ermöglicht es also, sowohl den Motor als auch die Batterie (und ggf. einen Schalter) zwischen den Beinen anzuordnen. Der Körperschwerpunkt kann auf diese Weise sehr nahe am Untergrund angeornet werden, um ein Umkippen des Vehikels zu verhindern bzw. um die Gefahr des Umkippens zu verringern.

[0035] Weiter können verschiedene Maßnahmen verwendet werden, damit sich das Vehikel - sofern es auf dem Rücken oder auf einer Seite liegt - selbsttätig wieder aufrichten kann. Denn trotz der Maßnahmen zur Verhinderung eines Umkippens kann es passieren, dass ein Vehikel auf den Rücken oder auf eine Seite umfällt.

[0036] Erfindungsgemäß kann vorgesehen werden, dass das Rotationsdrehmoment des Motors verwendet wird, um das Vehikel zu drehen und so wieder aufzurichten. Dies kann erreicht werden, indem der Körperschwerpunkt (d.h. das Schwerkraftzentrum) nahe der oder auf der Rotationsachse positioniert wird **(siehe Fig. 2f).** Dadurch hat das Vehikel eine Tendenz, den gesamten Körper um diese Achse zu drehen. Die Drehung des Körpers bzw. des Vehikels findet dabei entgegengesetzt zur Drehung des Motors statt.

[0037] Wenn durch diese konstruktiven Maßnahmen eine Tendenz zum Drehen erreicht wurde, kann auch die äußere Form des Vehikels angepasst werden, so dass eine Drehung um die Körper- bzw. Motorrotationsachse nur dann stattfindet, wenn das Vehikel sich auf dem Rücken oder in einer Seitenlage befindet.

[0038] Daher kann ein hoher Punkt **120 (siehe Fig. 1) -** beispielsweise eine Finne, Lamelle oder Flosse **902 (siehe Fig. 7) -** auf der Oberseite, d.h. auf dem Rücken des Vehikels angeordnet werden, so dass das Vehikel nicht vollständig umgedreht - d.h. um 180° gedreht - liegen kann. Außerdem können Vorsprünge - beispielsweise Finnen, Lamellen oder Flossen **904a, 904b (siehe Fig. 7) -** seitlich am Vehikel angeordnet sein, so dass sich das Vehikel leichter von der Seite wieder in seine normale aufgerichtete Lage drehen kann. Dadurch wird erreicht, dass die üblicherweise horizontal wirkende Kraft **Fh** und die üblicherweise vertikal wirkende Kraft Fv im umgefallenen Zustand des Vehikels nicht parallel zur Richtung Schwerkraft wirken. Damit kann die Kraft **Fh** bzw. **Fv** ein Wiederaufrichten des Vehikels bewirken.

[0039] Wie bereits ausgeführt, sollte der Abstand der Beine bzw. der Beinreihen voneinander möglichst breit sein, damit ein Umfallen möglichst verhindert wird. Dabei können die zwei Beinreihen ihren Abstand - wie in **Fig. 2c** und **2e** dargestellt ist - von oben nach unten erhöhen, d.h. die Beinaufhängungen (bzw. die Basis der Beine) der beiden Beinreihen haben einen geringeren Abstand voneinander als die Beinenden (bzw. die Beinspitzen). Umgekehrt sollte ein Raum **404 (siehe Fig.2e)** vorgesehen sein, damit sich die Beine von der Seite nach Innen hin biegen können. Dieser Raum **404,** der vorzugsweise zwischen dem Körper des Vehikels und den Beinen vorhanden ist, kann die Form von V-förmigen Aussparungen haben, d.h. der Körper des Vehikels ist - wie in **Fig. 2e** gezeigt - von oben nach unten hin verjüngt. Dieser Raum **404** erlaubt es den Beinen, sich während einer Aufrichtdrehung nach Innen hin zu verbiegen, um einen möglichst sanften Übergang von der Seitenlage hin zur stabilen aufgerichteten Normallage zu erreichen.

[0040] Das Vehikel nach der vorliegenden Erfindung soll sich derart bewegen, dass es möglichst lebendigen Tieren, insbesondere Käfern, Insekten, Reptilien oder sonstigen Tierchen gleicht.

[0041] Um ein möglichst lebensnahes Erscheinungsbild der Bewegung des Vehikels im Sinne eines lebendigen Tierchens zu erreichen, soll das Vehikel eine Tendenz zum Umherstreifen aufweisen oder in einem serpentinenartigem Muster wandern. Denn eine Bewegung nur entlang einer einzigen Richtung erscheint für den Benutzer oder für eine dritte Person nicht gerade lebendig.

[0042] Eine Willkürlichkeit bzw. Zufälligkeit der Bewegung kann einerseits erreicht werden durch Veränderung der Beinsteifigkeit, des Beinmaterials und/oder der Trägheit der exzentrischen Masse. Wenn die Beinsteifigkeit erhöht wird, wird der Betrag des Hüpfens reduziert, so dass eine zufällige Bewegung verringert wird. Umgekehrt wird sich das Vehikel in zufälligeren Richtungen bewegen, wenn die Beinsteifigkeit - insbesondere der vorderen Antriebsbeine im Vergleich zu den hinteren Beinen - niedriger ist. Während das Material der Beine die Steifigkeit der Beine beeinflusst, hat die Auswahl des Materials noch einen anderen Effekt. Denn das Material der Beine kann ausgewählt sein, um Schmutz an der Beinspitze anzuziehen, so dass sich das Vehikel durch die veränderte Haftreibung gegenüber dem Untergrund zufällig drehen bzw. in eine andere Richtung bewegen kann. Auch die Trägheit der exzentrischen Masse beeinflusst die Zufälligkeit des Bewegungsmusters. Denn bei größerer Trägheit hüpft das Vehikel mit größerer Amplitude und verursacht so, dass das Vehikel in anderen relativen Positionen gegenüber dem Untergrund auftreffen kann.

[0043] Eine Willkürlichkeit bzw. Zufälligkeit der Bewegung kann andererseits erreicht werden durch eine federnde Nase bzw. Vorderteil **108 (siehe Fig. 1 und 5)** des Vehikels. Denn wenn das Vehikel mit einem anderen Gegenstand kollidiert, wird ein Zurückprallen in eine zufällige Richtung erreicht. Das Vehikel versucht also nicht konstant gegen das Hindernis anzukämpfen, sondern ändert durch das Zurückfedern seine Bewegungsrichtung und kann so dem Hindernis ausweichen. Dabei sind keine Sensoren erforderlich; ein scheinbar intelligentes Verhalten wird stattdessen durch rein mechanische Maßnahmen erreicht.

[0044] Die Nase bzw. das Vorderteil **108** des Vehikels kann federnde Eigenschaften haben und insbesondere aus einem weichen Material mit niedrigem Reibungskoeffizienten hergestellt sein. Ein Gummi mit einem Durometer-Wert von 65 (oder weniger) kann dabei verwendet werden, um eine flexible Nase zu erhalten, die relativ leicht eingedrückt werden kann. Außerdem sollte die Nase bzw. das Vorderteil **108** spitz zulaufend ausgebildet sein, damit die Nase leichter eingedrückt werden kann, und so das Zurückfedern fördert, und damit die Spitze des Vehikels bei einem erneuten Auftreffen möglichst seitlich auftrifft. Das Vehikel kann so durch die Form der Nase in eine andere Richtung umlenkt werden.

[0045] Zusätzlich spielen auch die Eigenschaften der Beine während des Auftreffens auf ein Hindernis eine Rolle. Denn wenn die Beine ausgestaltet sind, dass sich das Vehikel während eines Aufprallens leichter um eine vertikale Achse dreht, wird eine Ausweichbewegung schneller erreicht.

