

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 087**

21 Número de solicitud: 201731132

51 Int. Cl.:

**F16H 9/10** (2006.01)  
**F16H 9/24** (2006.01)  
**F16H 55/54** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**20.09.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**21.03.2019**

71 Solicitantes:

**MANSO BERNARDEZ, Jose Francisco (100.0%)  
Juana Nogueira nº 7 3º C  
15702 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A Coruña), ES**

72 Inventor/es:

**MANSO BERNARDEZ, Jose Francisco**

74 Agente/Representante:

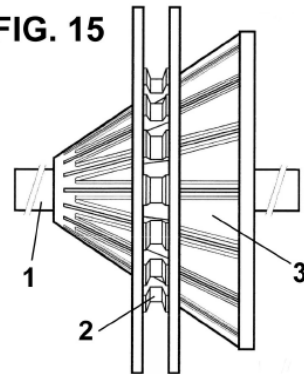
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Dispositivo de transmisión variable continua**

57 Resumen:

Dispositivo de transmisión variable continua.  
El dispositivo de transmisión variable continua comprende una pluralidad de ejes (1), una pluralidad de elementos de transmisión (2) de diámetro variable, comprendiendo cada eje (1) uno o más elementos de transmisión (2) y siendo dichos elementos de transmisión (2) solidarios en rotación con su eje (1) y entre sí, y una pluralidad de correas de transmisión (4), conectando entre sí cada correa de transmisión (4) dos de dichos elementos de transmisión (2); en el que los elementos de transmisión son roldanas (2) formadas a partir de una pluralidad de segmentos (22) desplazables radialmente para variar el diámetro de la roldana (2), estando colocada cada roldana (2) alrededor de un cono (3) desplazable a lo largo de uno de los ejes (1), de manera que el diámetro de la roldana (2) está definido por la posición relativa de la roldana (2) alrededor del cono (3).

FIG. 15



ES 2 705 087 A1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de transmisión variable continua

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de transmisión variable continua, para su uso principalmente en vehículos, aunque también es aplicable en campos de la técnica que requieran cambios de marchas de una cierta rapidez y suaves al mismo tiempo (tal como, por ejemplo, ascensores, grúas portuarias, grúas de contenedores y en general grúas de gran tonelaje).

10

### Antecedentes de la invención

Se conocen los dispositivos de transmisión variable continua, que se utilizan habitualmente como cambios de marchas en vehículos.

15

Una transmisión variable continua convencional utiliza un sistema de dos poleas: una polea de entrada variable, llamada una polea de accionamiento y una polea de salida variable, llamada una polea conducida.

20

Cada polea está hecha de dos conos enfrentados entre sí, creando una pendiente donde se asienta una correa de transmisión. Los conos pueden ser empujados más cerca o más lejos a través de la fuerza centrífuga o mediante un sistema hidráulico.

25

La correa de transmisión conecta las dos poleas entre sí y cuando se aumenta el diámetro de una polea, el otro se reduce automáticamente. Esto determina el engranaje equivalente de la transmisión y mantiene la tensión en la correa. También es lo que da a la transmisión su propiedad de variación continua.

30

La velocidad del motor se mantiene a unas revoluciones constantes a medida que aumenta la velocidad y la sacudida que normalmente se asocia con el cambio de marchas se elimina por completo.

35

Un dispositivo de transmisión variable continua de este tipo se describe en el documento ES2484065A1, del mismo inventor que la presente solicitud.

Sin embargo, los dispositivos de transmisión variable continua presentan una serie de

inconvenientes, entre los cuales se pueden destacar:

5 En los dispositivos de transmisión variable continua de la técnica anterior, la tracción se ejerce en los laterales de la correa de transmisión, presionando las poleas a ambos lados de la correa, lo que significa que para mantener la posición de las poleas es necesario ejercer una fuerza en sentido contrario y mantener en el tiempo esta situación de equilibrio. Lo mismo ocurre con la otra polea. Además, ambas poleas tienen que sincronizar sus movimientos de forma inversamente proporcional. Por lo tanto, el sistema de poleas es complejo y poco estable.

10

En los dispositivos de transmisión variable continua de la técnica anterior, para mantener la posición de las poleas es necesario ejercer una fuerza constante e independiente en cada polea y al mismo tiempo, a pesar de que las poleas actúen de forma independiente, ambas poleas tienen que sincronizar sus movimientos de forma inversamente proporcional para mantener la relación entre los ejes.

15

En los dispositivos de transmisión variable continua de la técnica anterior, la relación de marchas está determinada por la relación existente entre el radio de giro mínimo y máximo.

20

Es decir, el número de marchas es ilimitado dentro de los límites de la relación de marchas que permite la diferencia de radios de giro.

En los dispositivos de transmisión variable continua de la técnica anterior, cuanto mayor sea la relación de marchas, más tiempo se tarda en pasar de la marcha mínima a la máxima.

25

En los dispositivos de transmisión variable continua de la técnica anterior, tanto la tracción como el cambio de radio de giro se producen simultáneamente en los laterales de las correas, lo que somete a la correa de transmisión a grandes tensiones y ello limita la vida útil de la correa de transmisión (mayor coste de mantenimiento).

30

En los dispositivos de transmisión variable continua de la técnica anterior, el mantenimiento constante de una marcha requiere una reacción dinámica en todo momento, ya que la tensión que ejerce la correa de transmisión sobre las poleas puede variar en cualquier momento.

35

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de

transmisión variable continua mejorado, tal como se describirá a continuación.

### **Descripción de la invención**

- 5 Con el dispositivo de transmisión variable continua de la invención se consiguen resolver los inconvenientes citados, presentando otras ventajas que se describirán a continuación.

El dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la presente invención comprende:

- 10 - una pluralidad de ejes,  
- una pluralidad de elementos de transmisión de diámetro variable, comprendiendo cada eje uno o más elementos de transmisión y siendo dichos elementos de transmisión solidarios en rotación con su eje, y  
- una pluralidad de correas de transmisión, conectando entre sí cada correa de transmisión  
15 dos de dichos elementos de transmisión;

y se caracteriza por que los elementos de transmisión son roldanas formadas a partir de una pluralidad de segmentos desplazables radialmente para variar el diámetro de la roldana, estando colocada cada roldana alrededor de un cono desplazable a lo largo de uno de los ejes, de manera que el diámetro de la roldana está definido por la posición relativa de la  
20 roldana alrededor del cono.

Cada eje comprende preferentemente una pluralidad de barras de sujeción que están dispuestas radialmente desde el eje y dicho eje comprende ventajosamente un aro de sujeción que une los extremos distales de dichas barras de sujeción.

25

Las barras de sujeción de los ejes no impiden el desplazamiento de los conos a lo largo del eje, ya que los conos disponen de unas ranuras que encajan en las barras de sujeción y que permite el desplazamiento del cono.

- 30 El eje puede tener forma cilíndrica o poligonal (octaédrica, dodecaédrica, etc.). Independientemente de la forma cilíndrica o poligonal del eje, la posición de las barras de sujeción tiene que ser siempre radial y equidistantes.

El eje puede estar formado por una única pieza, o por dos ejes concéntricos. El eje formado  
35 por dos ejes concéntricos está constituido por un eje interior de una única pieza, y un eje exterior hueco en el centro y a todo lo largo del eje (donde encaja el eje interior) seccionado

en partes. Este sistema de ejes concéntricos permite un montaje y desmontaje de la transmisión variable continua más fácil y rápido.

5 Ventajosamente, todos los conos se desplazan a lo largo de los ejes de manera solidaria entre sí.

Si se desea, los conos pueden ser de diferente longitud y/o inclinación.

10 Ventajosamente, cada segmento de la roldana comprende una guía para el alojamiento de una de las correas de transmisión, y además cada segmento de la roldana comprende una parte interior inclinada que está en contacto con la superficie exterior del cono.

15 Para facilitar el deslizamiento entre la roldana y el cono, la parte interior de cada segmento comprende unos rodamientos que se alojan en unas guías externas del cono, y además la parte interior de cada segmento comprende unos bulbos que se alojan en unas guías internas del cono.

De acuerdo con una realización preferida, dichos bulbos están unidos a la parte interior del segmento mediante una orza.

20 Además, cada segmento comprende preferentemente unos apéndices, cada uno de los cuales encaja en una de las barras de sujeción.

25 Según una realización preferida, la guía define una base plana para contactar con la correa de transmisión y dos laterales inclinados.

Si se desea, la roldana puede comprender dos guías adyacentes situadas a distinto nivel.

30 En el dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la presente invención se pueden definir un eje de accionamiento que se puede conectar a un motor, un eje conducido que se puede conectar a un árbol de un vehículo y una pluralidad de ejes intermedios entre el eje de accionamiento y el eje conducido y además, un eje intermedio también puede estar conectado directamente al árbol del vehículo.

35 El dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la presente invención presenta al menos las siguientes ventajas:

- Menor tensión en el desarrollo de los cambios de marchas:

La fuerza de tracción de la correa se ejerce en una dirección y la fuerza para el cambio del diámetro de rotación del eje, se ejerce en otra dirección, perpendicular a la anterior, de manera que se genera mucha menos tensión en el desarrollo de los cambios de marchas, los cambios de marchas requieren una fuerza mínima y son más estables, y mantener una marcha constante, no requiere hacer nada ni ejercer mayor fuerza, simplemente requiere mantener la posición establecida.

- Un único movimiento aumenta y disminuye el diámetro de giro de los ejes:

El desplazamiento de todos los conos se produce siempre a la vez, como si se tratase de una pieza única y con un único movimiento unidireccional. Este único movimiento, sirve para aumentar y disminuir el diámetro de giro de los ejes, lo que significa que en todo momento se mantiene la relación inversamente proporcional entre los ejes.

- Relación de marchas ilimitadas y número de marchas ilimitados:

En el dispositivo de la invención la relación de marchas no está condicionada por la relación entre el radio de giro mínimo y máximo. Por lo tanto, puede decirse que en teoría la relación de marchas es ilimitada. Los límites únicamente vendrán determinados por los límites técnicos y la prestación que se quiera dar. Así, en un dispositivo en la cual la relación entre el radio de giro mínimo y máximo es de 1:2, si se establecen 2 ejes, la relación final de marchas será de 1:2, 10 ejes, la relación final de marchas será de 1:512, 12 ejes, la relación final de marchas será de 1:2048, 15 ejes, la relación final de marchas será de 1:16384, etc.

- Tiempo constante:

En el dispositivo de la invención, determinado el tiempo que necesita un cono para pasar del radio de giro mínimo al máximo (o viceversa), este tiempo es constante e independiente de la relación de marchas que se establezcan o, en otros términos, independientemente del número de ejes que existan.

Por ejemplo, supongamos que, en el dispositivo de la presente invención, el tiempo que tarda un cono para pasar del radio de giro mínimo al máximo (o viceversa) es de 4 segundos; pues bien, este tiempo de 4 segundos es constante, independientemente de la relación de marchas que se establezcan.

Ello es así porque todos los conos realizan el mismo desplazamiento a la vez como si fuesen una pieza única y con un único movimiento que permite simultáneamente aumentar y

disminuir el diámetro de giro de los ejes. Lo normal en los cambios de marchas, es que cuanto mayor sea la relación de marchas, más tiempo se tarda en pasar de la marcha mínima a la máxima.

5 - Correa de transmisión:

Con el dispositivo de la presente invención, las correas de transmisión están sometidas a las tensiones propias de la tracción y de la velocidad que desarrollan (al igual que en cualquier correa de transmisión) y ello es así porque aquí la tracción (fuerza) se ejerce sobre la cara interna de la correa y no en los laterales.

10

Esto permite que la correa de transmisión sea menos sofisticada que las actuales correas de transmisión de las transmisiones variables continuas y, además, al sufrir menos tensiones, hace que la durabilidad de la correa sea mayor (lo que se traduce en un menor coste de mantenimiento).

15

- Simplicidad:

El hecho de que el dispositivo de la presente invención sea básicamente mecánico y que para generar los cambios de marchas se requiera únicamente realizar un movimiento, hace que sea muy simple.

20

- Marchas estables:

El dispositivo de la presente invención es estable en todo momento, independientemente de la marcha de giro establecida, ya que, establecida una marcha, esta se mantiene constante en todo momento de forma estática, lo que no impide que varíen las marchas para adaptarse a las necesidades de cada momento.

25

- Mantenimiento:

Por sus características mecánicas, el mantenimiento que requiere el dispositivo de la presente invención es muy similar al mantenimiento que requiere una transmisión de engranajes.