[0046] Schließlich ist auch die Geschwindigkeit des Vehikels für das Ausweichverhaltens bei Auftreffen auf

ein Hindernis von Bedeutung. Denn bei höhrerer Geschwindigkeit ist der Rückpralleffekt größer, und die Wahrscheinlichkeit, dass das Vehikel anschließend in einem anderen Winkel auftrifft und ausweichen kann, ist damit erhöht.

[0047] Verschiedene Beinkonfigurationen sind in den **Fig. 3a** bis **3c** dargestellt. Die Vorwärtsbewegung weist bei allen Figuren nach rechts.

[0048] In der linken oberen Darstellung der **Fig. 3a** sind die Beine mit Streben verbunden. Die Streben dienen dazu, die Steifigkeit der Beine zu erhöhen, während das Erscheinungsbild eines langen Beines erhalten bleibt. Die Streben können beliebig entlang der Höhe eines Beines angeordnet werden. Eine verschiedene Einstellung der Streben, insbesondere die rechten Streben gegenüber den linken Streben, dient dazu, die Beincharakteristika zu verändern ohne dabei die Beinlänge verändern zu müssen. Auf diese Weise wird eine alternative Möglichkeit geschaffen, die Lenkung zu korrigieren.

[0049] Die Darstellung in der rechten oberen Seite der **Fig. 3a** zeigt eine allgemeine Ausführungsform mit vielfachen gebogenen Beinen. Man beachte dabei, dass die mittleren Beine, d.h. alle anderen Beine außer den beiden Vorderbeinen und außer den beiden Hinterbeinen, so ausgestaltet sein können, dass diese nicht den Untergrund berühren. Auf diese Weise wird die Herstellung der Beine leichter, da die mittleren Beine bei der Einstellung des Bewegungsverhaltens außer Betracht bleiben können. Lediglich das Gewicht der mittleren Beine kann gegebenenfalls verwendet werden, um das Bewegungsverhalten einzustellen.

[0050] Die unteren (linken und rechten) Darstellungen der **Fig. 3a** zeigen zusätzliche Anhänge bzw. Fortsätze, welche dem Vehikel ein lebensnahes Erscheinungsbild verleihen sollen. Diese Anhänge bzw. Fortsätze vibrieren zusammen, wenn sich das Vehikel bewegt. Eine Einstellung der Anhänge bzw. Fortsätze kann also ebenfalls verwendet werden, um ein gewünschtes Bewegungsverhalten bzw. ein gewünschtes Resonanzverhalten zu erzeugen, und um eine erhöhte Willkürlichkeit im Bewegungsverhalten zu erzeugen.

[0051] Weitere Beinkonfigurationen sind in der **Fig. 3b** dargestellt. Die oberen (linken und rechten) Darstellungen zeigen, dass die Verbindung der Beine am Körper an verschiedenen Positionen sein kann im Vergleich zu den Ausführungsformen, die in in der **Fig. 3a** dargestellt sind. Neben den Unterschieden des äußeren Erscheinungsbildes dient eine höhere Verbindung der Beine am Körper dazu, die Beine länger auszugestalten, ohne dabei den Körperschwerpunkt (d.h. das Schwerkraftzentrum) zu erhöhen. Längere Beine wiederum haben eine reduzierte Steifigkeit, was neben anderen Eigenschaften zu einem erhöhten Hüpfen führen kann. Die untere Darstellung der **Fig. 3b** zeigt eine alternative Ausführungsform der Hinterbeine, bei welcher zwei Beine miteinander verbunden sind.

[0052] Weitere Beinkonfigurationen sind in der **Fig. 3c** dargestellt. Die obere linke Darstellung zeigt eine Aufführungsform mit einer minimalen Anzahl an Beinen, nämlich mit einem Hinterbein und zwei Vorderbeinen. Die Positionierung des Hinterbeines entweder nach links oder nach rechts wirkt wie eine Veränderung eines Ruders, dient also zum Steuern der Richtung des Vehikels. Wenn ein Hinterbein mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten verwendet wird, dann wird die Geschwindigkeit des Vehikels erhöht, wie oben beschrieben wurde.

[0053] Die untere linke Darstellung der **Fig. 3c** zeigt eine Aufführungsform mit drei Beinen, wobei ein einziges Vorderbein und zwei Hinterbeine vorgesehen sind. Die Steuerung kann über die Hinterbeine eingestellt werden, indem ein Hinterbein vor dem anderen Hinterbein angeordnet wird.

[0054] Die obere rechte Darstellung der **Fig. 3c** zeigt ein Vehikel mit erheblich veränderten Hinterbeinen, welche wie die eine Grashüpfers aussehen. Die Hinterbeine liegen mit ihren unteren Seiten am Untergrund auf, so dass auch die Reibung gegenüber dem Untergrund verringert wird. Außerdem wird das Vehikel so weniger durch Unebenheiten oder Löcher im Untergrund beeinflußt. Das Vehikel kann also leichter über Unebenheiten oder Löcher im Untergrund hinweggleiten.

[0055] Die untere rechte Darstellung der **Fig. 3c** zeigt ein Vehikel, bei dem die mittleren Beine gegenüber den Vorder- und Hinterbeinen angehoben sind. Die mittleren Beine haben also hauptsächlich einen ästhetischen Zweck. Sie dienen aber auch der Beeinflussung des Überrollverhaltens. Außerdem kann über ihr Gewicht das Hüpfverhalten des Vehikels eingestellt werden.

[0056] Die **Fig. 4a** und **4b** zeigen ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der die Hinterbeine unabhängig voneinander höhenverstellbar sind. Die Hinterbeine können aus einem steifen und/oder flexiblen Draht oder einem anderen geeigneten Material beispielsweise aus Kunststoff hergestellt sein. Die einstellbaren Hinterbeine dienen dazu, dass der Benutzer das Bewegungsverhalten des Vehikels einstellen kann. Insbesondere kann die Bewegungsrichtung eingestellt werden, beispielsweise von einer Linkskurve über eine gerade Bewegung hin zu einer Rechtskurve.

[0057] **Fig. 7** zeigt ein Vehikel bzw. einen Spielzeugroboter nach einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der zusätzliche Finnen, Lamellen bzw. Flossen **902, 904a, 904b** angeordnet sind. Die Finnen, Lamellen bzw. Flossen können oben **902** und an der Seite **904a, 904b** angeordnet sein, um das Überrollverhalten des Vehikels zu beeinflussen. Insbesondere können die Finnen, Lamellen bzw. Flossen **902, 904a, 904b** derart ausgestaltet sein, dass die äußeren Punkte nahe oder auf einem virtuellen Zylinder liegen. Auf diese Weise kann sich das Vehikel ähnlich einem Zylinder drehen, wenn es auf dem Rücken oder auf einer Seite liegt. Das Vehikel kann sich so relativ schnell wieder selbst aufrichten.

Patentansprüche

1. Ein Vehikel (100), insbesondere ein Spielzeugroboter, umfassend:

   mehrere flexible Beine (104) umfassend mindestens ein Vorderbein (104a) und mindestens ein Hinterbein (104b) auf jeder Seite des Vehikels und einen Vibrationsantrieb (202), wobei der Vibrationsantrieb (202) einen Motor und ein exzentrisches Gewicht aufweist;
   wobei der Vibrationsantrieb (202) eine nach unten gerichtete Kraft (Fv) erzeugen kann, die geeignet ist, wenigstens die vorderen Beine (104a) auszulenken, so dass sich das Vehikel nach vorne bewegt;
   wobei die Beine (104) in zwei Beinreihen und seitlich von der Rotationsachse des Vibrationsantriebes (202) angeordnet sind;
   die Basis der Beine am Vehikel gegenüber der Spitze der Beine weiter vorne angeordnet ist; und
   wobei der Motor, eine Batterie und ein Schalter zwischen den Beinen angeordnet sind und die Batterie am Hinterteil des Vehikels angeordnet ist;
   dadurch gekennzeichnet, dass das exzentrische Gewicht vor den Vorderbeinen (104a) angeordnet ist und die Rotationsachse des Motors entlang der Längsachse des Vehikels (100) verläuft.