30

**Breve descripción de los dibujos**

Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto, se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

35

La figura 1 es una vista en perspectiva de uno de los ejes del dispositivo de acuerdo con la presente invención;

5 Las figuras 2 y 3 son unas vistas lateral y frontal, respectivamente, de una roldana del dispositivo de acuerdo con la presente invención;

La figura 4 es una vista en perspectiva en sección de una roldana y un cono montados sobre un eje del dispositivo de acuerdo con la presente invención;

10 La figura 5 es una vista en perspectiva de un segmento de la roldana del dispositivo de acuerdo con la presente invención;

La figura 6 es un detalle de la zona de contacto entre un segmento de la roldana y un cono del dispositivo de acuerdo con la presente invención;

15

La figura 7 es una vista en perspectiva de un cono montado sobre un eje del dispositivo de acuerdo con la presente invención;

La figura 8 es una vista en perspectiva de la tapa posterior que se acopla en el cono;

20

La figura 9 es una vista en perspectiva del extremo del cono sobre el que se acopla la tapa posterior;

La figura 10 es una vista lateral de un segmento de roldana y un cono montados sobre un eje del dispositivo de acuerdo con la presente invención;

25

Las figuras 11 a 13 son vistas laterales esquemáticas que muestran diferentes posiciones del cono sobre un eje y el cambio en el diámetro de la roldana;

30 Las figuras 14 a 16 son vistas similares a las figuras 11 a 13, pero mostrando el detalle de los segmentos de las roldanas, que puede estar juntos o separados en mayor o menor medida, en función de su posición a lo largo del cono;

Las figuras 17 a 19 son vistas esquemáticas de los segmentos que forman una roldana, siendo la figura 19 un detalle de la figura 17;

35



Las figuras 20 y 21 son vistas esquemáticas de una realización del dispositivo de acuerdo con la presente invención, en dos posiciones diferentes;

5 Las figuras 22 a 24 son vistas esquemáticas de diferentes formas de los conos del dispositivo de acuerdo con la presente invención;

Las figuras 25 y 26 son vistas esquemáticas de otra realización del dispositivo de acuerdo con la presente invención, en dos posiciones diferentes;

10 Las figuras 27 y 28 son vistas esquemáticas de otra realización del dispositivo de acuerdo con la presente invención, en dos posiciones diferentes;

La figura 29 es una vista en sección que muestra un cono con un segmento de roldana de dos guías situadas a distinto nivel;

15

La figura 30 es una vista esquemática de una realización del dispositivo de acuerdo con la presente invención conectado a un árbol de un vehículo; y

La figura 31 es una vista en perspectiva de una realización adicional del eje del dispositivo de acuerdo con la presente invención.

20

### **Descripción de una realización preferida**

El dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la presente invención comprende los siguientes elementos principales: unos ejes (identificados en general mediante la referencia numérica 1), unas roldanas o elementos de transmisión (identificadas en general mediante la referencia numérica 2), unos conos de desplazamiento (identificados en general mediante la referencia numérica 3) y correas de transmisión (identificada en general mediante la referencia numérica 4).

30

- Ejes:

El número mínimo de ejes 1 que requiere el dispositivo de acuerdo con la presente invención son dos, pero en la práctica y según las características que se le quieran atribuir, pueden ser tres o más.

35

En el dispositivo, el primer eje, es el eje que recibe la rotación del motor, eje de

accionamiento, y el último eje es el eje que transmite la rotación fuera del dispositivo, eje conducido, y los demás ejes son ejes intermedios, es decir, son los ejes que reciben y transmiten la rotación de unos ejes a otros dentro del dispositivo.

5 Cada eje 1 tiene unas barras de sujeción 11, tal como se puede apreciar en la figura 1. Estas barras de sujeción 11 están agrupadas por pares y están situadas de forma perpendicular al eje 1.

La finalidad de las barras de sujeción 11 es evitar que los segmentos de la roldana se puedan desplazar a lo largo del eje, con el desplazamiento de los conos, tal como se explicará posteriormente.

El número de pares de barras de sujeción 11 variará en cada caso y dependerá de las características del dispositivo. Por ejemplo, puede tener ocho pares de barras de sujeción o dieciséis pares de barras de sujeción, aunque puede tener cualquier número de pares de barras adecuado.

Estas barras de sujeción 11, en el extremo opuesto al eje 1, llevan un aro de sujeción 15, que une las barras de sujeción 11. La finalidad es este aro 15 es dar una mayor resistencia a las barras de sujeción.

- Roldanas:

La roldana 2 (figuras 2 y 3) es el elemento donde encaja la correa de transmisión y también el elemento que cambia el diámetro de giro.

25 Tanto el eje de accionamiento como el eje conducido tienen una única roldana, pero los ejes intermedios tienen dos roldanas cada uno.

La roldana 2 comprende una guía 24 donde encaja la correa de transmisión (no representada en la figura 2). Esta guía 24 tiene preferentemente forma de "V" con base plana; es decir, los laterales tienen una inclinación en forma de "V" y la base es completamente plana.

Para una mejor tracción, la base de la guía 24 de la roldana 2 puede estar dentada, y en estos casos la correa de transmisión en su cara interna también tiene que estar dentada, o bien tener una superficie antideslizante. Ello hará que la tracción sea muy similar a la de los

cambios de marchas de engranajes.

Para que la roldana 2 pueda realizar su función en el dispositivo de la presente invención no puede estar formada por una única pieza, sino que está formada por una pluralidad de  
5 segmentos de roldana 22, tal como se muestra en la figura 3. En esta realización representada, el número de segmentos 22 es de dieciséis, aunque el número de segmentos 22 puede variar según las características del dispositivo, pudiendo tener cualquier número adecuado.

10 En la figura 4 se muestra un segmento 22 de la roldana en su posición de uso, donde se puede apreciar que la parte interior 5 del segmento de la roldana, está inclinada. Esta inclinación está determinada por el ángulo de apertura del cono 3, es decir, de la inclinación del cono, ya que tienen que coincidir la inclinación del cono con la inclinación de la base del  
15 segmento 22 de la roldana. Esto hace que los laterales del segmento de roldana, en un lado tenga más altura que en el otro.

En la parte interior del segmento 22 hay dos rodamientos 10 (uno a cada margen del segmento) que son los que entran en contacto con el cono de desplazamiento 3 y sobre los cuales se sostiene el segmento, tal como se puede apreciar en la figura 5.

20

Estos rodamientos 10 encajan en unas guías que tiene el cono 3 a todo lo largo de cada ranura del cono, tal como se explicará posteriormente. Preferentemente, hay una guía a cada lado de cada ranura y el trazado de estas guías es paralelo a la ranura.

25 Debe indicarse que los rodamientos 10 citados no tienen que ser necesariamente perpendiculares al eje de deslizamiento, sino que pueden tener un cierto ángulo de inclinación para una mayor estabilidad.

Cada segmento, en los laterales, tiene unos apéndices 13, 14, que se puede ver en la figura  
30 4, que encajan el segmento 22 en las barras de sujeción 11. Estos apéndices 13, 14 pueden llevar unos rodamientos internos para facilitar el deslizamiento del segmento 22 de la roldana entre las barras de sujeción 11.

Además, cada segmento, en su parte interior, tiene una orza 25, como se muestra en la  
35 figura 5, que remata en dos bulbos laterales 16, que son unos rodamientos. Esta orza 25 encaja en las ranuras 17 del cono de desplazamiento 3, que se describirán posteriormente.

Tal como se aprecia en la figura 6, los bulbos 16 de la orza 25 encajan en unas guías interiores 18 que tiene el cono de desplazamiento 3. La finalidad de esta orza 25 es dar estabilidad al segmento 22, ya que además de los rodamientos 10 en la base y en los apéndices laterales 13 y 14, tiene este tercer punto de sujeción en los bulbos laterales 16 de la orza 25. Además, también evita que la fuerza centrífuga lance hacia fuera los segmentos 22 que no están bajo la presión de la correa de transmisión, y mantiene en todo momento cada segmento 22 en el radio de giro correspondiente, cuando el cono de desplazamiento 3 reduce el diámetro de giro y la correa de transmisión no hace presión sobre el segmento 22.

10 - Conos de desplazamiento:

Aunque en la presente descripción se denomina cono de desplazamiento por motivos de simplicidad, este elemento es en realidad un tronco de cono al que le falta la parte central a lo largo de todo su eje y en cuyo hueco encaja el eje de rotación 1.

15 El cono de desplazamiento 3 se desplaza a lo largo del eje de rotación 1; y para poder realizar este desplazamiento, el cono 3 tiene una serie de ranuras 17 en las cuales encaja las barras de sujeción 11, tal como se puede apreciar en la figura 7.

20 Como el cono 3 tiene a lo largo de su estructura estas ranuras 17, éstas debilitarían la estructura del cono 3, si no fuese por su tapa posterior 19, que se muestra en la figura 8.

Esta tapa posterior 19 se utiliza para consolidar la estructura del cono 3, tiene una serie de salientes radiales 20 que encajan en las ranuras 17 del cono y un saliente central 21 que encaja en el hueco posterior central 9 de cono, que se muestra en la figura 9.

25

El número de ranuras 17 del cono de desplazamiento 3 variará según el número de pares de barras de sujeción 11 que tenga el eje 1.

30 Además de estas ranuras 17, el cono 3 tiene en su superficie una serie de guías externas 12 en las cuales se asientan los rodamientos 10 de la base del segmento 22 de la roldana, tal como se ha descrito anteriormente.

35 Además de estas guías externas 12, el cono 3 también tiene unas guías internas 18 (representadas en las figuras 6 y 9), por las cuales se deslizan los bulbos 16 de la orza 25 de cada segmento 22 de la roldana.

En cuanto al número de conos de desplazamiento 3, podemos decir que es el mismo que el número de roldanas 2, lo que significa que tanto el eje de accionamiento como el eje conducido tienen un único cono de desplazamiento; y los ejes intermedios tienen dos conos de desplazamiento.

5

El desplazamiento del cono 3 a lo largo del eje de rotación 1 es lo que hace que aumente o disminuya el diámetro de giro del eje de rotación 1, y en términos más precisos, aumenta o disminuye el diámetro de giro de la roldana 2, tal como se describirá posteriormente.

10 - Correa de transmisión:

La correa de transmisión 4 es el elemento que transmite el giro de un eje a otro. La correa de transmisión encaja dentro de la guía 24 de la roldana 2, tal como se ha descrito anteriormente, y puede ser más o menos ancha para un mejor agarre, o con más o menos grosor, para aumentar su resistencia.

15

Después de la descripción de los componentes individuales del dispositivo de acuerdo con la presente invención, a continuación, se describe su funcionamiento, describiendo en primer lugar la integración de estos componentes, posteriormente cómo se consigue el cambio de diámetro en los ejes de rotación, la relación entre el diámetro de giro mínimo y máximo, y cómo un único movimiento permite aumentar y disminuir el diámetro de giro de los ejes.

20

- Integración de los componentes:

25 Para facilitar la descripción, se utilizan tres elementos con las siguientes características: un eje que contiene únicamente un par de barras de sujeción, un cono y un segmento de roldana, tal como se muestra en la figura 10.

Como se muestra en esta figura, el cono 3 está encajado en el eje de rotación 1 y el segmento de roldana 22 se está encajando entre un par de barras de sujeción 11.

30

En la figura 6 descrita anteriormente, se puede apreciar que uno de los bulbos 16 de la orza 25 encaja en la guía interna 18 del cono 3. Además, uno de los rodamientos 10 de la base del segmento 22 de la roldana 2 encaja en una guía externa 12 del cono 3, y las barras de sujeción 11 están dentro del cono 3 a través de las ranuras 17 (figura 7).

35

- Cambio de diámetro en los ejes de rotación:

En primer lugar, debe indicarse que el aumento o la disminución del diámetro de giro no se produce en el eje propiamente dicho, sino en la roldana. Ahora bien, esta roldana está  
5 integrada en un cono que está integrado en un eje de rotación, y de ahí que se hable de cambio de diámetro de los ejes de rotación.

Para facilitar la comprensión, debe indicarse que en las figuras 11 a 13, el segmento 22 de la roldana 2 es simplemente una representación esquemática, el cono 3 únicamente tiene  
10 una ranura 17, aunque en la práctica el número mínimo de ranuras debe de ser de tres, mientras que el eje 1 se representa únicamente con un par de barras de sujeción 11, aunque en la práctica el número mínimo de pares de barras de sujeción es de tres.

En la figura 11, la roldana 2 está en su radio de giro mínimo, y en la figura 12 se ha  
15 producido un desplazamiento del cono 3 a lo largo del eje de rotación 1 (en este caso concreto, de derecha a izquierda). El desplazamiento del cono 3 es posible, porque el cono 3 tiene una ranura 17 que permite el desplazamiento entre las barras de sujeción 11 a lo largo de la ranura 17 del cono 3.

Si nos fijamos en el segmento 22 de la roldana 2, podemos ver que el segmento se ha  
20 distanciado del eje de giro 1, aumentando de esta forma el radio de giro. Ello se debe a que, al estar el segmento 22 de la roldana 2 encajado entre un par de barras de sujeción 11 que impiden su desplazamiento a lo largo del eje 1, el desplazamiento del cono 3 desplaza al segmento 22 de la roldana 2 en una dirección perpendicular al eje de giro 1.

25 En la figura 13 podemos observar que el segmento 22 de la roldana 2 está en su radio de giro máximo. En este caso concreto, el radio de giro máximo es el doble del mínimo.

Para disminuir el radio de giro, el desplazamiento del cono 3 será el inverso (es decir, de  
30 izquierda a derecha en este caso).

Con este esquema simple se explica de una forma sencilla cómo se produce el cambio de diámetro de giro de los ejes 1.

35 En las figuras 14 a 16 se puede observar cómo se produce este aumento del diámetro de giro en la realidad: En la figura 14, la roldana 2 está en su diámetro de giro mínimo, en la

figura 15, la roldana 2 está en su diámetro de giro medio (obsérvese que aquí la roldana 2 ya se ve fragmentada en segmentos 22), y en la figura 16, la roldana 2 está en su diámetro de giro máximo.

5 - Relación entre el diámetro de giro mínimo y máximo:

El aumento del diámetro de giro de la roldana 2 se hace desplazando los segmentos 22 que forman la roldana 2 hacia fuera del centro de giro, formando una circunferencia mayor en la cual hay espacios vacíos entre los segmentos 22, que cuánto mayor sean los espacios  
10 vacíos, más aumenta el diámetro de giro.

La clave está en establecer el diámetro de giro máximo, sin que ello altere la rotación de la correa de transmisión, pues si la relación entre el diámetro mínimo y máximo es más alta de lo que permite una rotación correcta de la correa de transmisión, al alcanzar la  
15 circunferencia máxima, nos encontraríamos que ello alteraría la rotación de la correa.

Esta limitación se supera aumentando el número de ejes, ya que ello no es un inconveniente para el dispositivo de acuerdo con la presente invención, ya que el dispositivo puede tener dos o más ejes, tal como se explicará posteriormente, pues todos los conos de  
20 desplazamiento se mueven a la vez de forma sincronizada y con un único movimiento.

Solamente como ejemplo, supongamos que se establece una relación de 1:8 entre el diámetro de giro menor y máximo. Esta relación también se puede conseguir con una relación de 1:2 y 4 ejes, lo que nos da una relación final de 1:8.

25

Debe indicarse también que para preservar en todo momento la rotación correcta de la correa de transmisión (entre el diámetro de giro mínimo y máximo de los ejes), es imprescindible que el contacto de la correa 4 con el segmento 22 de la roldana 2 se haga en la base de la guía 24. Esto es así porque la curvatura de los segmentos 22 de la roldana 2 lo  
30 es con el radio de giro mínimo, lo que significa que la curvatura del segmento 22, conforme va aumentando el radio de giro, siempre será mayor que la curvatura que se produce al aumentar el radio de giro, tal como puede apreciarse en las figuras 17 y 18.

La figura 17 es una circunferencia que representa de forma muy esquemática una roldana 2  
35 formada por ocho segmentos 22 en su radio de giro mínimo; y le atribuimos al radio de giro el valor de 1. Puede verse cómo los ocho segmentos forman una circunferencia perfecta.

La figura 18 es una representación de la figura 17 en su radio de giro máximo. El radio de giro aquí es el doble que el de la figura 17 (es decir, 2) y puede constatarse que la curvatura de los segmentos es algo mayor que la curvatura teórica que le correspondería a una roldana con un radio de giro de 2.

5

Esta curvatura mayor de los segmentos 22 permite que el contacto entre la correa de transmisión 4 y los segmentos 22 de la roldana 2 se produzca en la base de la guía 24.

10 Pero puede ocurrir que, si la diferencia entre el radio de giro mínimo y máximo se lleva al límite, se roce la arista del segmento 22. En estos casos se puede solventar el problema si se aumenta la curvatura de la zona de las aristas, en cuyo caso la roldana 2 en su diámetro de giro mínimo tendrá la forma que se aprecia en la figura 19.

15 - Un único movimiento, que permite a la vez, aumentar y disminuir el diámetro de giro de los ejes:

La figura 20 es el supuesto más simple de un dispositivo de acuerdo con la presente invención, que comprende dos ejes 1, dos conos de desplazamiento 3 y dos roldanas 2 (que en esta figura no se ven al taparlas la correa de transmisión 4).

20

En esta figura, en el eje 1 superior, la roldana 2 está en el radio de giro mínimo; mientras que en el eje 1 inferior, la roldana 2 está en el radio de giro máximo.

25 Para facilitar la descripción, ambos conos 3 están “enmarcados” dentro de un bloque 23, denominado bloque de desplazamiento.

30 Teniendo en cuenta la posición de los conos 3, el bloque de desplazamiento 23 únicamente se puede mover de izquierda a derecha, de acuerdo con esta figura, y si realizamos el desplazamiento máximo, los conos 3 alcanzarán la posición representada en la figura 21 (la roldana 2 del eje 1 superior está en el radio de giro máximo y la roldana 2 del eje 1 inferior está en el radio de giro mínimo).

Este bloque de desplazamiento 23 nos permite visualizar de forma gráfica algunas de las características del dispositivo de acuerdo con la presente invención:

- 35
- Se utiliza un único movimiento para el desplazamiento de todos los conos a la vez.
  - Con este único desplazamiento, se consigue en unos casos aumentar el diámetro de giro



del eje y en otros casos disminuir el diámetro de giro del eje; y siempre de forma inversamente proporcional.

- A los efectos del desplazamiento, todos los conos funcionan como si fuesen una única pieza; lo que hace que la sincronización entre los conos sea muy simple, total y en todo momento.

5

- La correa de transmisión, por su propia función de tracción, ejerce una fuerza centrípeta sobre los conos, lo que en teoría implica que tiende a desplazar los conos; ahora bien, teniendo en cuenta que con este dispositivo todos los conos de desplazamiento actúan como si fuese una pieza única, la fuerza centrípeta que tiende a desplazar a un cono hacia un lado se compensa con la fuerza centrípeta que tiende a desplazar al otro cono en la dirección opuesta; con lo cual, establecida una posición de giro, puede decirse que esta se mantiene estable.

10

- Teniendo en cuenta que los conos son sólidos, lo expuesto en el punto anterior y también que la fuerza centrípeta de tracción que ejerce la correa de transmisión es perpendicular a la fuerza que se ejerce para el desplazamiento de los conos, podemos decir que el desplazamiento de los conos requiere una fuerza mínima; ello hace que esta transmisión variable sea muy estable.

15

Debe indicarse que solamente se ha representado un ejemplo del dispositivo de la presente invención, y que cualquier manera que permita desplazar los conos como una única pieza, será válido.

20

- Adaptabilidad del dispositivo:

Una de las ventajas del dispositivo de la presente invención es su adaptabilidad a las distintas utilidades que se le pueden dar, o características que se le quieran atribuir. Así, con carácter meramente descriptivo, no limitativo y a modo de ejemplo, podemos decir:

25

- Cambio de marchas más rápido o más lento: Teniendo en cuenta que el aumento o disminución del diámetro de giro de los ejes se genera mediante el desplazamiento del cono, podemos acortar o aumentar el tiempo que se tarda en pasar del diámetro de giro mínimo al máximo, acortando o aumentando la longitud del cono y, por lo tanto, el desplazamiento del cono.

30

Esto se puede apreciar mejor en las figuras 22 a 24. En la figura 22 se puede observar que el recorrido del cono 3 es el indicado mediante la flecha. Supongamos que en este caso y a

35

modo de ejemplo, el tiempo que tarda el cono 3 en desplazarse para pasar del radio de giro mínimo al máximo es de 4 segundos.

5 En la figura 23 se reduce a la mitad la longitud del cono 3 y, en consecuencia, el desplazamiento que tiene que hacer el cono es la mitad, manteniendo la misma relación entre el radio de giro mínimo y máximo, por ejemplo, de 1:2.

10 La consecuencia es que el tiempo que tarda el cono 3 en hacer el desplazamiento para pasar del radio de giro mínimo al máximo será de 2 segundos; y el cono 3, al tener una menor longitud, tendrá una inclinación mayor.

15 En la figura 24 se amplía al doble la longitud del cono 3 y, en consecuencia, el desplazamiento que tiene que hacer el cono 3 es el doble, manteniendo la misma relación entre el radio de giro mínimo y máximo, por ejemplo, de 1:2.

La consecuencia es que el tiempo que tarda el cono 3 en hacer el desplazamiento para pasar del radio de giro mínimo al máximo será de 8 segundos, y el cono 3, al tener una mayor longitud, tendrá una inclinación menor.

20 - Adaptabilidad en formas y espacio:

Como se puede apreciar en la figura 25, la descripción se realiza en un único plano (es decir, todos los ejes están en el mismo plano).

25 Como ejemplo, se presentan en la figura 25 nueve ejes, ya que este número de ejes nos permite ver bien gráficamente la adaptabilidad de este sistema, aunque el número de ejes puede ser mayor o menor.

30 En esta realización, el eje de accionamiento es el eje 1 situado en la parte superior y el eje conducido es el eje 1 situado en la parte inferior de la figura.

35 Todos los conos cuya parte frontal mira hacia la derecha, están en su radio de giro mínimo y todos los conos cuya parte frontal mira hacia la izquierda, están en su radio de giro máximo; y teniendo en cuenta que el eje de accionamiento está en su radio de giro mínimo, ello implica que el eje de accionamiento tiene que dar 256 rotaciones, para que el eje conducido de una rotación.

Tal como se aprecia, independientemente de la orientación del cono, todos los conos únicamente se pueden desplazar en una única dirección, de izquierda a derecha, lo que permite que todos los conos se puedan desplazar en bloque como si fuesen una única pieza. De esta manera, el número de ejes no es un problema, ni complica o dificulta su operatividad.

En la figura 26 todos los conos 3 se han desplazado en bloque de izquierda a derecha y, en consecuencia, el eje de accionamiento está en su radio de giro máximo. La consecuencia de este desplazamiento es que por cada giro que da el eje de accionamiento, el eje conducido da 256 giros.

Con referencia a las figuras 25 y 26, podemos observar que en los ejes intermedios (es decir, los ejes entre el eje de accionamiento y el eje conducido) hay dos conos 3 por eje 1 y estos conos 3 están separados. Esto se hace para permitir una mejor visualización del proceso de traslación de los conos, pero estos conos de cada eje intermedio pueden estar unidos, con lo cual se ocupa menos espacio y el sistema es más compacto, tal como se muestra en las figuras 27 y 28.

Como los conos 3 siempre se desplazan en bloque como una única pieza, ello permite que los ejes estén situados en el mismo plano o en planos distintos.

- Mayor o menor superficie de tracción:

Como se ha indicado, el dispositivo de acuerdo con la presente invención permite establecer una tracción similar a la de los cambios de marchas de engranajes, tanto mediante el dentado de la roldana y correa de transmisión, como por utilización de una superficie antideslizante en la roldana y la correa de transmisión. Además, el dispositivo de la presente invención permite fácilmente aumentar la superficie de tracción aumentando la anchura de la base de la guía de la roldana y de la cara interna de la correa de transmisión, lo que implica un mayor agarre. Esto es posible porque en el dispositivo de la presente invención la tracción se produce en la cara interna de la correa de transmisión y su anchura no modifica ni afecta a las características del sistema. Esta opción significa en términos prácticos, una mejor adaptabilidad del sistema a las necesidades reales que se requieran en cada caso.

- Doble correa de transmisión:

El dispositivo de la presente invención permite establecer un sistema de doble correa de

transmisión para una misma función, sin que ello modifique o complique el sistema, ya que la roldana 2 puede tener una mayor anchura, lo que permite introducir dos guías en la roldana a distinto nivel, tal como se muestra en el segmento de roldana 22 de la figura 29, siendo el funcionamiento del dispositivo idéntico. La única diferencia es que el cono de desplazamiento 3 debe tener una longitud mayor.

La importancia de la doble correa viene determinada por las consecuencias de una hipotética rotura de la correa de transmisión. Normalmente la rotura de una correa de transmisión tiene unas consecuencias desastrosas, sin embargo, si se emplean dos correas para la misma función, la rotura de una correa no tendrá mayores consecuencias, pues la otra de momento mantiene el sistema operativo y da tiempo a reparar la avería sin mayores consecuencias.

- Aceleración inicial:

Uno de los mayores inconvenientes que encuentran los conductores a las transmisiones variables continuas es la lentitud de respuesta del vehículo en salida, que puede solucionarse con el dispositivo de la presente invención, tal como se explica a continuación.

A modo de ejemplo y con carácter meramente descriptivo, tal como se muestra en la figura 30, el dispositivo de la presente invención tiene una relación entre el radio de giro menor y mayor de 1:2, y el número de ejes 1 es de nueve, lo que nos da una relación final de 1:256.

Si el eje de accionamiento está en el radio de giro mínimo, necesita dar 256 giros para que el eje conducido realice un solo giro. Esto hace que, de inicio, la salida sea lenta. Para resolver este problema se debe permitir que otro eje, y no solo el último, transmitan la rotación generada por el motor al vehículo.

Siguiendo con el ejemplo anterior (figura 30), el último eje es el que transmite la rotación al vehículo, representado por dos ruedas con su árbol 8. El hecho de que el último eje sea el que transmita la rotación al vehículo, no impide que otro eje pueda ejercer la misma función, por ejemplo, el eje intermedio que también está conectado al árbol 8 del vehículo (y que en estas circunstancias ejerce la función de eje conducido).

De esta manera, se puede hacer que el eje que transmita la rotación al vehículo, en inicio, sea un eje más cercano al eje de accionamiento en lugar del último eje. En este caso, de

inicio, se produce una mayor aceleración, por el siguiente motivo:

Si el eje de accionamiento está en su radio de giro mínimo, por cada giro que da este eje, el eje intermedio da un 1/4 de giro y el último eje da 1/256 de giro. Dicho de otra forma, de acuerdo con la realización representada, si el eje de accionamiento da 256 giros, el último eje da 1 giro y el eje intermedio da 64 giros (es decir, el eje intermedio es 64 veces más rápido que el último eje).

Esto significa que, de inicio, tiene una mayor velocidad de giro el eje intermedio que el último eje, lo que implica que, de inicio, tiene una mayor aceleración el eje intermedio que el último eje. En resumen, esto significa que de salida el vehículo tiene una mayor aceleración.