2. Vehikel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beine des Vehikels gebogen und flexibel sind.

3. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beine des Vehikels in eine Richtung geneigt sind, die von der Vertikalen versetzt ist.

4. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalter zwischen dem Motor und der Batterie angeordnet ist.

5. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Beine, insbesondere die vorderen Beine, angepasst sind, sich zu biegen, wenn das Vehikel aufgrund des Vibrationsantriebes vibriert.

6. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vibrationsantrieb eine nach oben gerichtete Kraft (Fv) erzeugen kann, die geeignet ist, dass das Vehikel zum Hüpfen gebracht wird, oder dass die vorderen Beine sich von der Grundfläche abheben.

7. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vibrationsantrieb eine seitlich gerichtete Kraft (Fh) erzeugen kann, welche eine Tendenz erzeugt, dass sich das Vehikel dreht, wenn die Nase des Vehikels angehoben ist.

8. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vehikel konstruiert ist, um sich durch die Wirkung des Rotationsdrehmoments des Vibrationsantriebs zu drehen und selbst aufzurichten.

9. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Oberseite des Vehikels ein hoher Punkt vorgesehen ist, so dass das Vehikel nicht vollständig umgedreht auf dem Rücken liegen kann.

10. Vehikel einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Körper des Vehikels und den Beinen des Vehikels ein Raum, insbesondere eine V-förmige Aussparung vorgesehen ist, damit sich die Beine während einer Aufrichtdrehung nach innen hin verbiegen können.

11. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beine seitlich und oberhalb der Rotationsachse des Vibrationsantriebs angebracht sind.

12. Vehikel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das exzentrische Gewicht vor dem Motor angeordnet ist.

Claims

1. A vehicle (100), in particular, toy robot, comprising:

   a plurality of flexible legs (104) comprising at least one front leg (104a) and at least one rear leg (104b) on each side of the vehicle and a vibration drive (202), wherein the vibration drive (202) has a motor and an eccentric weight;
   wherein the vibration drive (202) can generate a force (Fv) that is directed downward and is suitable to deflect at least the front legs (104a), so that the vehicle moves forward;
   wherein the legs (104) are arranged in two leg rows and aside from the rotational axis of the vibration drive (202);
   the base of the leg is arranged on the vehicle farther forward relative to the tip of the leg; and
   wherein the motor, a battery and a switch are arranged between the legs and the battery is arranged at the rear part of the vehicle;
   characterized in that the eccentric weight is

arranged in front of the front legs (104a) and **in that** the axis of rotation of the motor runs along the longitudinal axis of the vehicle (100).

2. Vehicle according to claim 1, **characterized in that** the legs of the vehicle are curved and flexible.

3. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the legs of the vehicle are inclined in a direction that is offset from the vertical.

4. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the switch is arranged between the motor and the battery.

5. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** two or more legs, in particular, the front legs, are adapted to bend when the vehicle vibrates due to the vibration drive.

6. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the vibration drive can generate a force (Fv) that is directed upward and is suitable for causing the vehicle to hop or for lifting the front legs from the ground surface.

7. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the vibration drive can generate a force (Fh) that is directed to the side and generates a tendency for the vehicle to rotate when the nose of the vehicle is lifted.

8. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the vehicle is constructed such that it can rotate and right itself by the effect of the torque of the vibration drive.

9. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** a high point is provided on the top side of the vehicle, so that the vehicle cannot lie completely turned over on its back.

10. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** a space, in particular a V shaped recess, is provided between the body of the vehicle and the legs of the vehicle, so that the legs can deflect inward during a righting rotation.

11. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the legs are attached at the side and above the axis of rotation of the vibration drive.

12. Vehicle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the eccentric weight is arranged in front of the motor.

Revendications

1. Véhicule (100), en particulier robot-jouet, comprenant :

   plusieurs pattes flexibles (104) comprenant au moins une patte avant (104a) et au moins une patte arrière (104b) de chaque côté du véhicule et un entraînement par vibrations (202), l'entraînement par vibrations (202) présentant un moteur et un poids excentré ;
   l'entraînement par vibrations (202) pouvant produire une force (FV) orientée vers le bas, qui est appropriée pour dévier au moins les pattes avant (104a), de sorte que le véhicule se déplace vers l'avant ;
   les pattes (104) étant disposées en deux rangées de pattes et latéralement à l'axe de rotation de l'entraînement par vibrations (202) ;
   la base des pattes au niveau du véhicule, par rapport à la pointe des pattes, étant disposée plus en avant ; et
   le moteur, une batterie et un interrupteur étant disposés entre les pattes et la batterie étant disposée à la partie arrière du véhicule ;
   caractérisé en ce que le poids excentré est disposé devant les pattes avant (104a) et l'axe de rotation du moteur s'étend le long de l'axe longitudinal du véhicule (100).

2. Véhicule selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les pattes du véhicule sont courbes et flexibles.

3. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pattes du véhicule sont inclinées dans une direction qui est décalée par rapport à la verticale.

4. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'interrupteur est disposé entre le moteur et la batterie.

5. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux pattes ou plus, en particulier les pattes avant, sont adaptées pour se courber lorsque le véhicule vibre sous l'effet de l'entraînement par vibrations.

6. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entraînement par vibrations peut produire une force (F¬V) orientée vers le haut, qui est appropriée pour amener le véhicule à sautiller, ou pour soulever les pattes avant de la surface du sol.

7. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entraînement

par vibrations peut produire une force orientée latéralement (Fh), qui produit une tendance du véhicule à tourner lorsque le nez du véhicule est soulevé.

8. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le véhicule est construit de manière à tourner et à se redresser automatiquement sous l'effet du couple de rotation de l'entraînement par vibrations.

9. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur le côté supérieur du véhicule est prévu un point haut, de telle sorte que le véhicule ne puisse pas se retourner complètement et reposer sur le dos.

10. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**entre le corps du véhicule et les pattes du véhicule est prévu un espace, en particulier un évidement en forme de V, afin que les pattes puissent fléchir vers l'intérieur pendant une rotation de redressement.

11. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pattes sont montées latéralement et au-dessus de l'axe de rotation de l'entraînement par vibrations.

12. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le poids excentré est disposé devant le moteur.