Además, el dispositivo de la presente invención permite adoptar otras opciones. Por ejemplo:

De inicio, el eje que transmite la rotación al vehículo es el eje intermedio y una vez que el último eje alcanza las revoluciones del eje intermedio, se hace cargo de transmitir la rotación al vehículo.

De inicio, el eje que transmite la rotación al vehículo es el eje intermedio y aunque el conductor pise de inicio el acelerador a fondo en una única acción, el vehículo no superará la velocidad que le permita el eje intermedio (esto impedirá que el conductor al iniciar la marcha se encuentre con una velocidad de salida más elevada de lo deseado).

Si el conductor estabiliza la aceleración, la transmisión al vehículo se mantendrá en este eje intermedio; y si el conductor sigue acelerando, al alcanzar el último eje las revoluciones del eje intermedio, el último eje se hace cargo de la transmisión de la rotación al vehículo.

El hecho de que sea uno u otro eje el que transmita la rotación al vehículo, en nada afecta a la rotación de los ejes.

En la figura 31 se muestra otra realización del eje 1, según la cual el eje está formado por dos ejes concéntricos. El eje formado por dos ejes concéntricos está constituido por un eje interior 6 de una única pieza, y un eje exterior hueco 7 en el centro y a todo lo largo del eje (donde encaja el eje interior) seccionado en partes. Este sistema de ejes concéntricos permite un montaje y desmontaje de la transmisión variable continua más fácil y rápido.

A pesar de que se ha hecho referencia a una realización concreta de la invención, es evidente para un experto en la materia que el dispositivo de transmisión variable continua descrito es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser sustituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del

5 ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de transmisión variable continua, que comprende:
- una pluralidad de ejes (1),
  - 5 - una pluralidad de elementos de transmisión (2) de diámetro variable, comprendiendo cada eje (1) uno o más elementos de transmisión (2) y siendo dichos elementos de transmisión (2) solidarios en rotación con su eje (1) y entre sí, y
  - una pluralidad de correas de transmisión (4), conectando entre sí cada correa de transmisión (4) dos de dichos elementos de transmisión (2);
- 10 caracterizado por que los elementos de transmisión son roldanas (2) formadas a partir de una pluralidad de segmentos (22) desplazables radialmente para variar el diámetro de la roldana (2), estando colocada cada roldana (2) alrededor de un cono (3) desplazable a lo largo de uno de los ejes (1), de manera que el diámetro de la roldana (2) está definido por la posición relativa de la roldana (2) alrededor del cono (3).
- 15
2. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada segmento (22) de la roldana (2) comprende una guía (24) para el alojamiento de una de las correas de transmisión (4).
- 20
3. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la guía (24) define una base plana para contactar con la cara interior de la correa de transmisión (4) y dos laterales inclinados.
4. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el
- 25 que cada segmento (22) de la roldana (2) comprende una parte interior inclinada (5) que está en contacto con la superficie exterior del cono (3).
5. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la parte interior (5) de cada segmento (22) comprende unos rodamientos (10) que se alojan
- 30 en unas guías externas (12) del cono (3).
6. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que la parte interior (5) de cada segmento (22) comprende unos bulbos (16) que se alojan en unas guías internas (18) del cono (3).
- 35
7. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 6, en el que

dichos bulbos (16) están unidos a la parte interior (5) del segmento (22) mediante una orza (25).

5 8. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada segmento (22) comprende unos apéndices (13, 14), cada uno de los cuales encaja en una de las barras de sujeción (11).

10 9. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada segmento (22) de la roldana (2) comprende dos guías (24) adyacentes a distinto nivel para el alojamiento de dos correas de transmisión (4).

10. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada eje (1) comprende una pluralidad de barras de sujeción (11) que se alojan en unas ranuras (17) de uno de los conos (3).

15

11. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 10, en el que una pluralidad de dichas barras de sujeción (11) están dispuestas radialmente desde el eje (1) y dicho eje (1) comprende un aro de sujeción (15) que une los extremos distales de dichas barras de sujeción (11).

20

12. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada eje (1) tiene una forma cilíndrica o poligonal.

25 13. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada eje (1) está formado por una única pieza o por dos ejes concéntricos (6, 7).

14. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada cono (3) comprende un tronco de cono con un hueco central a lo largo de todo su eje, cuyo hueco central (9) remata en su parte posterior con un mayor diámetro.

30

15. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada cono (3) comprende unas ranuras (17) que encajan en las barras de sujeción (11) del eje (1) y la orza (25).

35 16. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5, en el que cada cono (3) comprende unas guías externas (12) en las cuales se alojan los



rodamientos (10).

5 17. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con la reivindicación 1 y 6, en el que cada cono (3) comprende unas guías interiores (18) sobre las cuales se deslizan los bulbos (16).

10 18. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con las reivindicaciones 14 y 15, en el que cada cono (3) comprende una tapa (19) que cierra uno de los extremos del cono (3) y cuya tapa (19) comprende unos salientes radiales (20) que encajan en las ranuras (17) y un saliente central (21) que encaja en el hueco central (9) del cono (3).

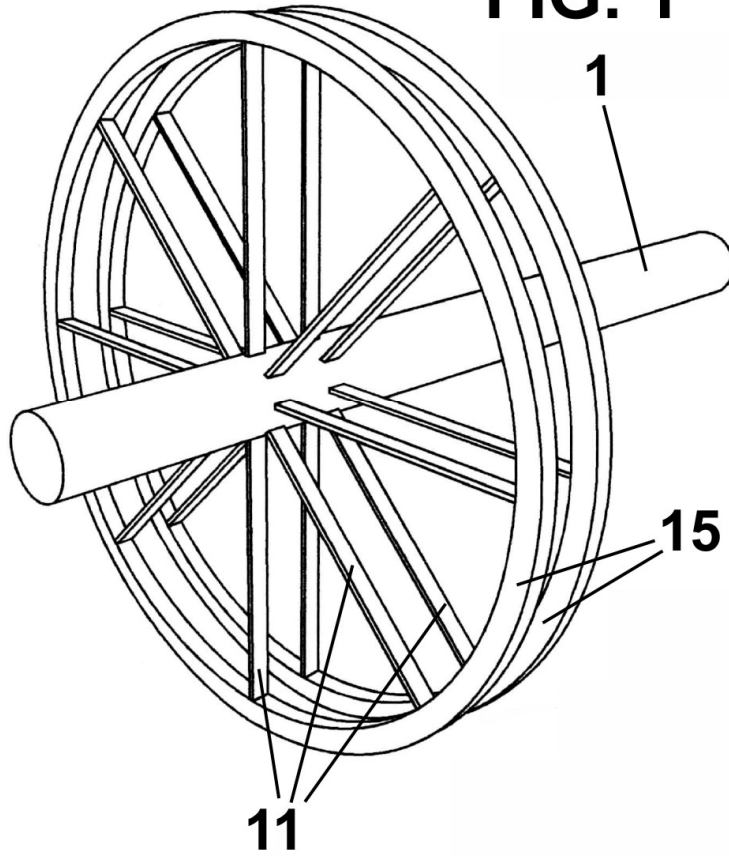
15 19. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que todos los conos (3) se desplazan a lo largo de los ejes (1) de manera solidaria entre sí.

20 20. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los conos (3) son de diferente longitud y/o inclinación.

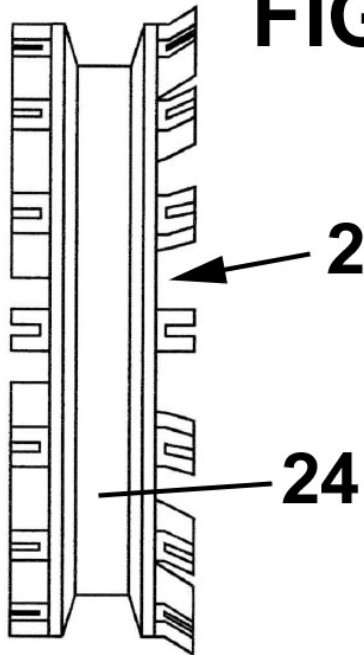
25 21. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se define un eje de accionamiento que se puede conectar a un motor, un eje conducido que se puede conectar a un árbol (8) de un vehículo y una pluralidad de ejes intermedios entre el eje de accionamiento y el eje conducido, estando uno de dichos ejes intermedios conectado directamente al árbol (8) del vehículo.

25 22. Dispositivo de transmisión variable continua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se define un eje de accionamiento, un eje conducido y una pluralidad de ejes intermedios entre el eje de accionamiento y el eje conducido, estando los ejes en planos diferentes.