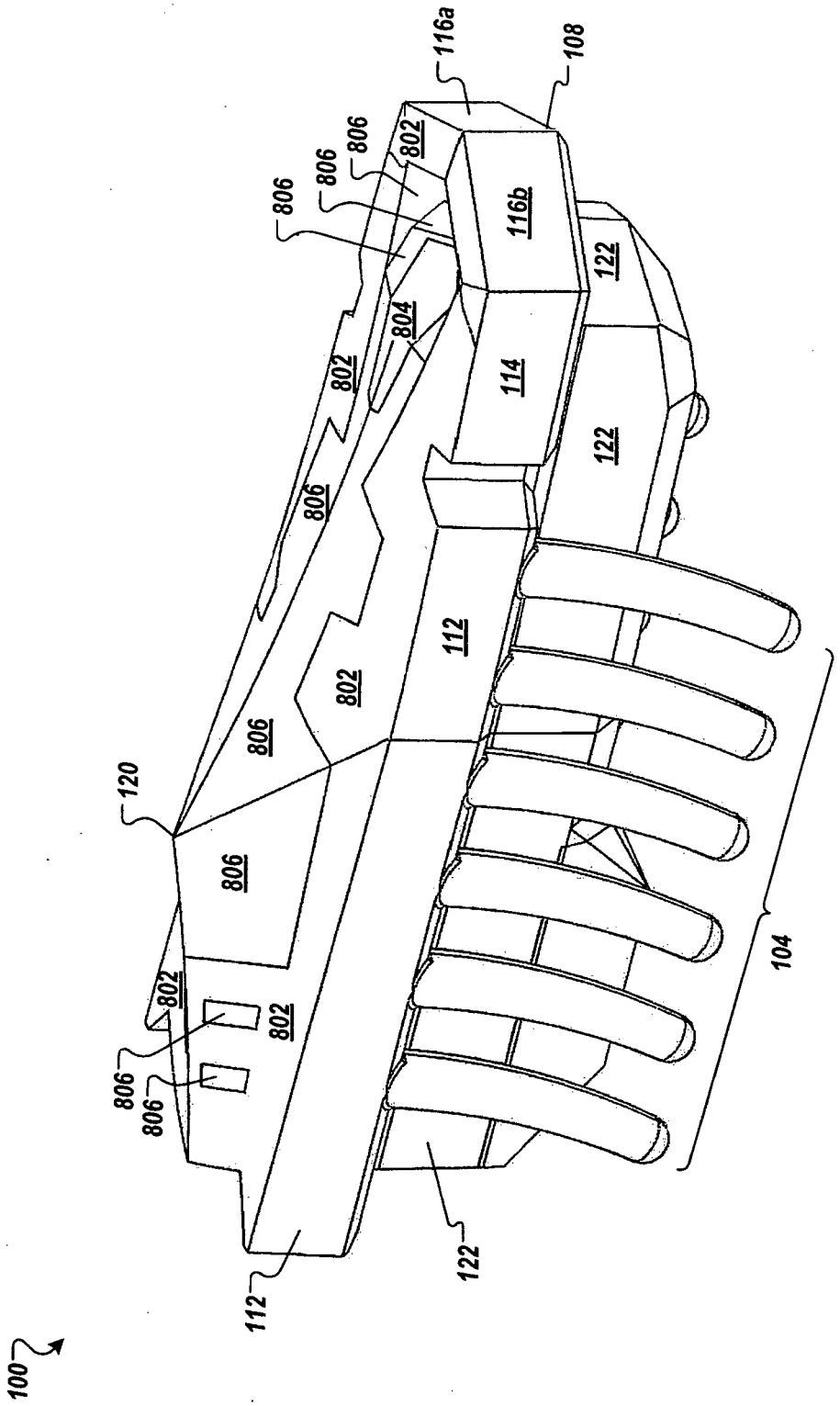


Fig. 1a

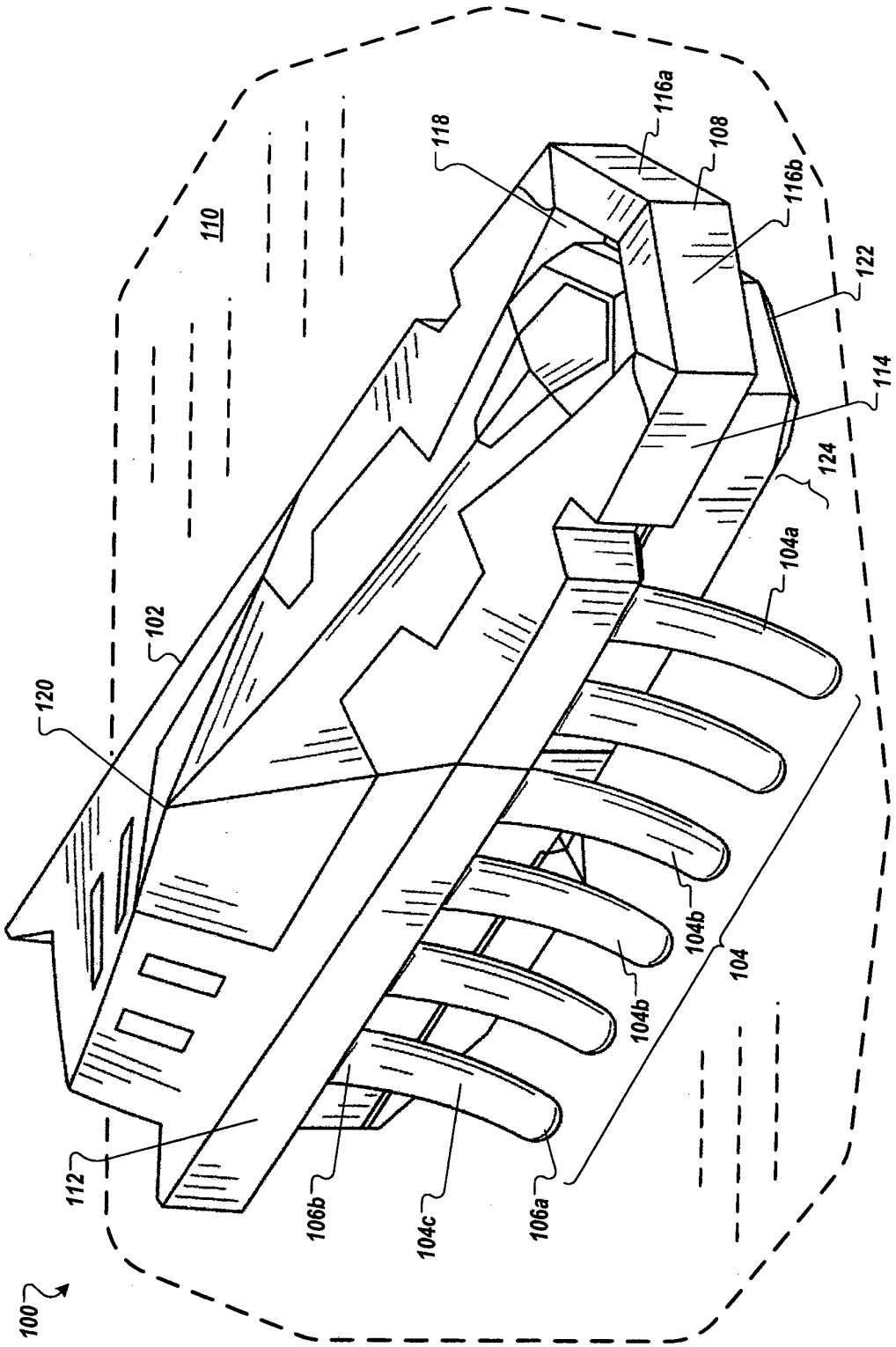

100
102
104
104a
104b
104b
104c
106a
106b
108
110
112
114
116a
116b
118
120
122
124