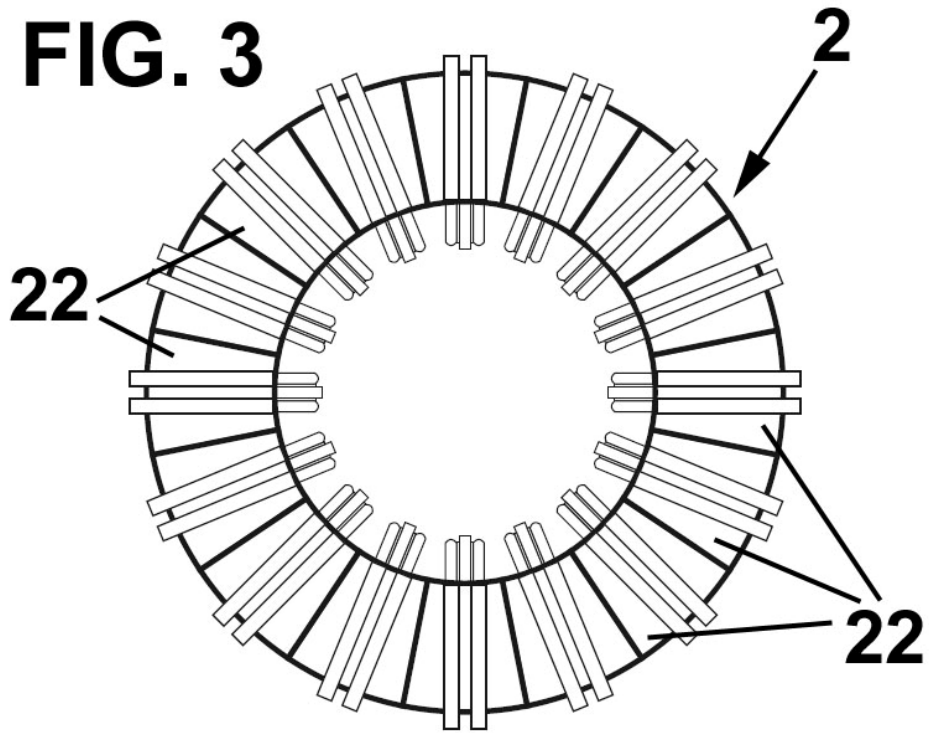
**FIG. 1**



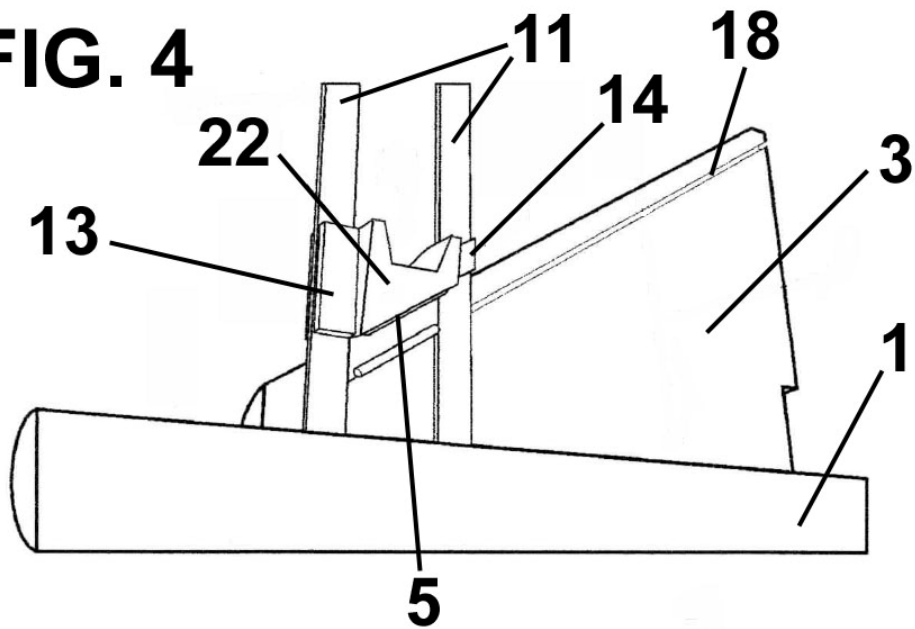
**FIG. 2**



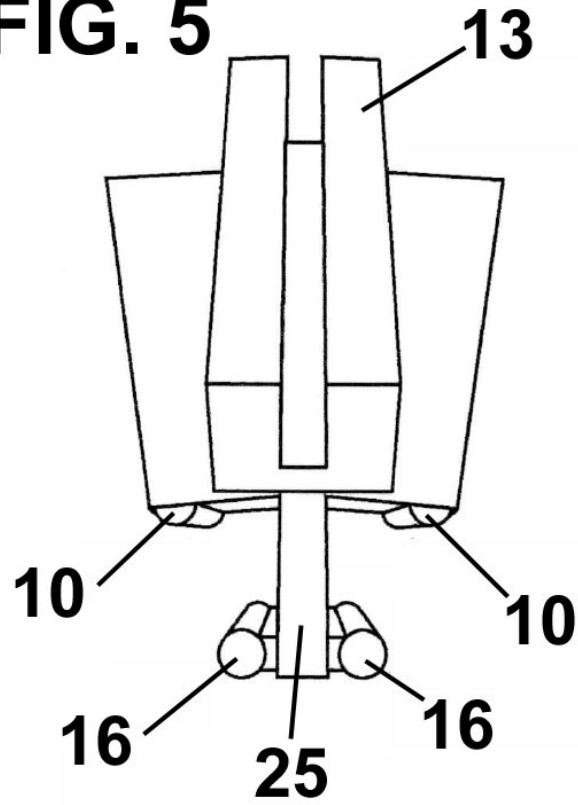
**FIG. 3**



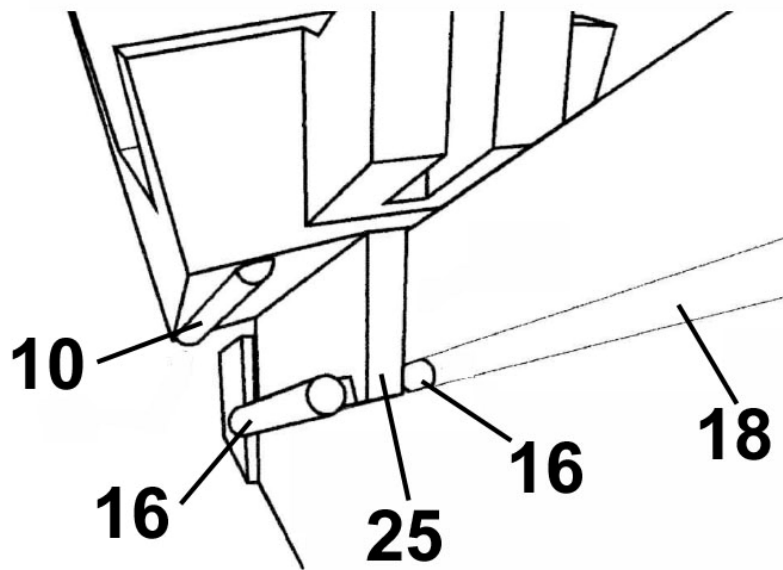
**FIG. 4**



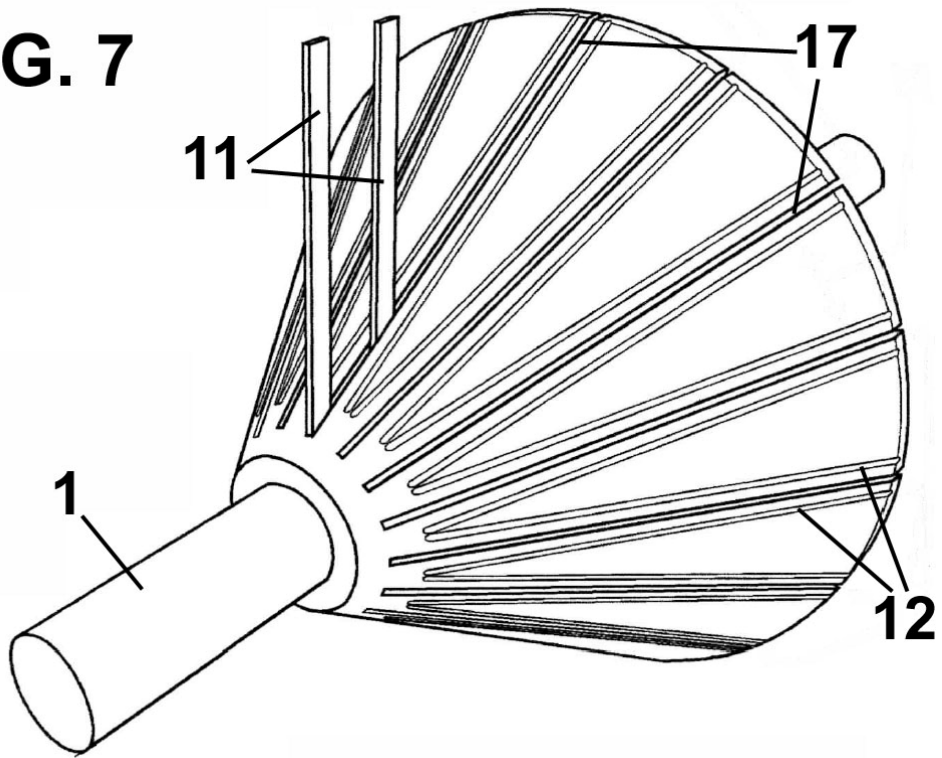
**FIG. 5**



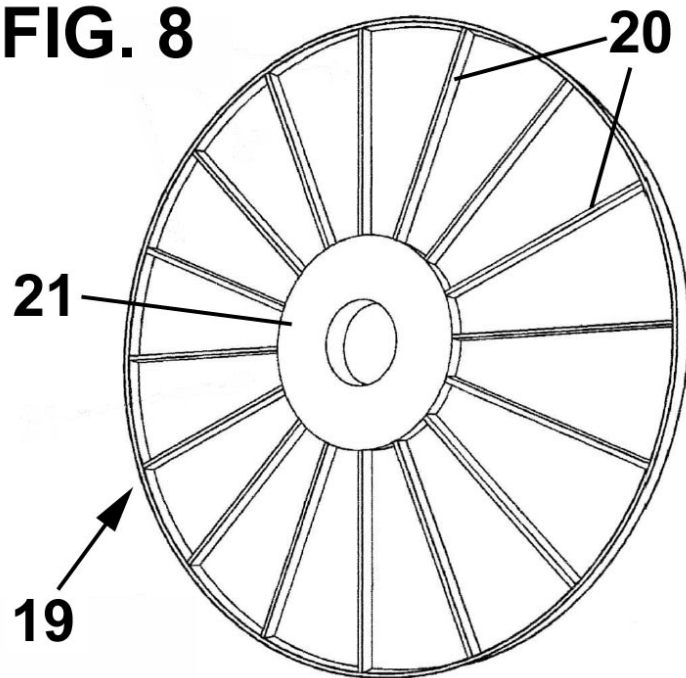
**FIG. 6**



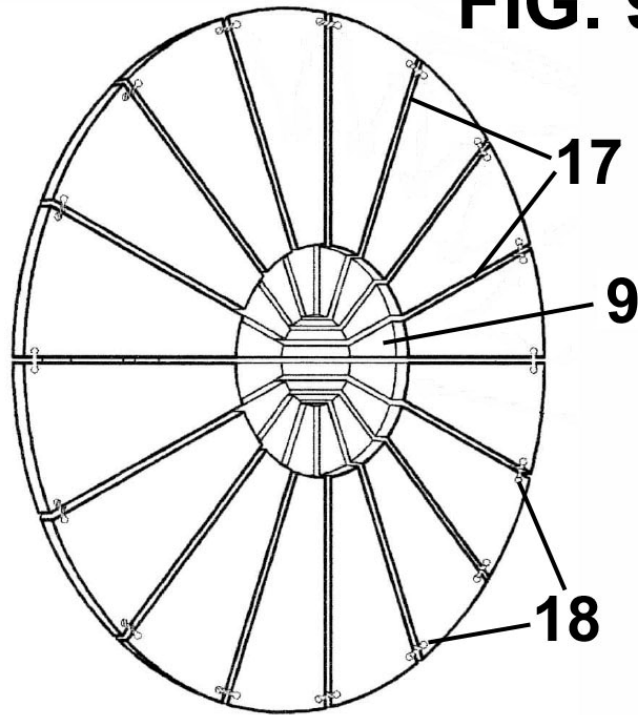
**FIG. 7**



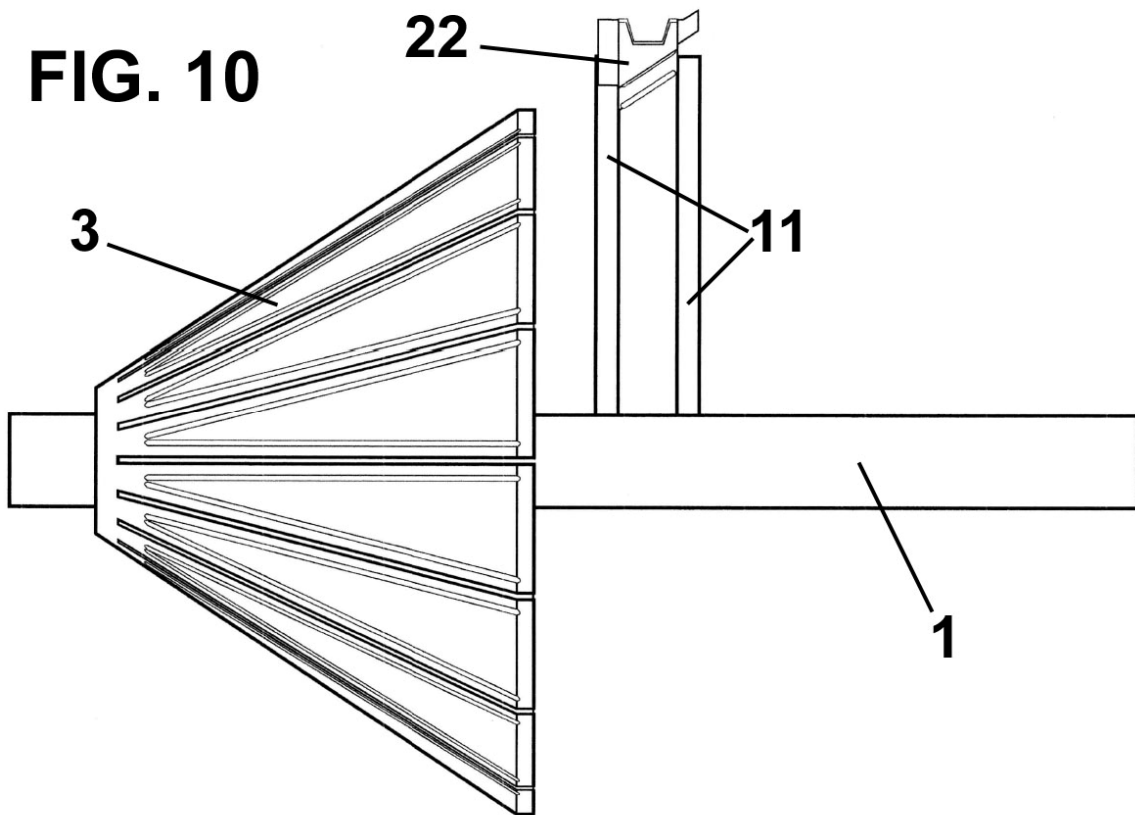
**FIG. 8**



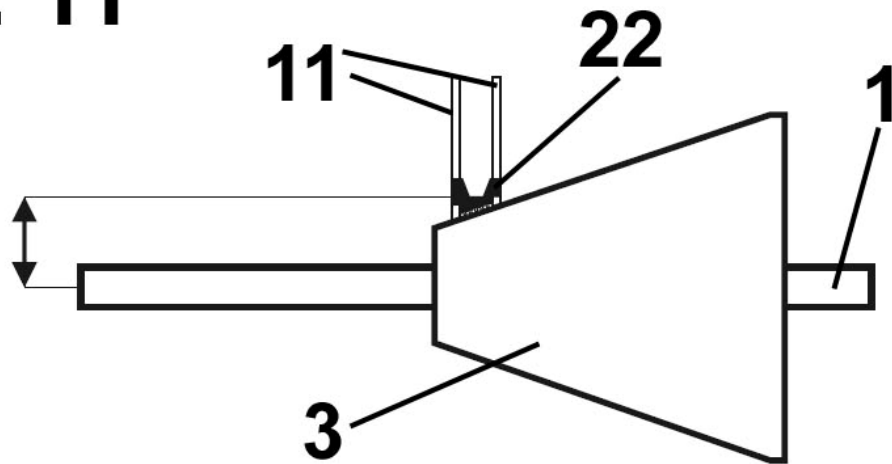
**FIG. 9**



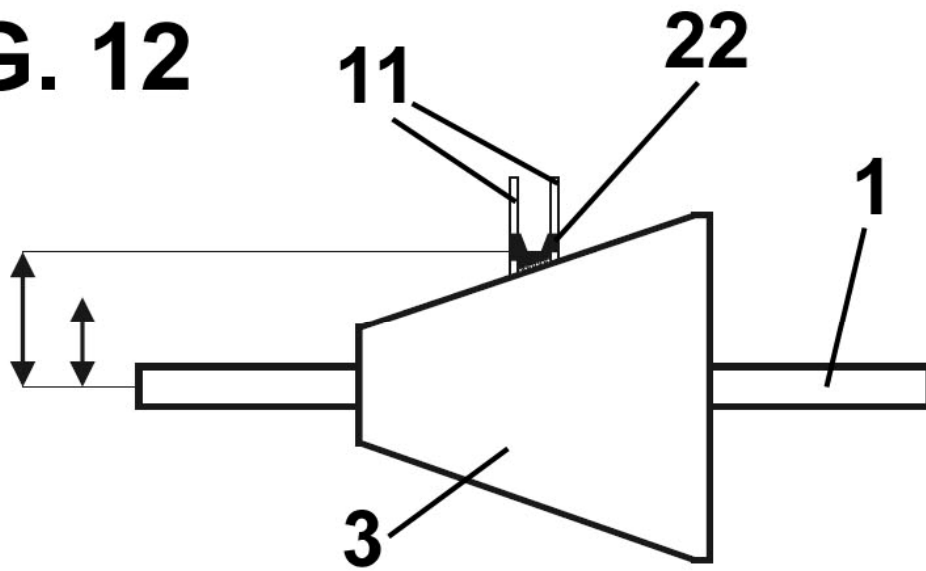
**FIG. 10**



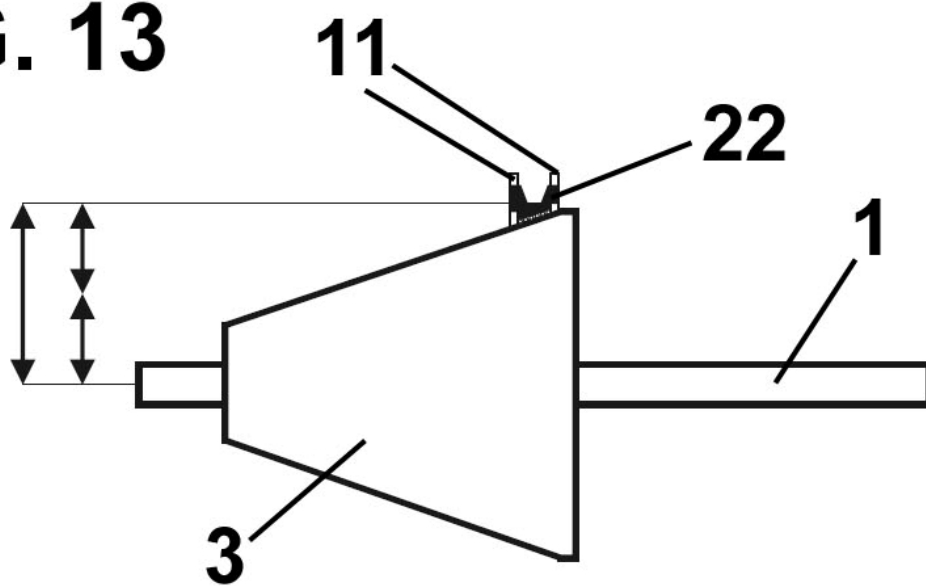
**FIG. 11**



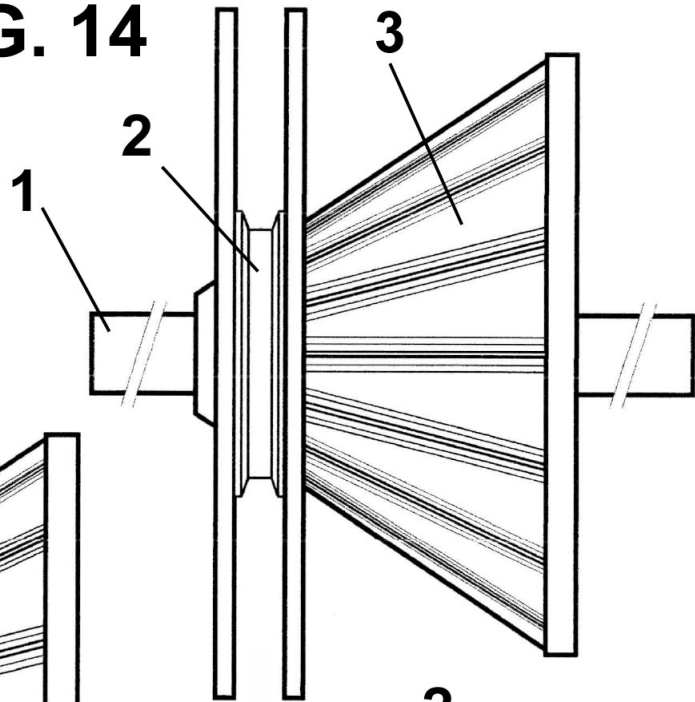
**FIG. 12**



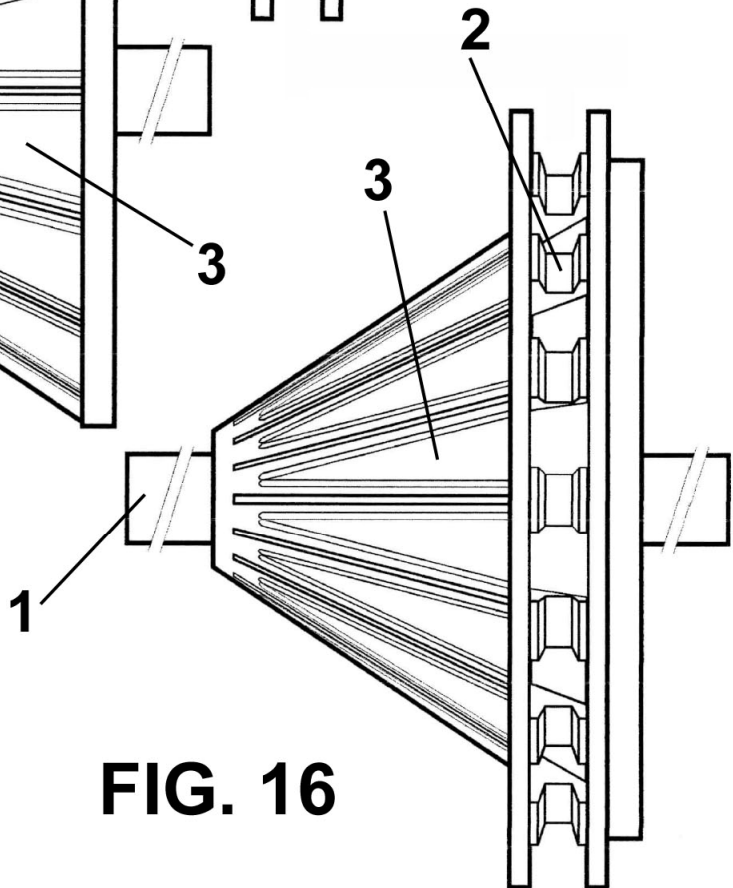
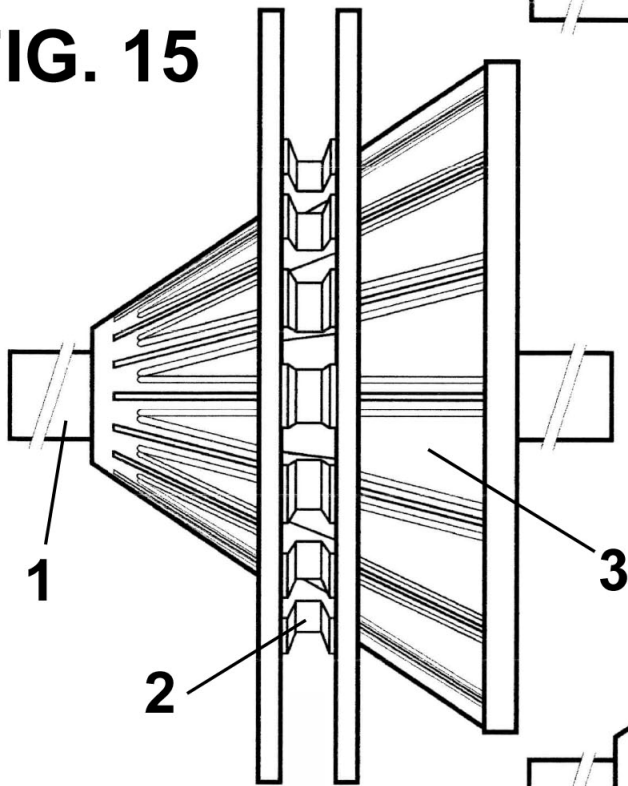
**FIG. 13**