Fig. 1b

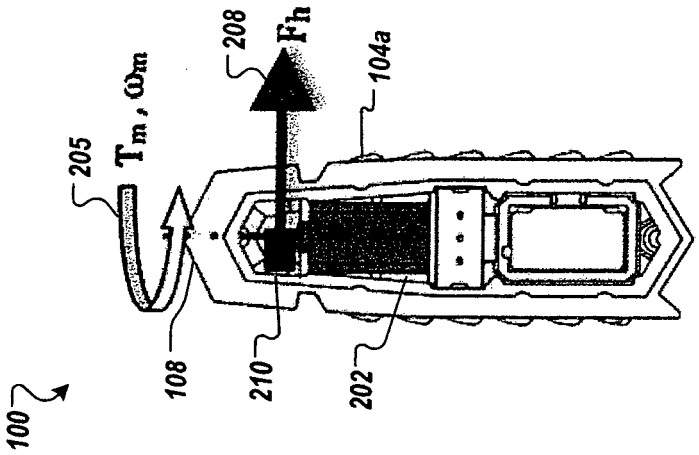

100
205
T_m, ω_m
208
F_h
104a
108
210
202

FIG. 2B

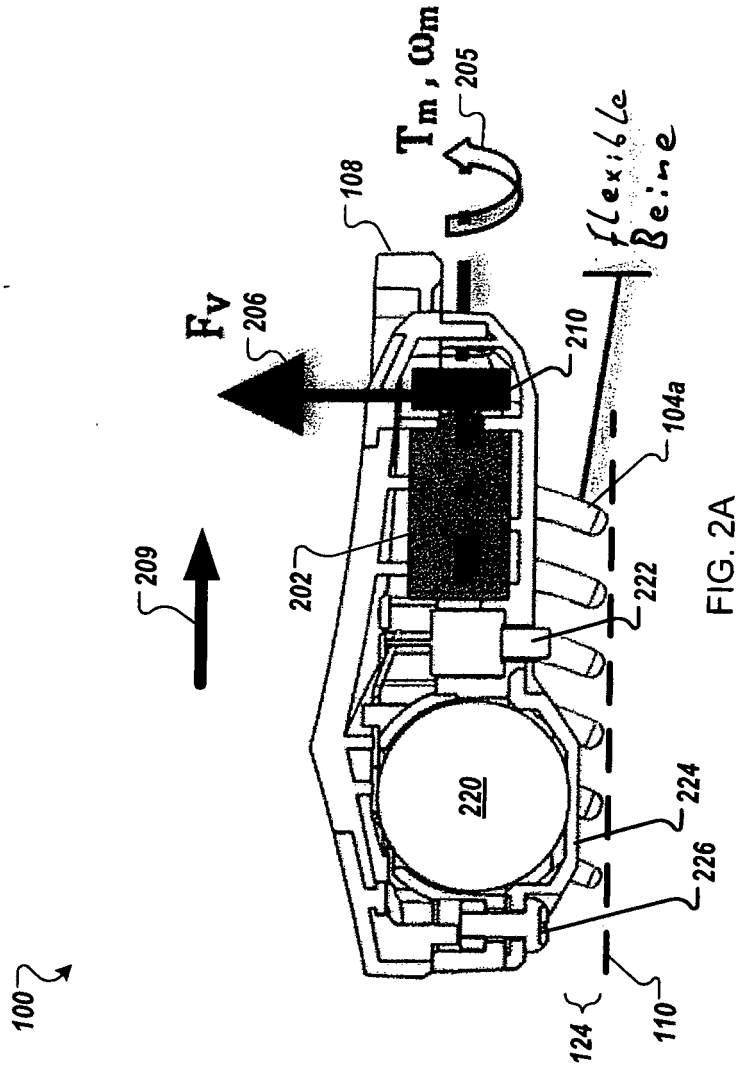

100
T_m, ω_m
205
108
Flexible Beine
F_v
206
210
104a
209
202
222
220
224
226
124
110

FIG. 2A

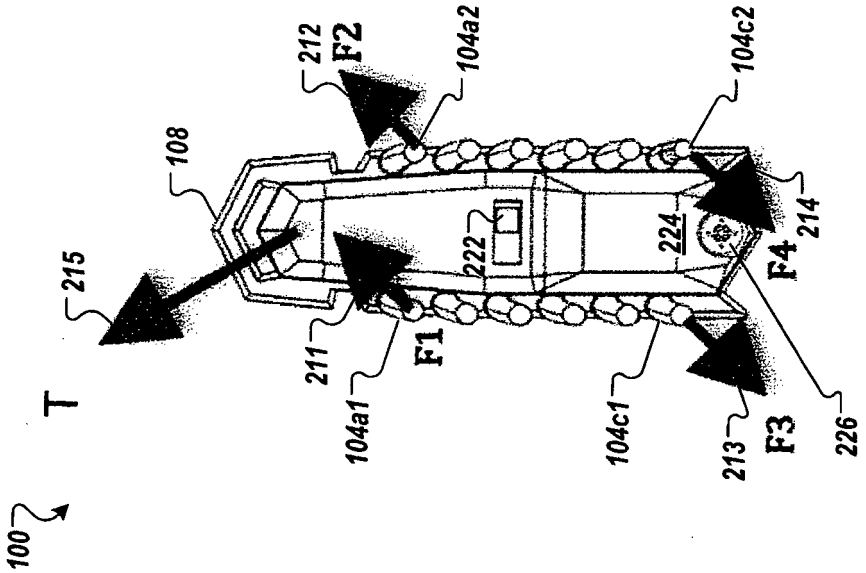

100
T
215
108
211
104a1
F1
212
F2
104a2
222
224
104c1
213
F3
104c2
F4
214
226

FIG. 2D

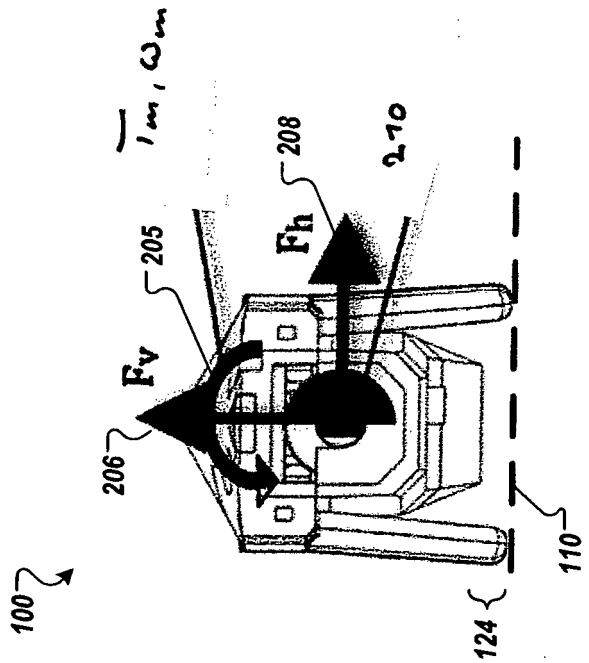

100
1m, 3m
205
Fv
206
208
Fh
210
110
124

FIG. 2C

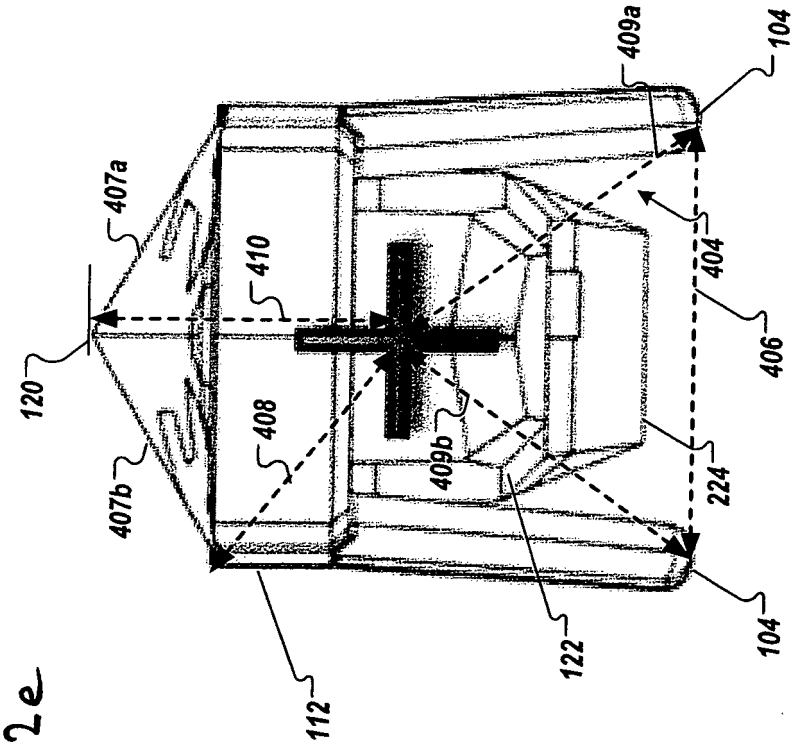


Fig. 2e

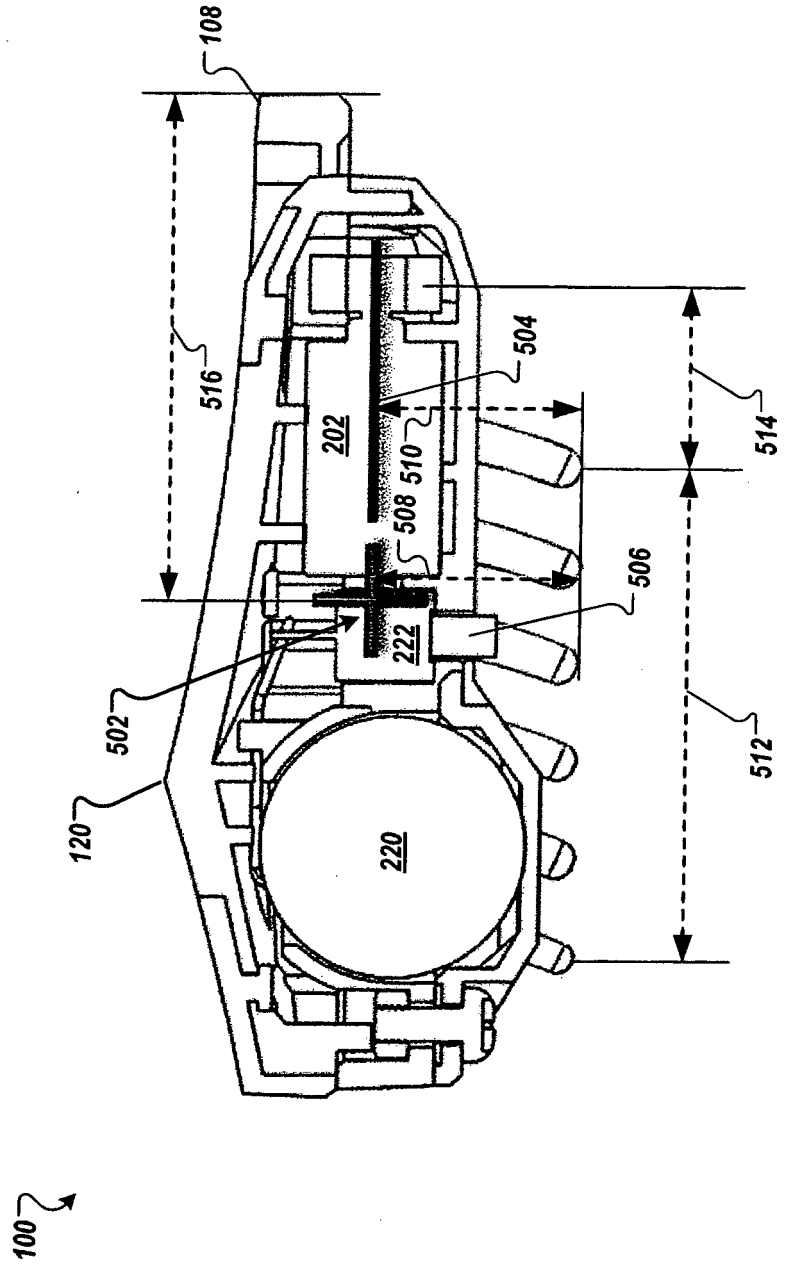


Fig. 2f

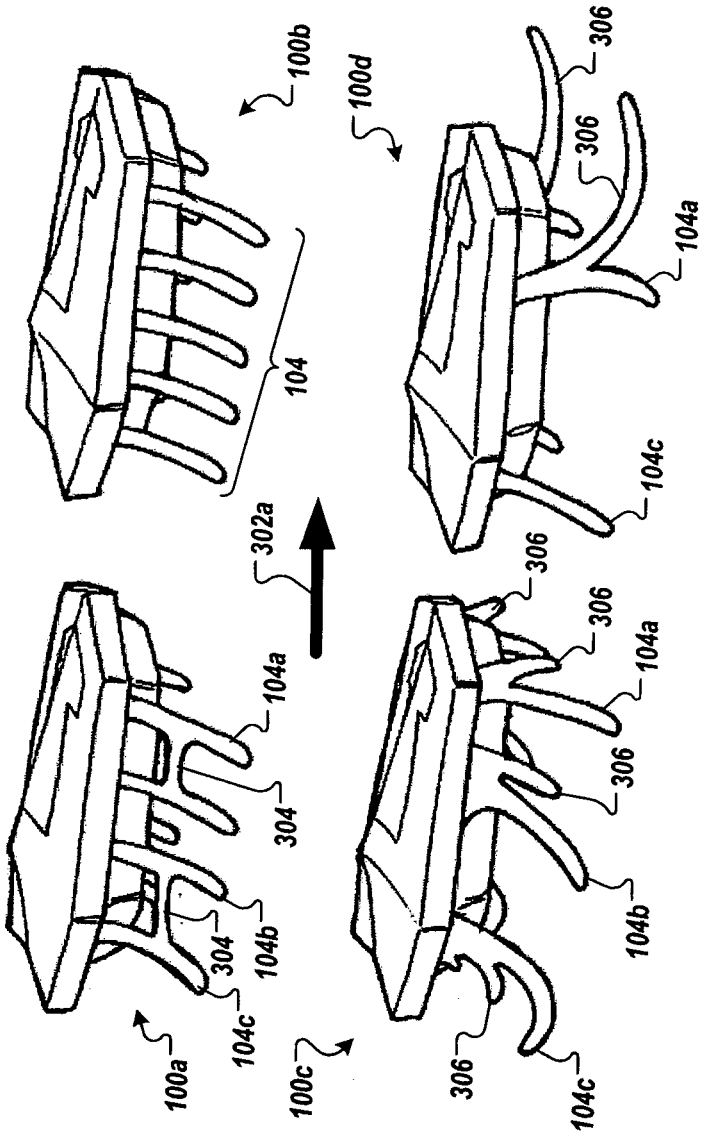


FIG. 3A

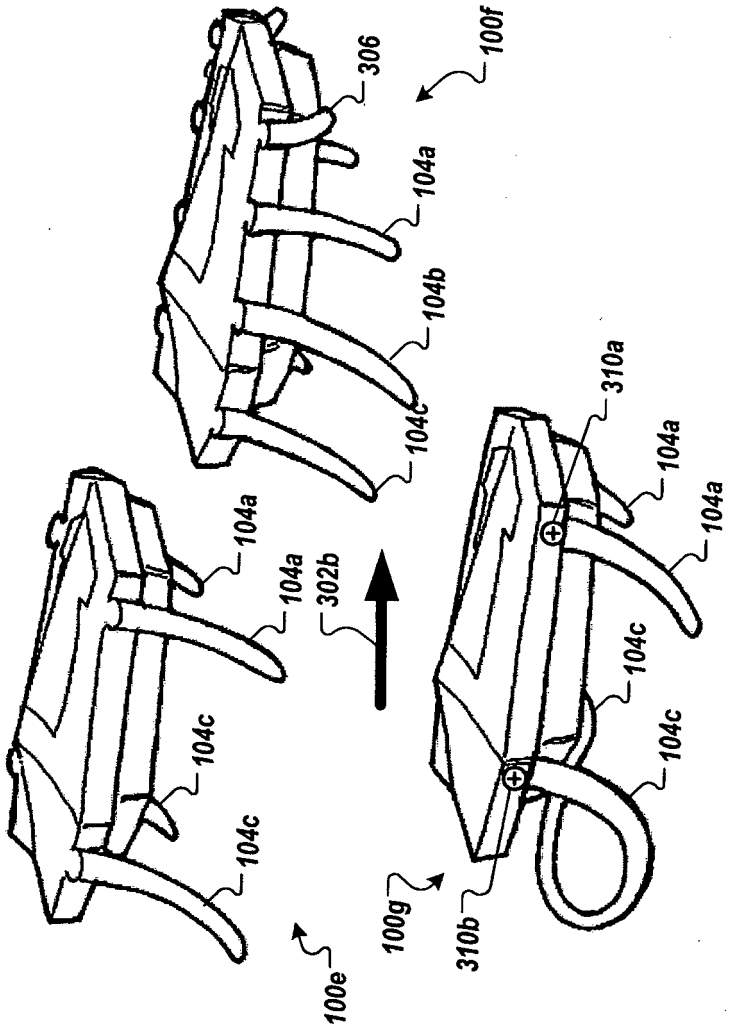

306
100f
104a
104b
104c
310a
104a
104a
104a
302b
104c
104c
104c
100g
310b
100e

FIG. 3B

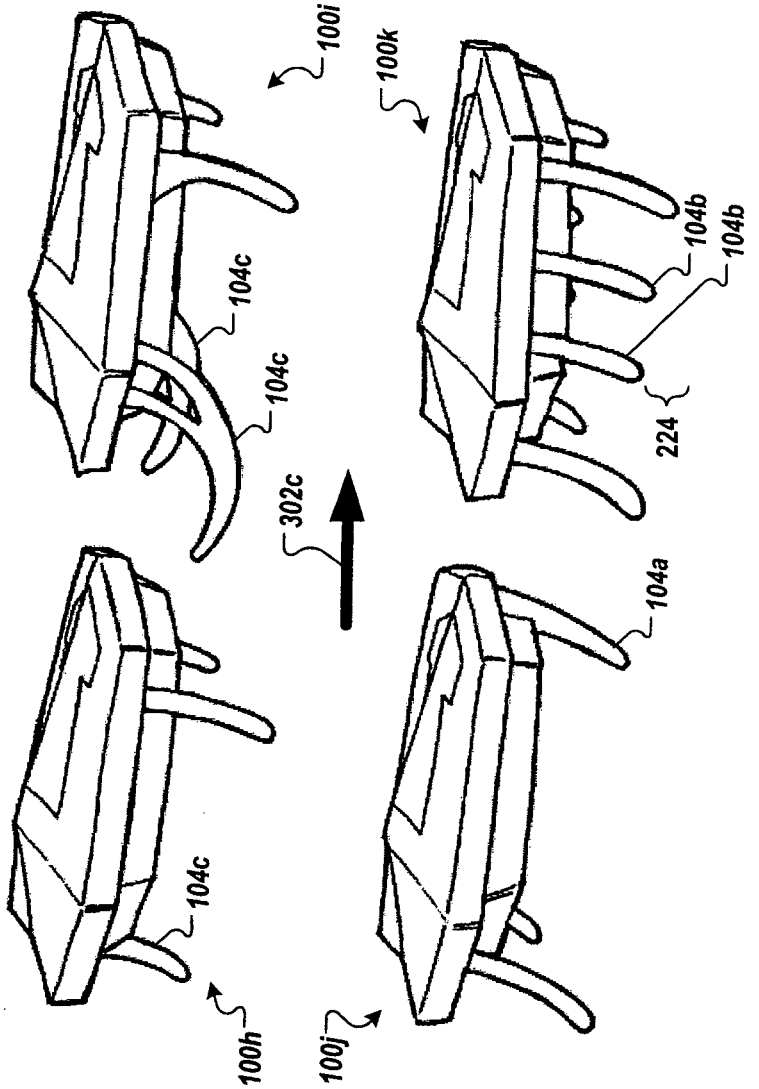


FIG. 3C

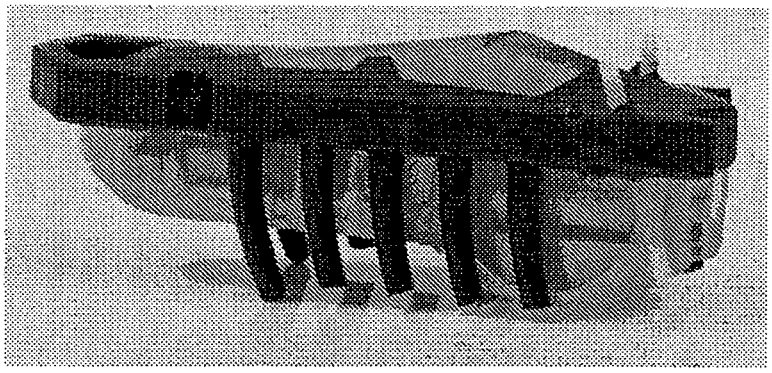


Fig. 4a

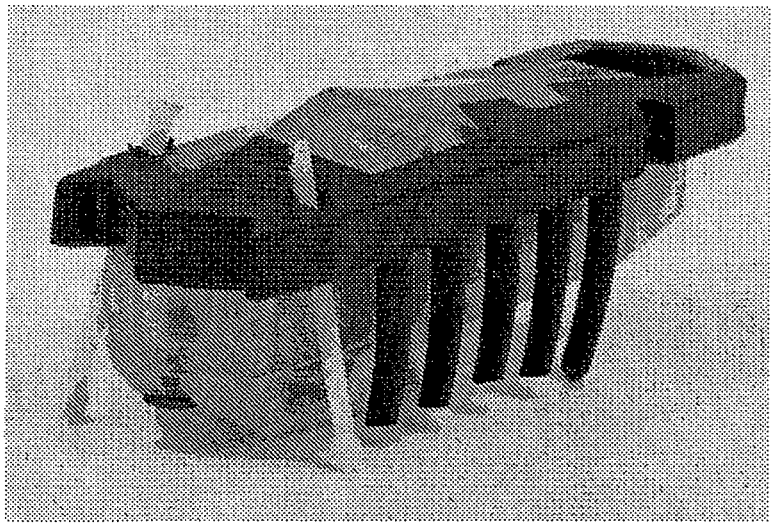


Fig. 4b

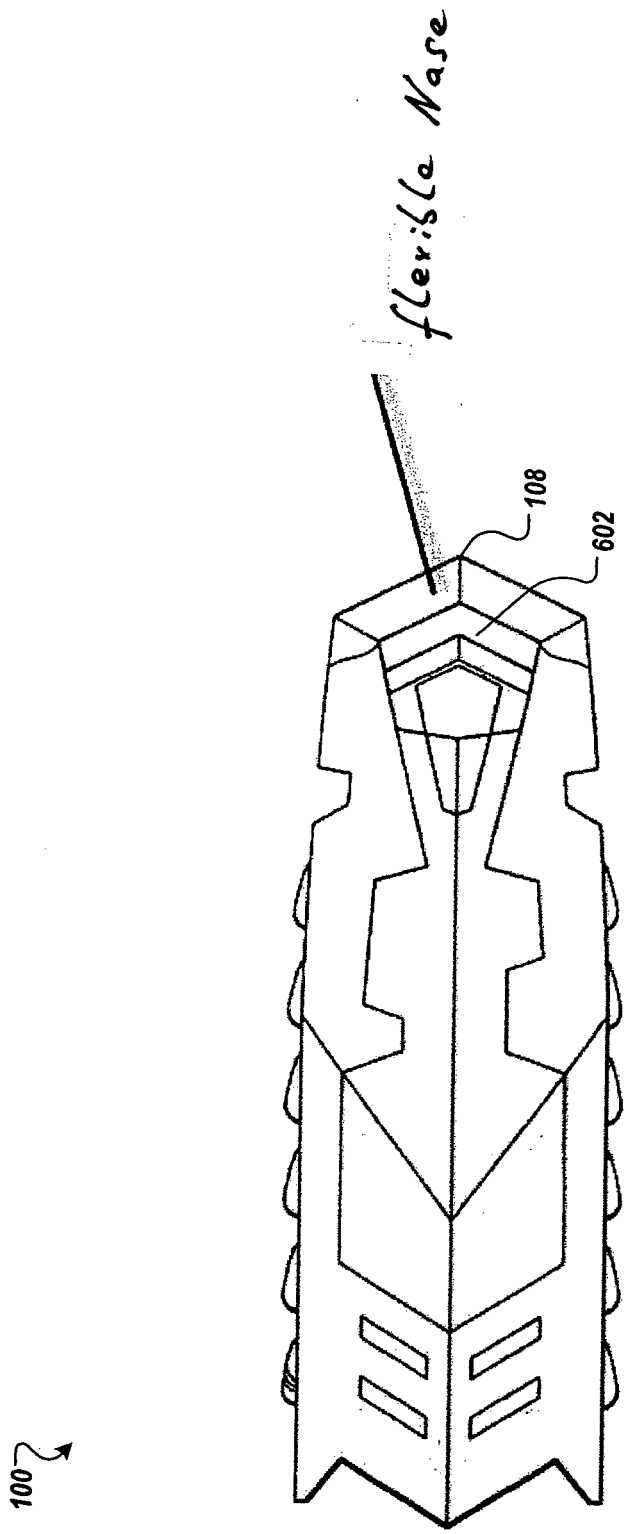


Fig. 5

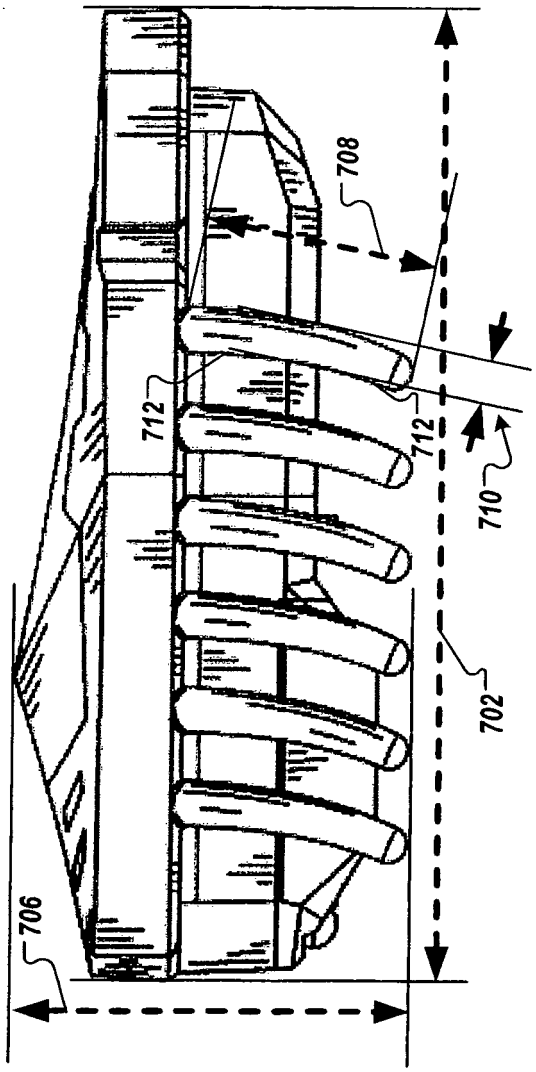


Fig. 6b

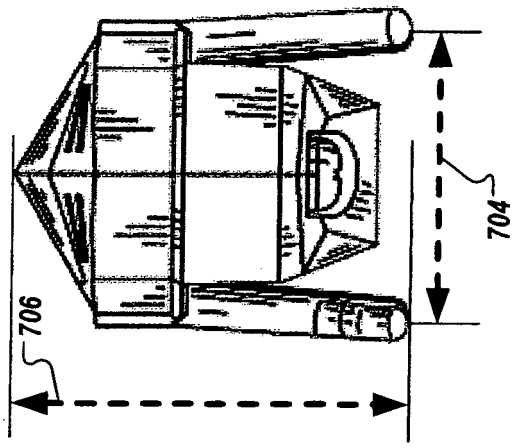


Fig. 6a

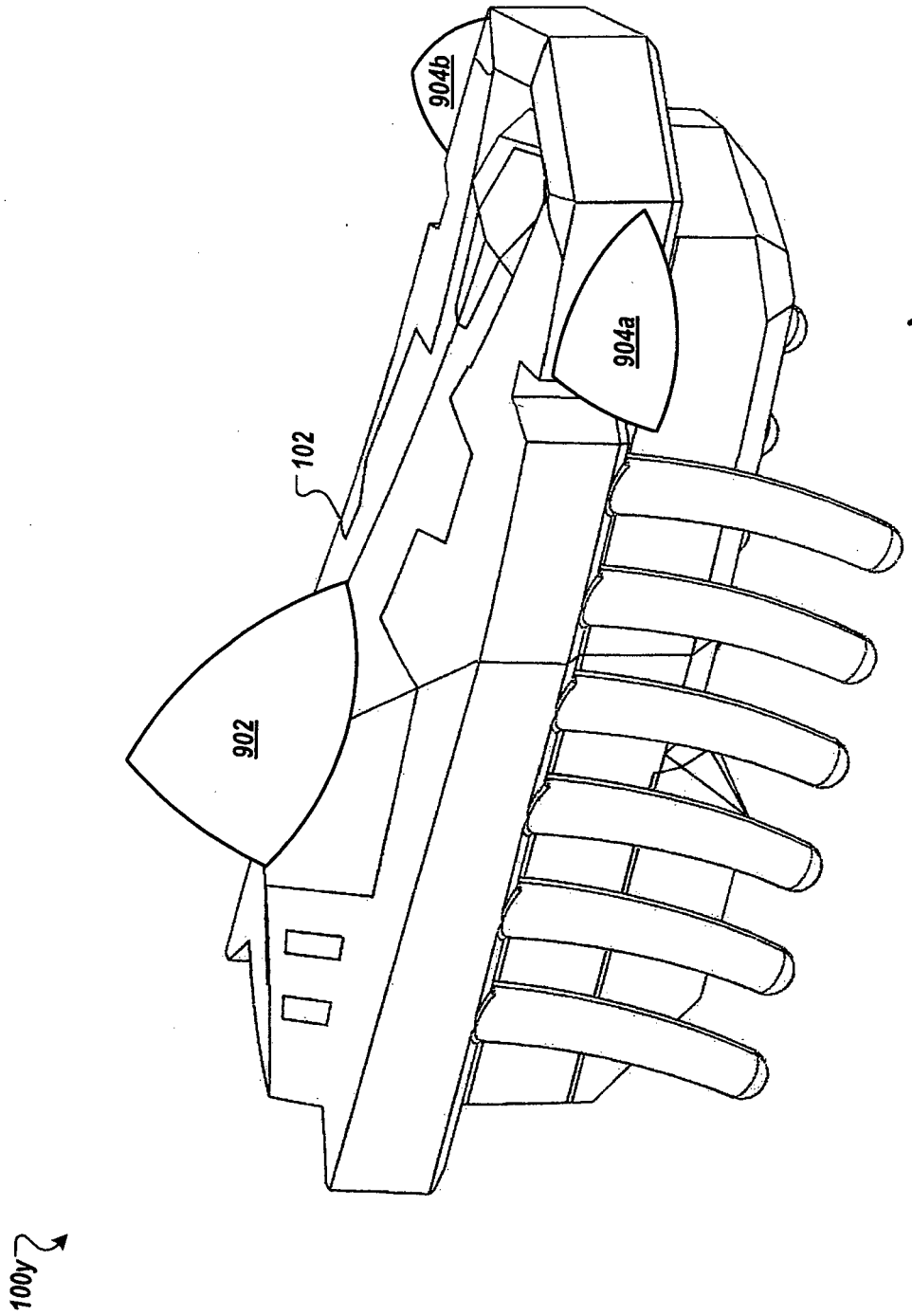


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 1564711 A **[0003]**
- US 4219957 A **[0003]**
- FR 2358174 A1 **[0003]**
- GB 2427529 A **[0005]**
- GB 1180384 A **[0006]**