**FIG. 14**



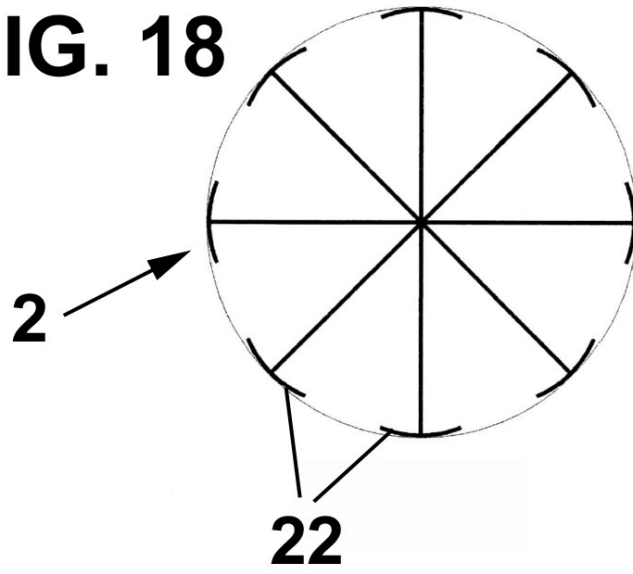
**FIG. 15**



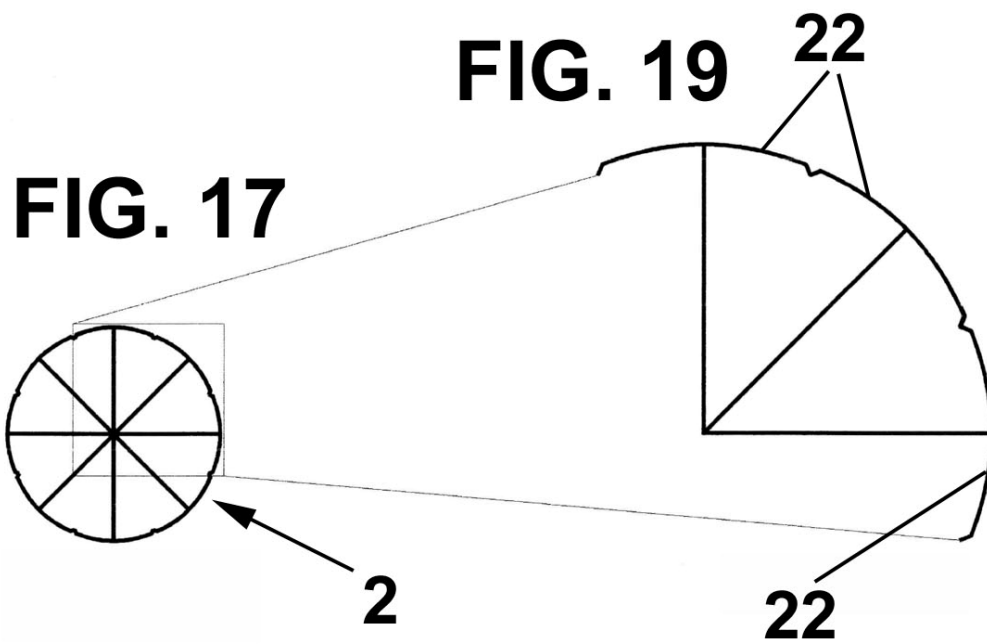
**FIG. 16**



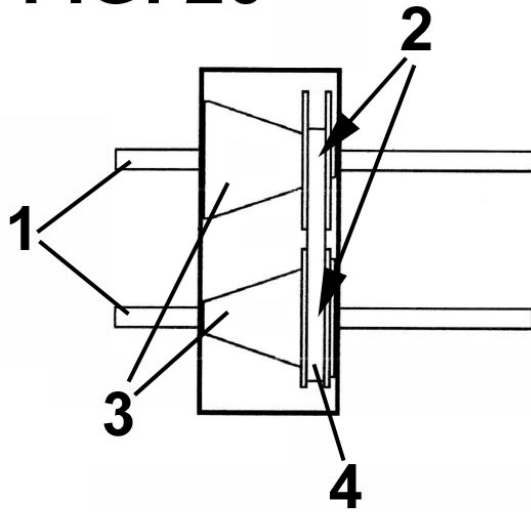
**FIG. 18**



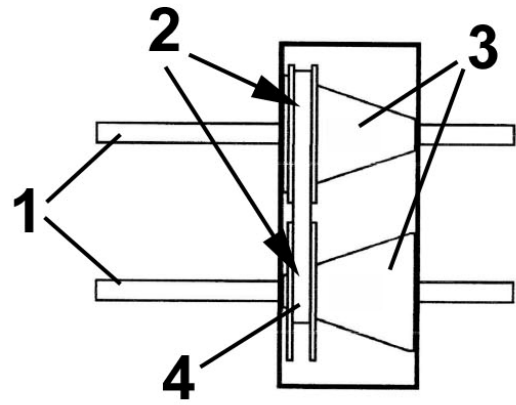
**FIG. 19**



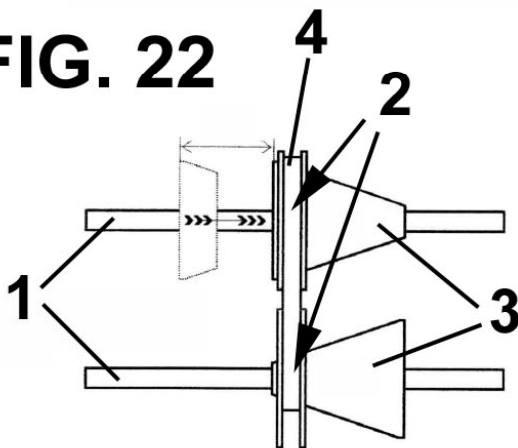
**FIG. 20**



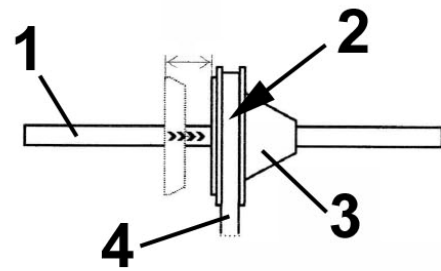
**FIG. 21**



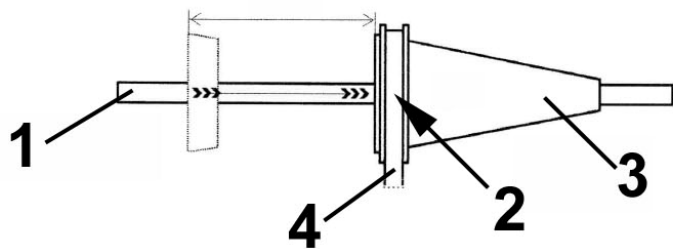
**FIG. 22**



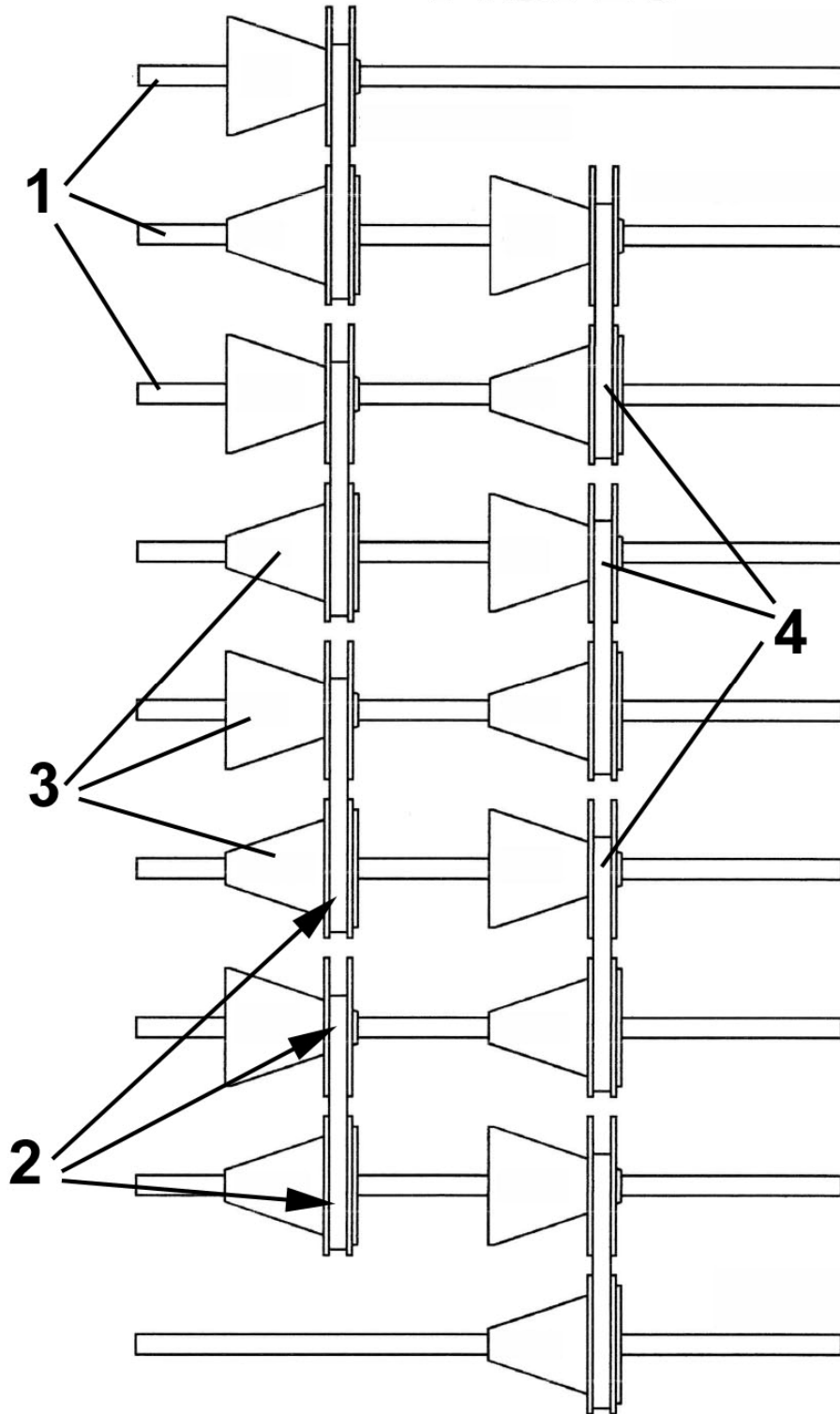
**FIG. 23**



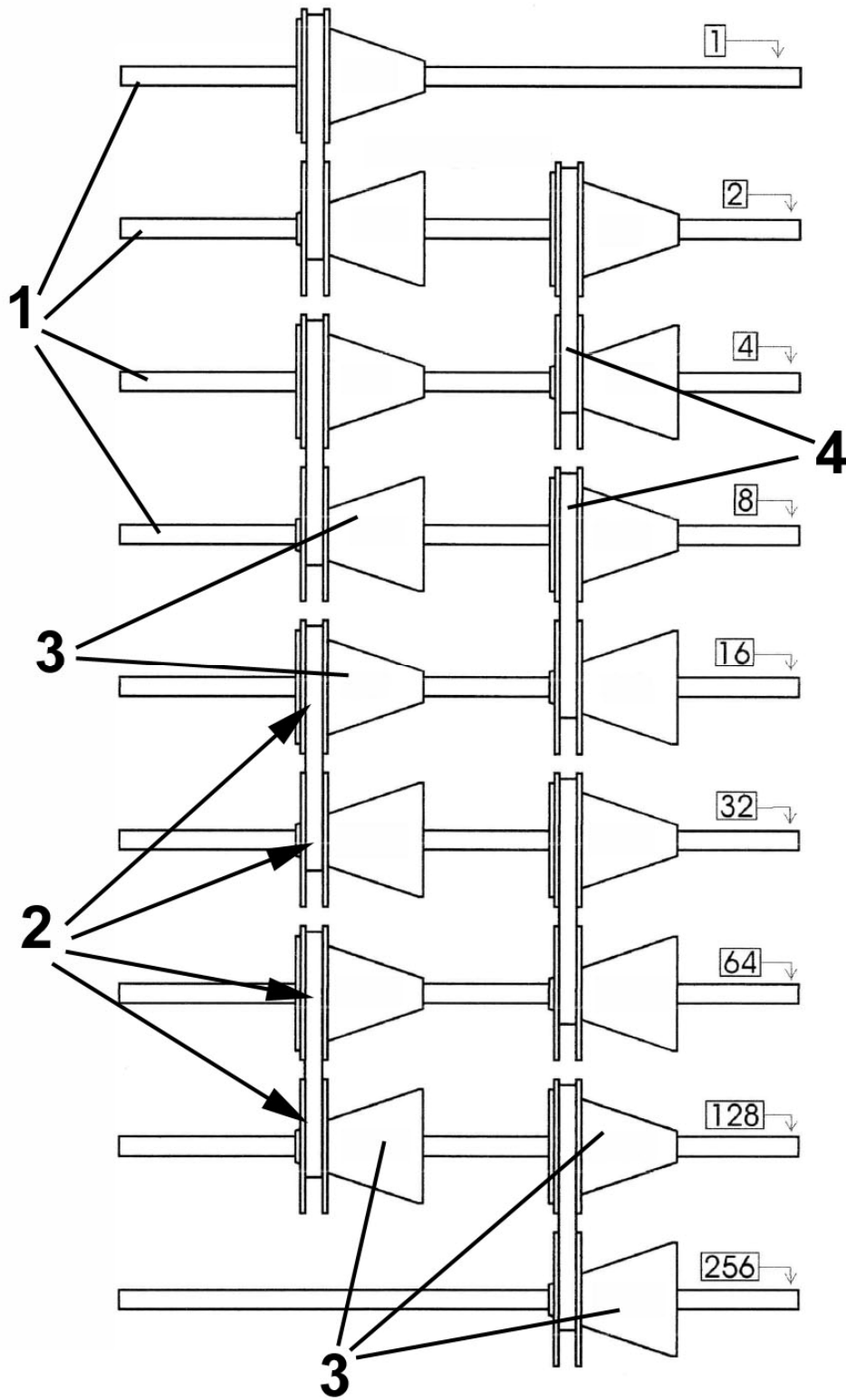
**FIG. 24**



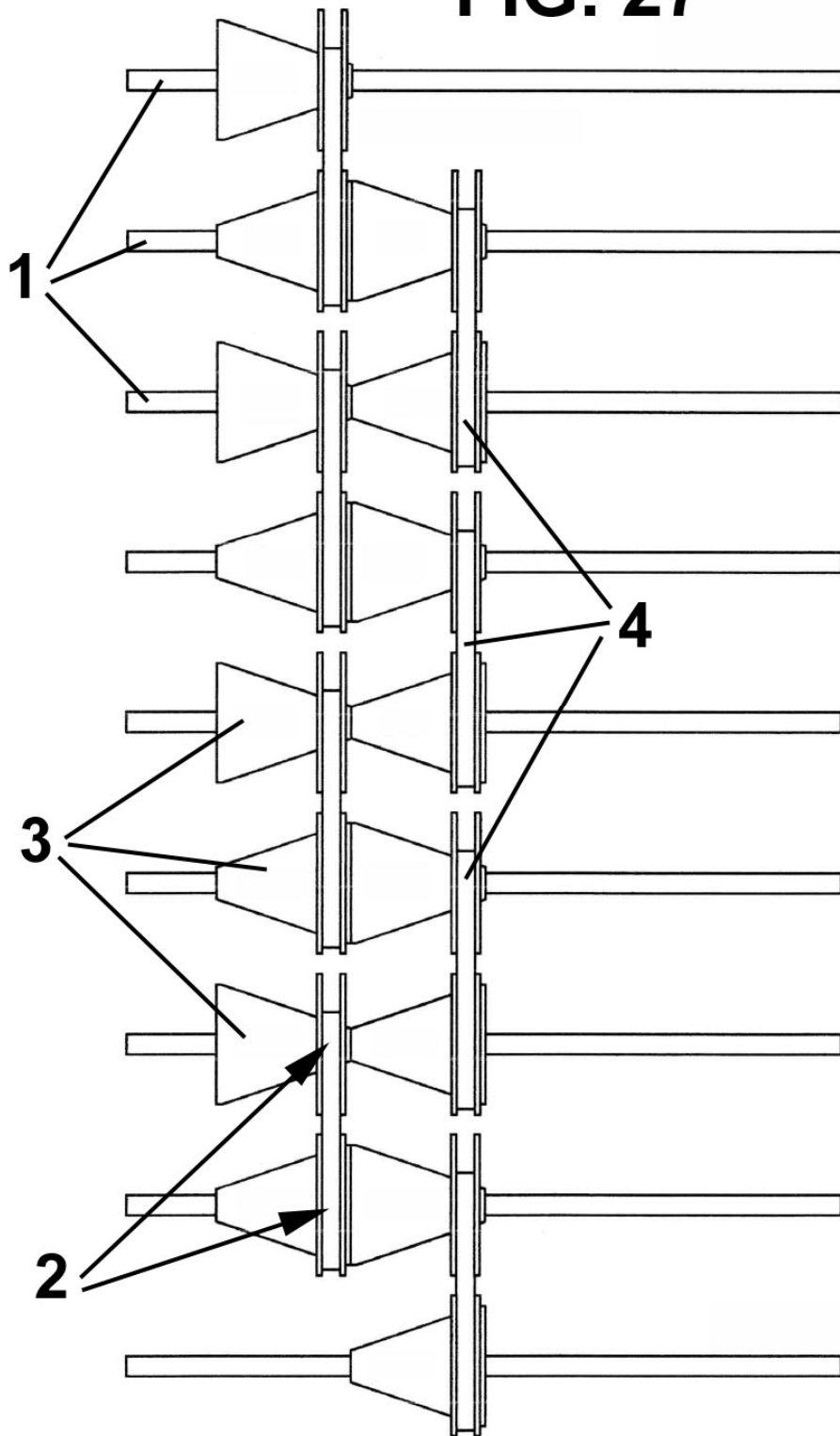
**FIG. 25**



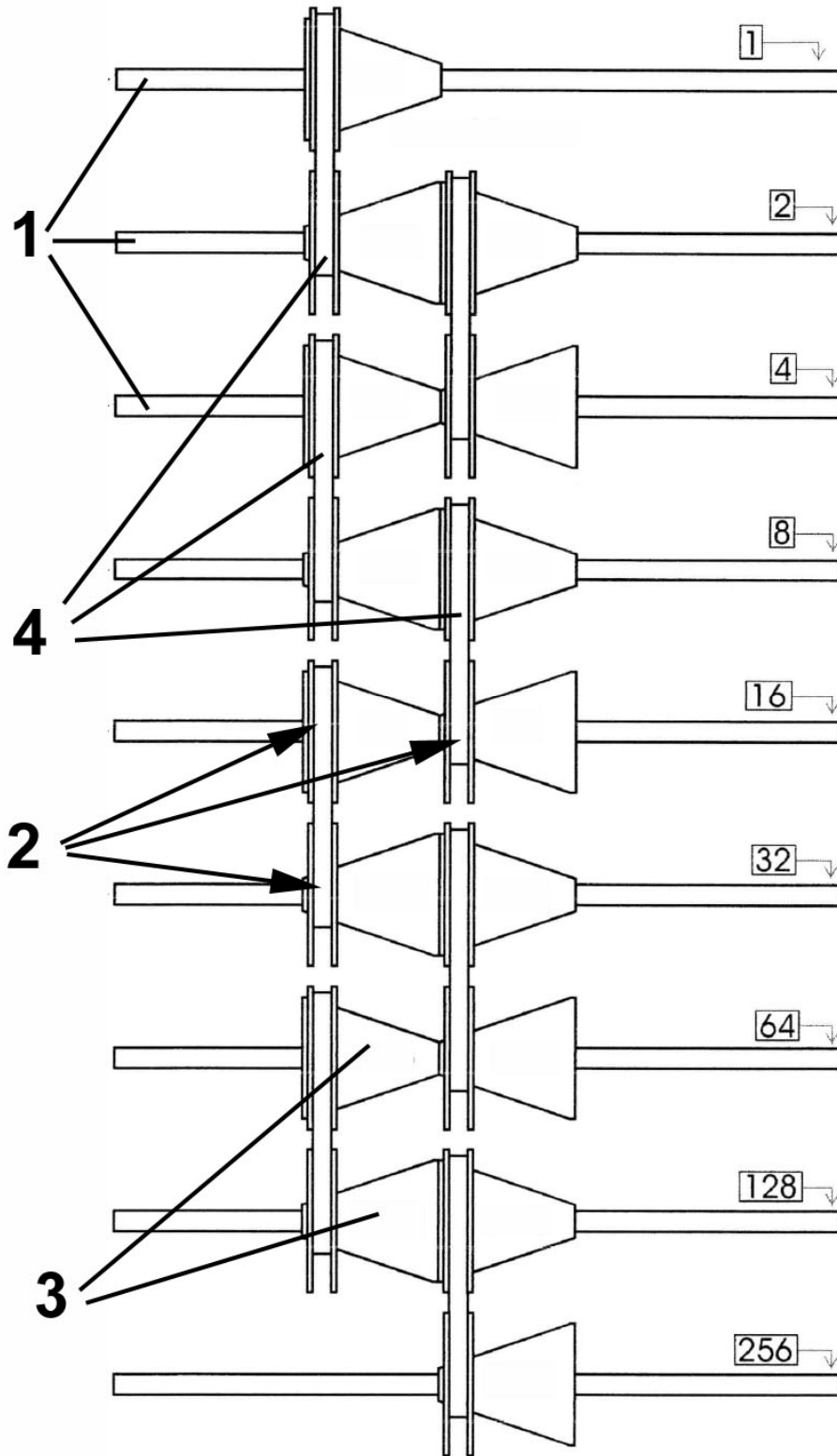
**FIG. 26**

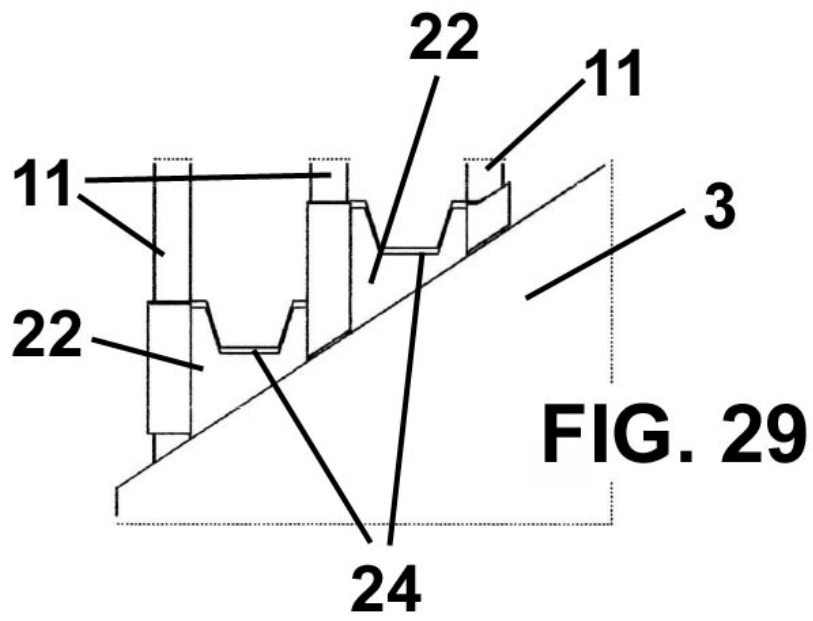


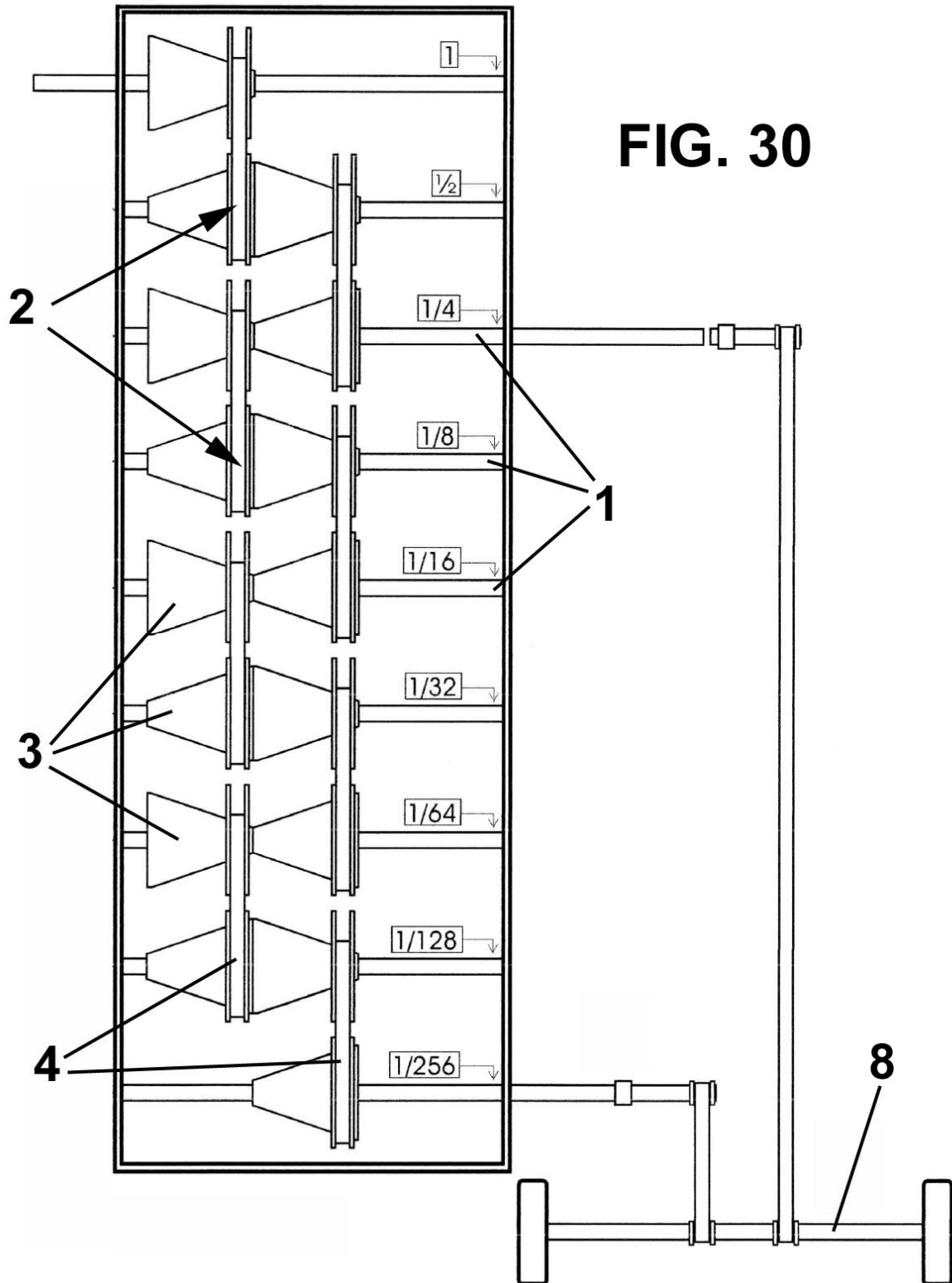
**FIG. 27**



# FIG. 28

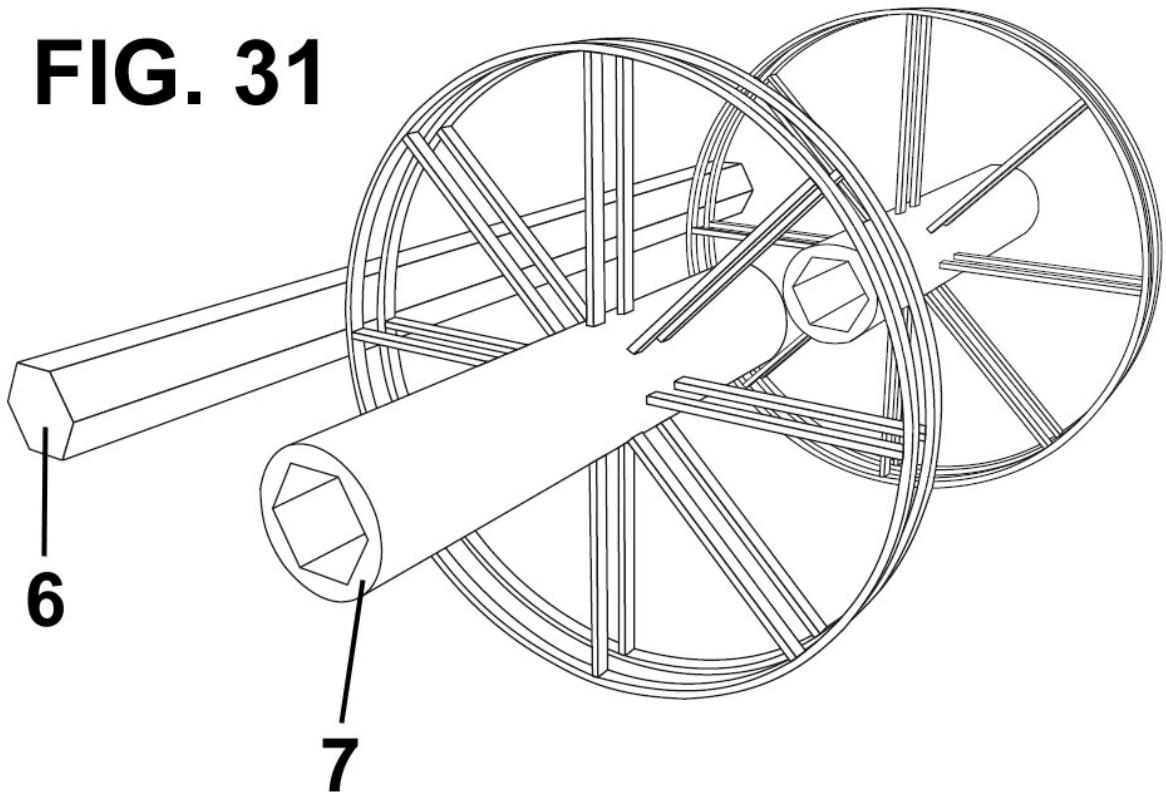








**FIG. 31**





- ②① N.º solicitud: 201731132  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.09.2017  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Cl. Int: ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 1379504 A (YOUNG) 24/05/1921; Todo el documento.	1-8, 10, 12-19
Y		20, 22
Y	ES 2484065 A1 (MANZO) 08/08/2014; Página 11, línea 25 - página 12, línea 19; página 13, líneas 9 - 27; figuras 34 - 35, 43.	20, 22
X	US 2552179 A (KAMP) 08/05/1951; Columna 4, línea 21 - columna 5, línea 25; figuras 12 - 20.	1-8, 10-19
X	CN 206092843 U (UNIVERSIDAD DE YANGZHOU) 12/04/2017; Todo el documento.	1-8, 12-13, 16-17, 19
X	ES 8407564 A1 (YBERN) 16/06/1984; Página 11, línea 3 - página 14, línea 1; figuras 1 - 3.	1, 4, 12-14, 18-19
Y		5-7, 16-17
Y	DE 102008045388 A1 (BAUER) 12/03/2009; Párrafos [0039] - [0050]; figuras 1 - 2, 4 - 5, 8 - 11.	5-7, 16-17

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
28.02.2018

Examinador  
L. J. Dueñas Campo

Página  
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**F16H9/10** (2006.01)

**F16H9/24** (2006.01)

**F16H55/54** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F16H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC