

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 967**

51 Int. Cl.:

F03D 3/00 (2006.01)

F03D 3/04 (2006.01)

F03D 3/06 (2006.01)

F03D 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2010** **E 10717557 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013** **EP 2406493**

54 Título: **Turbina eólica con árbol horizontal perpendicular al viento**

30 Prioridad:

13.03.2009 TR 200901965

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

25.04.2013

73 Titular/es:

SÖZ, SELIM (100.0%)
Ergenekon Mah. Fatih Cad. No:50 Turgutlu
45410 Manisa, TR

72 Inventor/es:

SÖZ, SELIM

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 401 967 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Turbina eólica con árbol horizontal perpendicular al viento

[0001] Esta invención se refiere a una turbina eólica para generar electricidad a partir de la energía cinética del viento. Los resultados y la estructura de la invención son totalmente diferentes de los diseños y tecnologías comúnmente conocidos hoy en día.

[0002] En la tecnología actual de turbina eólica de tipo de rotor, el árbol de rotación horizontal es paralelo a la dirección del viento. El viento entrante en las palas de rotor crea vectores bidireccionales. De los cuales, el paralelo al árbol es un vector negativo y aplica sobre el rotor una fuerza en dirección paralela al viento. El otro vector aplica fuerza a las palas en la dirección de rotación del árbol y es un vector positivo. La fuerza del vector negativo hace que la dirección resultante se aleje del vector positivo. Siempre hay una diferencia entre la dirección del árbol de rotación y la dirección resultante. Como resultado de ello, la fuerza vectorial negativa disminuye el efecto de la fuerza vectorial positiva. Los sistemas de tipo rotor precisan palas más anchas y largas con el fin de generar la energía requerida. Este requisito aumenta el coste de la turbina.

[0003] El documento de patente WO2005108779A2 revela una turbina accionada por viento. Dicha turbina tiene una pluralidad de palas sigmoideas con el borde de salida de cada pala dispuesto paralelo a un árbol orientado horizontalmente. Cada pala se extiende radialmente hacia fuera desde el árbol. Un sistema de generación de energía eléctrica se compone de una matriz de las turbinas montadas sobre una plataforma colocada en la parte superior de una torre. Cada árbol de turbina puede estar conectado directamente con un generador para producir electricidad. Sin embargo, en este sistema, las citadas palas sigmoideas no utilizan la energía eólica de manera eficaz.

[0004] Otro documento de patente con número US1607317A describe un aparato de energía eólica. Dicho aparato consta de un grupo de ruedas eólicas, preferiblemente de un tipo que tiene palas sustancialmente radiales, que se exponen de canto al viento; estando provistas las palas de cada rueda con una cara cóncava, cara frontal efectiva, y comprendiendo cada rueda dos series paralelas de palas. De manera similar al sistema descrito en el documento de patente WO2005108779A2 en este sistema, las palas no utilizan la energía eólica de manera eficaz.

[0005] En esta invención, se trata de alcanzar los resultados mencionados a continuación: En primer lugar, diseñar un nuevo sistema de turbina que encara el viento frontalmente con una mayor superficie. En segundo lugar, sustentar la rotación del árbol mediante la resultante de los vectores generados por los vientos que golpean las superficies y facilitar la rotación del árbol con toda la energía cinética recogida. En tercer lugar, disminuir el efecto negativo sobre la turbina debido a grandes superficies enfrentadas al viento. En cuarto lugar, eliminar el efecto del peso y volumen del generador en el diseño de la turbina. En quinto lugar, eliminar el efecto del peso del mecanismo que gira la turbina en dirección al viento. En sexto lugar, la utilización de varillas mientras el movimiento del árbol de la turbina se transfiere al generador y minimizar la fricción y las pérdidas de potencia mediante aplicación de energía de rotación bidireccional e igualar al engranaje conducido del grupo de engranajes utilizados entre las varillas.

[0006] Este diseño trata de una turbina eólica, donde el árbol horizontal es perpendicular a la dirección del viento.

[0007] La turbina funciona a una cierta altura. Altura que se calcula de acuerdo con mediciones de viento realizadas en el emplazamiento de la turbina. Primeramente se construye una plataforma de hormigón (1) en una sala de generación (2). Estos (1, 2) son sostenidos mediante patas de plataforma (3). La longitud de las patas (3) está relacionada con la altura requerida para la plataforma (1). La plataforma (1) tiene forma circular, donde el eje vertical de la turbina (4) pasa a través del centro de la misma. El tubo de plataforma (5) que pasa a través del centro de la plataforma (1) se refuerza mediante fijación a las piezas de acero de la plataforma (1). El portador de turbina (6) se asienta en 8 patas (7) con cojinetes sobre la plataforma (1). Las patas de apoyo con cojinetes (7) se asientan sobre un anillo de metal centrado (8) de la plataforma (1). El tubo de plataforma (5) une el portador de turbina (6) y la plataforma (1). El portador de turbina (6) descansa sobre este tubo (5) por medio de un cojinete radial de tubo (9). El diámetro del orificio del cojinete de tubo (9) es 0,5 mm mayor que el diámetro del tubo de plataforma (5). El portador de turbina (6) no ejerce ninguna presión sobre el tubo (5). Durante los movimientos horizontales para vientos fuertes, el portador de turbina (6) está soportado por el tubo de plataforma (5). Cuando el portador de turbina (6) se gira en dirección al viento, gira alrededor de la tubería plataforma (5) con patas de apoyo con cojinetes (7) sobre el anillo de metal (8) que funciona como un sistema de carril.

[0008] La turbina sobre la plataforma (1) se gira a la dirección del viento con un motor eléctrico de turbina (10) con reductor. El punto de montaje del motor (10) se prepara durante el proceso de construcción de la plataforma (1). En la plataforma se deja libre un espacio cilíndrico que está diseñado de acuerdo con el diámetro del motor (10).

[0009] Y una placa de plataforma de acero grueso (11) está unida en su parte superior. La placa de plataforma (11) está fijada a las partes metálicas de la plataforma (1). En el centro de la placa (11) existe un orificio a través del cual pasa el engranaje de motor eléctrico del sistema de turbina (12), y estando unido el motor (10) a dicha placa (11).

[0010] El cojinete de motor eléctrico (13) en la parte superior del engranaje de motor (12) aloja el árbol de motor (10). El cojinete (13) está unido a la placa (11) mediante un soporte de cojinete de motor eléctrico (14). El engranaje

- motor (12) se relaciona con los engranajes del engranaje giratorio de turbina (15). El engranaje giratorio (15) está unido al tubo de turbina (5) con un cojinete de engranaje giratorio (16) en el centro. El engranaje giratorio (15) tiene 2 rodamientos de contacto simétricos (17). En los dos lados del engranaje motor (12) y en la parte inferior del engranaje giratorio (15), existen dos cojinetes de carga (18). Los cojinetes (18) están unidos a la placa (11) con un apoyo de cojinete de carga (19) dispuesto en medio. Los cojinetes (18) son 3 juegos en total y se asientan en las esquinas del triángulo equilátero que forman. En la parte inferior del portador de turbina (6), hay dos varillas giratorias (20). Los extremos inferiores de estas varillas (20) se asientan en los cojinetes de contacto (17). El diámetro de la varilla (20) es 1 mm, menor que el diámetro del agujero de cojinete de contacto (17). Los puntos de aplicación de la fuerza que gira la turbina, son las superficies de los orificios de dos cojinetes de contacto (17).
- 5
- 10 [0011] Cuando se inicia el funcionamiento, el motor (10) hace girar el portador de turbina (6) hacia la dirección del viento.
- [0012] El mecanismo de rotación de turbina (10, 12, 13, 15) está sustentado por la plataforma (1) y el mismo no ejerce presión sobre el portador de turbina (6).
- 15 [0013] Los sensores de velocidad y dirección actúan el motor de turbina (10) de forma automática. Para la puesta en marcha del motor (10), el sensor de velocidad debe considerar como suficiente la velocidad del viento y el sensor de dirección precisa detectar una desalineación entre la dirección del viento y la dirección de la turbina. También se proporciona un sistema para ser utilizado durante el mantenimiento y reparación, que impide el control por sensores y que hace girar a la turbina a cualquier punto deseado mediante funcionamiento del motor (10).
- 20 [0014] El portador de turbina (6) con los cojinetes del árbol de turbina (21) sustenta en cada lado el árbol de la turbina (22). En una turbina dirigida en la dirección del viento, árbol de turbina (22) se encuentra siempre perpendicular a la dirección del viento. El árbol (22) lleva 3 engranajes individuales (24), conectados con el buje de engranaje (23) del mismo. Los engranajes (24) están mutuamente conectados por 24 perfiles de conexión (25) dispuestos entre ellos. Los engranajes (24) están formados por perfiles de diferentes dimensiones. En el extremo de cada perfil de engranaje (24) existen palas de engranaje (26). En un perfil de base (27) hay palas de engranaje (26).
- 25 En una rueda dentada (24) existe un total de 312 palas de engranaje (26). La distancia máxima entre los extremos de la pala de engranaje (26) es el diámetro de la turbina. En este diseño, el diámetro de la turbina es de 40 metros. Los extremos de la pala de engranaje (26) se encuentran sobre un anillo circular, formado por el radio de la turbina, cuyo centro es el del árbol (22) de buje de engranaje (23). Las longitudes de las palas de engranaje (26) del perfil de base (27) son cortas en los lados con una altura aumentada hacia el centro de la misma. Los extremos inferiores de las palas de engranaje (26) están en la dirección del centro del eje. Para aumentar la fuerza de unión de las palas de engranaje (26) en el perfil de base (27), se proporcionan soportes de pala de engranaje (28) en la parte delantera y la parte trasera de los puntos de fijación. El engranaje (24) está soportado por soportes internos (29, 30) para los brazos de portador y engranaje (31). En el diseño de engranaje (24) de 10X10X1 mm (25, 26, 28, 29), 10X20X1 mm (27, 30) y 20X30X1 mm (31), se utilizan perfiles de acero inoxidable.
- 30
- 35 [0015] Entre las palas de engranaje (26) de los 3 engranajes (24) existen 312 placas de viento (32). Las placas de viento (32) recogen la energía cinética del viento. Las placas (32) están sustentadas por portadores de placa (33). El portador de placa (33), está formado por bandas de acero inoxidable de 10X1 mm. La placa (32) que cubre y que se suelda a la placa de soporte (33) es luego unida entre las palas del engranaje (26). Para las placas de viento (32), se utilizan bandas de acero inoxidable de 0,3 mm.
- 40 [0016] El eje geométrico del árbol de turbina (22) divide las placas (32) en dos planos, tales como planos superior e inferior. Las placas (32) sobre el eje geométrico horizontal del árbol de turbina (22) giradas hacia la dirección del viento toman el viento. La altura máxima de las palas de engranaje (26) se mide cuando se encuentran en la parte superior de la turbina. Las placas de viento (32) sustentan dos planos inclinados. Con fines de explicación, el primero permite distinguir en la vista superior de una placa (32) en la parte superior de la turbina, formando una línea entre las palas de engranaje (26) de los tres engranajes (24). Los ángulos (34) entre las placas (32) toman el viento y el eje geométrico horizontal del árbol (22) define el plano inclinado de las placas (32). El ángulo del plano inclinado (34) de una placa preparada para tomar el viento es de cero grados. Los ángulos (34) de las placas (32) continúan aumentando hacia la parte superior de la turbina. El ángulo (34) en la parte superior de la turbina es de 90 grados. El viento que choca con las placas que forman el plano inclinado debe fluir rápidamente fuera de las placas (32) después del punto de impacto. Por esa razón la altura de las placas (32) se mantiene reducida, dejándose un amplio espacio entre las placas (32) y el árbol (22).
- 45
- 50 [0017] Cuando la resultante de los vectores bidireccionales se registra en el punto en el que el viento hace contacto con las placas de viento (32), se puede proyectar para que sean perpendiculares a las superficies de la placa (32) y apoyen la rotación del eje (22).
- 55 [0018] La longitud máxima de una placa (32) es la distancia de un engranaje (24) entre dos extremos de palas de engranaje (26) adyacentes. En la siguiente tabla, Las distancias de extremo de pala de engranaje (26) y las longitudes máximas placa (32) se dan como resultado de aumentar el número de palas de rueda (26):

Perfil de base (27) Longitud (m)	5,23	5,23	5,23
Número de palas de engranaje (26) en un perfil de base (27)	13	17	26
Número total de palas de engranaje (26) en un engranaje (24)	312	408	624
Distancia entre dos extremos de placa de engranaje (26)			
5 adyacentes (m)	0,40	0,30	0,20
Longitudes máximas de placa (m)	0,40	0,30	0,20

[0019] Si el peso de la placa (32) y portadores de placa (33) puede ser disminuido con materiales reforzados ligeros, el número de palas de engranaje (26) y de placas (32), puede aumentarse, y por lo tanto las longitudes máximas de placa (32) pueden disminuirse.

10 [0020] Es necesario mencionar que la vista superior de una placa (32) es diferente según la definición del primer plano inclinado (34) de las placas (32). Con fines de explicación esta diferencia se ignora al explicar el primer plano inclinado. Ahora veremos la vista superior de una placa (32) en la parte superior de la turbina; en las placas (32) que chocan con el viento, el centro de las placas (32) se mantiene en el frente mientras que los lados se mantienen hacia atrás, de manera que se forma un segundo plano inclinado (36). El viento que golpea los planos inclinados (36) de 15 22 grados circula a través de los dos lados de las placas (32). Como los vectores negativos (37) formados por el viento que golpea las placas (32) son fuerzas iguales y de sentido opuesto, la resultante en las palas de engranaje (26) del engranaje intermedio (24) es igual a cero. Los vectores positivos (38) paralelos al viento forman una nueva resultante (38) que apoya la rotación del árbol (22).

20 [0021] En el ejemplo dado, los ángulos de plano inclinado (36) de placas (32) son de 22 grados. El ángulo del plano inclinado (36) se puede diseñar de acuerdo con mediciones de viento realizadas *in situ*.

[0022] Las placas de viento (32) tienen dos planos inclinados (34, 36) y funcionalidades diferentes:

La siguiente tabla muestra los pesos en el árbol (22).

Pesos perfil de un engranaje (24)

25

TIPO	LONGITUD (m)	PESO (kg)
10x10x1 mm	281,2	78,736
10x20x1 mm	276,64	124,488
30 20x30x1 mm	156,48	<u>118.925</u>
		322,150
Peso de perfiles de tres engranajes (24) (kg)		966,450
Peso de 134,4 m de longitud de perfiles de conexión entre engranajes		37,632
35 Peso total del sistema de engranajes (kg)		1.004.082 kg

Cálculo de peso de placa (32) (se toma longitud de placa máxima)

	TIPO	PESO (kg)
	Placa (32) de 0,3mm 748,8 m2	1.651,104
	Portador (33) de 10x1 mm 4243,2 m	<u>330.970</u>
5	Peso total placa (32, 33)	1.982,074 kg
	Montante total del peso en el eje (22) kg	2.986,156 kg
10	[0023] Aquí existe un cortaviento para evitar la fuerza del viento en las placas (32) por debajo del plano horizontal del árbol de turbina girada a la dirección del viento. Las placas (32) por encima del plano chocan con el viento y hacen girar el eje (22).	
15	[0024] Para un cortaviento hay dos posibles opciones. En la primera opción sólo se utiliza una pared de hormigón (39). Esa pared (39) se construye sobre sus propios soportes (40). Las alturas de los soportes (40) alcanzan la altura de la plataforma (1) y dichos soportes (40) sustentan sobre sí la pared de hormigón cilíndrica (39). El centro de la pared cilíndrica (39) se encuentra sobre el eje geométrico vertical (4) de la turbina. El radio de la pared es 2 cm mayor que el radio de la turbina. Se mantiene esta diferencia para prevenir que las palas de engranaje (26) toquen la pared (39). La altura de la pared (39) es igual al radio de la turbina. En cuyo caso la altura del eje de la turbina (22) alcanza la altura del plano horizontal.	
20	[0025] Como segunda opción para el cortaviento, se toma en consideración una combinación de pared de hormigón y cortaviento metálico (41). En este diseño la altura de la pared cilíndrica (39) se reduce y se montan cortavientos metálicos (42). El radio de la pared (39) puede ser calculado como 3/4 del radio de la turbina. Si el radio de la pared (39) aumenta, la altura de la pared (39) también aumentará.	
	[0026] El contraviento metálico (42) se forma cubriendo mediante placas (32) el lado orientado al viento del bastidor de perfil portador.	
25	[0027] En cada lado del cortaviento metálico (42) existen brazos de conexión (43). La conexión entre los brazos (43) y el portador de turbina (6) se proporciona mediante cojinetes de brazo (44). El cortaviento metálico (42) y los brazos (43) tienen capacidad de rotación sobre el eje geométrico vertical con la ayuda de estos cojinetes (44). El centro de gravedad del cortaviento metálico (42) y los brazos (43) cambiará dependiendo de la altura del cortaviento metálico (42). En ese caso, el cortaviento (42) y los brazos (43) o bien no ejercen peso sobre el soporte de turbina (6) o tienen un impacto disminuido en el peso del soporte (6).	
30	[0028] El cortaviento metálico (42) con dos cojinetes y ruedas de engranaje (45) se encuentra colocado sobre el carril metálico (46) encastrado en la pared (39). Atendiendo a la nieve y al hielo presentes durante el invierno, la parte superior de la pared (39), recibe una forma curvada y el carril metálico (46) está protegido encerrándolo en la pared (39). El engranaje de carril (47) se coloca sobre el basamento del carril metálico (46). Los engranajes de ruedas con cojinetes de bolas (45) son compatibles con los engranajes carril (47) sobre los que están colocados. El engranaje (50) de motor eléctrico (49) del cortaviento metálico (42) se encuentra también conectado con el engranaje de carril (47). La conexión de las ruedas (45) y el motor (49) con el cortaviento metálico (42), es proporcionada por los perfiles de bastidor (48) del cortaviento (42).	
35		
	[0029] El motor (49) y el motor de turbina (10) adoptan modos equivalentes para coordinar la rotación armonizada del cortaviento metálico (42) y la turbina.	
40	[0030] Los sensores que controlan el motor de turbina (10) y el motor de cortaviento (49) están montados sobre el cortaviento metálico (42).	
45	[0031] Si el diseño tiene solo una pared de hormigón (39), con el fin de montar los sensores de control sobre el motor de la turbina (10), se utilizan brazos con cojinetes (51). Las ruedas (52) de los brazos (51) están colocadas sobre los rieles de metal encastrados en la pared (39). La conexión entre el portador de turbina (6) y los otros extremos de estos brazos (51) también es proporcionada por cojinetes (53). Guías de brazo (54) que desplazan los brazos con cojinetes (51) se conectan al portador de la turbina (6) cuando dicho portador de turbina gira.	
50	[0032] Las guías de brazo (54) permiten la rotación vertical cilíndrica de los brazos (51), al tiempo que el giro de los brazos (51) sobre la guías de brazo (54) se convierten en desplazamientos horizontales. Con el fin de evitar el efecto de turbulencia del viento reflejado desde la pared (39) delante de las placas (32), las longitudes de brazo se extienden más allá de la pared (39) y se encastran entremedias gruesas placas rompedoras metálicas (55). Otra función de la placa rompedora (55) es desplazar el centro de gravedad de los brazos en la pared (39) y prevenir el peso negativo sobre el portador de turbina (6).	

- 5 [0033] La potencia del árbol giratorio (22) se transfiere a las varillas verticales (58) con los trenes de engranaje superior izquierdo (56) y superior derecho (57). A continuación, la potencia se transfiere a las varillas horizontales (61) por los trenes de engranaje inferior izquierdo (59) e inferior derecho (60). El giro de la varilla horizontal (61) se transfiere al árbol generador (63) por el tren de engranajes intermedio inferior (62). La situación de rotación del árbol generador (63) no se lleva a cabo por la rotación del portador de turbina (6). El árbol generador (63) pasa a través del tubo de plataforma (5) y el eje de turbina vertical (4), y luego llega a un generador de turbina (64) en la sala de generación (2). De ese modo generador (64) se puede fijar en dicha la sala de generación (2), y no precisa girar sobre eje alguno. El generador (64) no ejerce peso sobre el portador de turbina (6).
- 10 [0034] En el extremo derecho del árbol de turbina (22) existe un cojinete de árbol de turbina (21), el tren de engranajes superior derecho (57) y el freno de mantenimiento (65). En la parte inferior del tren de engranajes superior derecho (57) existe un cojinete radial superior de varilla vertical (66). El freno (65), el tren de engranajes (57) y el cojinete (66) están unidos al portador de turbina (6). Con el fin de obtener un diseño accesible para el mantenimiento de estos componentes (21, 57, 65, 66), existe un mecanismo de enchufe (67) en la parte inferior de los árboles (22).
- 15 [0035] Cuando el árbol de turbina (22) comienza a mover el tren de engranajes (57) comienza a funcionar el engranaje conductor (68) y el engranaje conducido (69). Con el fin de minimizar la fricción entre estos engranajes (68, 69) se aplican fuerzas bidireccionales al engranaje conducido (69). Para ese propósito se añaden al sistema 2 engranajes adicionales. Estos son el engranaje de transferencia (70) y el engranaje de soporte (71). El engranaje conductor (68) está unido al árbol (22) y es fijo. Cuando el engranaje conductor (68) inicia la rotación, el engranaje conducido (69) y engranaje de transferencia (70), también comenzarán a girar. El engranaje de transferencia (70) hace girar el engranaje de soporte (71). El engranaje de soporte (71) aplica una fuerza al engranaje conducido (69). El sentido de giro del engranaje de soporte (71) es opuesto al sentido de giro del árbol de turbina (22). El engranaje de transferencia (70) está conectado con el cojinete axial (72). El engranaje de soporte (71) está conectado a su propio cojinete axial (73).
- 20 [0036] Los cojinetes axiales (72, 73) están conectados a la caja de tren de engranajes (74). La caja (74) está unida al portador de turbina (6). La caja (74) también resulta ser compatible con la lubricación del tren de engranajes (68, 69, 70, 71) alojado en su interior. El centro del engranaje de soporte (71) está vacío. Así el engranaje apoyo (71), el cojinete axial (73) y la carcasa (74) no tienen puntos de contacto con el árbol (22). La combinación de engranaje de soporte (71) y el cojinete axial, se proporciona mediante un tubo de sostén (75).
- 25 [0037] Durante la rotación, pensamos que no ocurre interferencia alguna. En los puntos de contacto de los engranajes existen fuerzas de dirección opuesta. Un vector de la fuerza aplicada al engranaje de transferencia (70) por la rotación del engranaje conductor (68), resulta ser paralelo al árbol (22) y transmite la fuerza al engranaje de soporte (71). El otro vector es perpendicular a la fuerza tangencial anterior y aplica una presión sobre el cojinete axial del engranaje de transferencia (72). La rotación del engranaje de transferencia (70) crea un efecto similar en el engranaje de soporte (71). El engranaje de soporte (71) crea similar efecto en el engranaje conducido (69). El engranaje conductor (68) y el engranaje de soporte (71) aplican presión sobre el engranaje conducido (69). Teóricamente, la presión del engranaje conductor (68) sobre el árbol (22) es más grande. Debido a los huelgos entre los dientes del engranaje, la potencia disminuye durante el proceso de transferencia desde el engranaje conductor (68) al engranaje de soporte (71). Por esa razón el engranaje de soporte (71) aplica una fuerza más pequeña al engranaje conducido (69). Al aplicar la misma fuerza en cada lado del engranaje conducido (69) se igualan las fuerzas de rotación.
- 30 [0038] Debido a los huelgos entre dientes, el engranaje de soporte (71) toma su posición requerida con un retardo. Con el fin de disminuir su huelgo, se precisa dejar que el engranaje conducido (69), se desplace sobre el eje horizontal con el árbol (22) y así evitar el movimiento en el plano vertical. Esa propiedad motriz se logra manteniendo las alturas de los dientes del engranaje conducido (69) más pequeñas que en los otros engranajes (68, 70, 71). De esa manera el engranaje conducido (69) y el engranaje de soporte (71) se aproximan. Debido a las diferencias de presión entre el engranaje de conductor (68) y el engranaje de soporte (71), el engranaje conducido (69) se desplaza hacia el engranaje de soporte (71). Con el fin de igualar las fuerzas aplicadas por el engranaje conductor (68) y el engranaje de soporte (71), el engranaje conducido (69) necesita moverse y tomar su posición estable. En esta posición final, los huelgos son ideales; la presión y las fuerzas de rotación son los mismos en cada lado del engranaje conducido (69). Mediante ese diseño la fricción total dentro de la caja de engranajes se mantiene en el mínimo.
- 35 [0039] Ese movimiento de deslizamiento del engranaje conducido (69) disminuye los huelgos del engranaje de soporte (71). Un diente de engranaje se puede definir como un trapecioide isósceles. El punto de contacto de dos dientes de engranaje se encuentra sobre el lado del trapecioide isósceles. Cuando el engranaje conducido (69) se desplaza a un lado del engranaje conductor (68), se produce una holgura entre ellos (68, 69). La rotación del engranaje conductor (68), se precisa para cerrar la holgura entre ellos. De ese modo el punto de contacto de los dos engranajes engranados se desplaza desde la base del engranaje conductor (68) hacia el ápice. Cuando el engranaje conductor (68) inicia la rotación y cierra la holgura, dicho movimiento que también afecta al sistema (68, 70, 71) y ayuda a cerrar todas las holguras. Cuando el engranaje conducido (69) cierra el intersticio con el engranaje de soporte (71), el punto de contacto se desplaza desde el ápice de engranaje al punto de contacto ideal y optimiza las
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

holguras entre los todos los engranajes (68, 70, 71). El movimiento de deslizamiento en ambos sentidos tiene un efecto positivo para optimizar las holguras.

5 [0040] El diseño debe evitar el desplazamiento del engranaje conducido (69) sobre el plano vertical del árbol, pero permitiendo el desplazamiento de las varillas verticales (58) paralelo al árbol (22). Por esa razón la carcasa (76) del cojinete radial superior de varilla vertical (66) tiene un diseño especial. La carcasa (76) permite el desplazamiento paralelo al eje (22), pero impide el movimiento en el plano vertical.

10 [0041] Los extremos inferiores de las barras verticales se asientan en cojinetes axiales (77). Los cojinetes axiales (77) llevan el peso del engranaje (69), la varilla (58) y la presión de los engranajes adyacentes (68, 71). En la parte superior del tren de engranajes inferior derecho (60), existe un cojinete radial de extremo de varilla vertical inferior (78). Ambos cojinetes (77, 78) están conectados al portador de turbina (6).

[0042] Si en los engranajes conducidos (69) y en los engranajes de transferencia (70) de los trenes de engranajes superiores (56, 57), se reduce el número de dientes de engranaje, la velocidad de las varillas verticales (58) se aumentará.

15 [0043] La diferencia entre los trenes de engranajes superior derecho (57) e inferior derecho (60) es debido a las diferencias de grosor entre el árbol (22) y varilla vertical (58). Los trenes de engranajes superiores (56, 57) e inferiores (59, 60) son simétricos entre ellos.

20 [0044] La varilla horizontal (61) se gira en sentido opuesto del árbol de turbina (22). Si el engranaje fijo del tren de engranajes intermedio inferior (62) está en el mismo sentido del engranaje fijo (68) del tren de engranajes derecho superior (57), el sentido de rotación de la varilla de generador (63) es de derecha a izquierda. Si se dispone en sentido opuesto al engranaje (68), entonces la rotación es de izquierda a derecha.

[0045] Esta invención será de utilidad en todo tipo de medios de suministro de electricidad

[0046] El diseño de turbina se explica en las figuras mencionadas a continuación:

Figura 1 - Vista frontal de la plataforma de hormigón

Figura 2 – Vista lateral del portador de turbina

25 Figura 3 – Vista frontal del portador de turbina

Figura 4 – Vista en sección transversal superior de perfiles inferiores del portador de turbina

Figura 5 – Vista en sección transversal vertical de la unión entre portador de turbina y plataforma.

Figura 6 – Vista en sección transversal vertical del motor eléctrico de turbina interior a la plataforma.

Figura 7 - Vista superior del engranaje giratorio de turbina.

30 Figura 8 – Vista superior de la unión entre engranaje giratorio de turbina y tubo de turbina

Figura 9 – Vista frontal de la unión entre engranaje giratorio de turbina y motor eléctrico

Figura 10 – Vista lateral de la figura 9

Figura 11 – Vista frontal del cojinete de árbol de turbina

Figura 12 – Vista frontal de los engranajes

35 Figura 13- Vista lateral de un segmento de 1/8 de un engranaje

Figura 14 – Vista lateral de los soportes de palas de engranaje

Figura 15 – Vista frontal de una placa de viento en la parte superior de la turbina

Figura 16 – Vista frontal de un portador de placa de viento

Figura 17 – Vista lateral de los planos inclinados resultantes en las placas de viento

40 Figura 18 – Vista superior de los planos inclinados resultantes en las placas de viento

Figura 19 – Vista lateral del cortaviento de pared de hormigón

Figura 20 – Vista lateral del cortaviento combinado metal/hormigón

Figura 21 – Vista lateral de la unión de brazos con cojinetes y portador de turbina

Figura 22 – Vista superior del perfil de techo de cortaviento metálico

Figura 23 – Vista frontal del cortaviento metálico

Figura 24 – Vista superior la sección transversal de perfiles de base de cortaviento metálico y motor

Figura 25 – Vista en sección transversal lateral de la rueda de cojinetes de cortaviento metálico

5 Figura 26 – Vista en sección transversal lateral del motor de cortaviento metálico y pared

Figura 27 – Vista lateral de los brazos con cojinetes

Figura 28 – Vista superior de los brazos con cojinetes

Figura 29 – Vista frontal de la transferencia de potencia al generador

Figura 30 – Vista frontal de la circunferencia del extremo derecho del árbol de turbina

10 Figura 31 – Vista frontal del tren de engranajes superior derecho

Figura 32 – Vista superior de la carcasa de cojinete radial superior de varilla vertical

Figura 33 – Vista frontal del tren de engranajes derecho inferior y cojinetes de varilla vertical

[0047] Los componentes de turbina de las figuras están numerados como sigue:

1) Plataforma

15 2) Sala de generación

3) Patas de plataforma

4) El eje geométrico vertical de la turbina

5) Plataforma / tubo de turbina

6) Portador de turbina

20 7) Patas de soporte con cojinetes

8) Anillo metálico

9) Cojinete de tubo de portador de turbina

10) Motor eléctrico de turbina

11) Placa de plataforma

25 12) Engranaje de motor eléctrico de sistema de turbina

13) Cojinete de motor eléctrico

14) Soporte de cojinete de motor eléctrico

15) Engranaje de turbina giratoria

16) Cojinete de engranaje giratorio

30 17) Cojinetes de contacto de engranaje giratorio

18) Cojinetes de carga de engranaje giratorio

19) Soporte cojinetes de carga de engranaje giratorio

20) Varilla giratoria de portador de turbina

21) Cojinetes de árbol de turbina

35 22) Árbol de turbina

23) Buje de engranaje

- 24) Engranaje
- 25) Perfiles de conexión entre engranajes
- 26) Pala de engranaje
- 27) Perfil de base de pala de engranaje
- 5 28) Soporte pala de engranaje
- 29) Soportes interiores para engranaje
- 30) Soportes interiores para engranaje
- 31) Brazos de portador de engranaje
- 32) Placa de viento
- 10 33) Portador placa de viento
- 34) Plano inclinado (ángulos) de placas de viento
- 35) ángulos perpendiculares a las resultantes de placas de viento
- 36) Segundo plano inclinado (ángulos) de placas de viento
- 37) Vectores negativos de sentido opuesto en planos inclinados segundos de placas de viento
- 15 38) Vectores positivos resultantes en segundos planos inclinados de placa de viento
- 39) Cortaviento de pared de hormigón
- 40) Soportes de pared cortaviento
- 41) Combinación pared de hormigón / cortaviento metálico
- 42) Cortaviento metálico
- 20 43) Brazos de unión de cortaviento metálico
- 44) Cojinete de brazo de unión de cortaviento metálico
- 45) Ruedas de cortaviento metálico con cojinetes y engranajes
- 46) Carril metálico
- 47) Engranaje de carril metálico
- 25 48) Perfiles de bastidor de cortaviento metálico
- 49) Motor eléctrico de cortaviento metálico
- 50) Engranaje de motor eléctrico de cortaviento metálico
- 51) Brazos con cojinetes
- 52) Ruedas de brazos
- 30 53) Cojinetes de conexión
- 54) Guías de brazo
- 55) Lamina rompedora
- 56) Tren de engranajes izquierdo superior
- 57) Tren de engranajes derecho superior
- 35 58) Varillas verticales
- 59) Tren de engranajes izquierdo inferior

- 60) Tren de engranajes derecho inferior
- 61) Varilla horizontal
- 62) Tren de engranajes intermedio inferior
- 63) Varilla de generador
- 5 64) Generador de turbina
- 65) Freno de mantenimiento
- 66) Cojinete radial superior de varilla vertical
- 67) Mecanismo de enchufe
- 68) Engranaje conductor
- 10 69) Engranaje conducido
- 70) Engranaje de transferencia
- 71) Engranaje de soporte
- 72) Cojinete axial de engranaje de transferencia
- 73) Soporte de cojinete axial de engranaje de soporte
- 15 74) Caja de tren de engranajes
- 75) Tubo de sostén de engranaje de soporte
- 76) Carcasa de cojinete radial superior de varilla vertical
- 77) Cojinete axial de varilla vertical
- 78) Cojinete radial inferior de varilla vertical
- 20

REIVINDICACIONES

1. Turbina eólica con árbol de turbina (22) perpendicular a la dirección del viento, para la máxima generación de energía del árbol de turbina (22), comprendiendo dicha turbina eólica: un árbol de turbina (22) perpendicular a la dirección del viento, ruedas de engranaje (24) soportadas por el árbol de turbina (22), palas de engranaje (26) dispuestas alrededor de la circunferencia de las ruedas de turbina (24), placas de viento (32) y un cortaviento (39, 41, 42) para impedir que las fuerzas del viento actúen sobre las placas de viento por debajo del plano horizontal del árbol de turbina; y en la que en las placas de viento (32) están conformados dos planos inclinados (36) de manera que cuando chocan con el viento, el centro de las placas de viento (32) se encuentran en la parte frontal mientras que los laterales de las placas de viento se encuentran por detrás, estando insertadas dichas placas de viento entre las palas de engranaje (26).
2. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque entre las placas de viento (32) y el árbol (22) se deja libre un amplio espacio.
3. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque existe una pared cortaviento cilíndrica (39) o un cortaviento metálico, actuado por el motor eléctrico (49), dispuesto entre el viento y las placas (32) para impedir que la fuerza del viento sobre las placas actúe por debajo del plano del plano horizontal del árbol (22) mientras que el motor eléctrico de turbina gira el portador de turbina (6) así como los engranajes (24) y las placas de viento del mismo hacia la dirección del viento.
4. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque se proporcionan varillas verticales (58), una varilla horizontal (61) que se desplaza según el árbol (22) sobre su plano horizontal y una varilla de generador (63) que se sitúa entre dicha varilla horizontal (61) y el generador (64) a través del eje vertical de la turbina para transmitir la energía obtenida mediante el giro del árbol principal (22), que es desplazable sobre su plano horizontal en dos sentidos, transmitiéndose a un generador (64) mediante el árbol de transferencia axial.
5. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque el generador (64) está fijado en una sala de generación (2).
6. Turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque se proporcionan engranajes (70, 71), cojinetes axiales (72, 73), una caja de tren de engranajes (74), un tubo de sujeción de engranaje de soporte (75), cojinetes radiales (66) y una carcasa de cojinetes radiales para minimizar la fricción y las pérdidas de energía entre los engranajes (68, 69), mediante aplicación de potencia de giro en dos sentidos e igual a los engranajes conducidos (69) del grupo de engranajes (56, 57, 59, 60, 62) que transmite energía entre las varillas (22, 58, 61, 63) que forman mutuamente un ángulo de 90°.

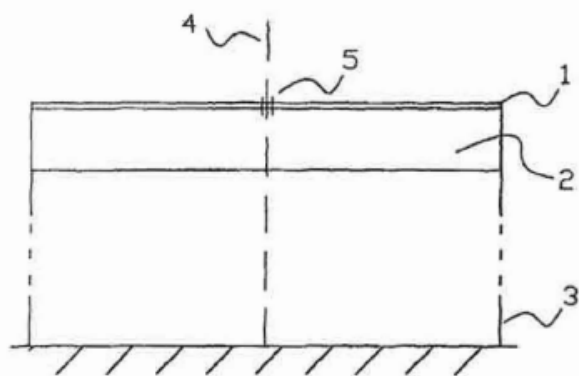


FIGURA 1

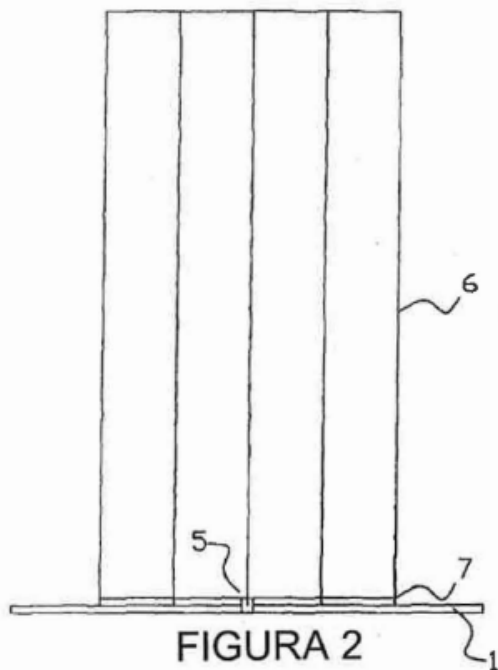


FIGURA 2

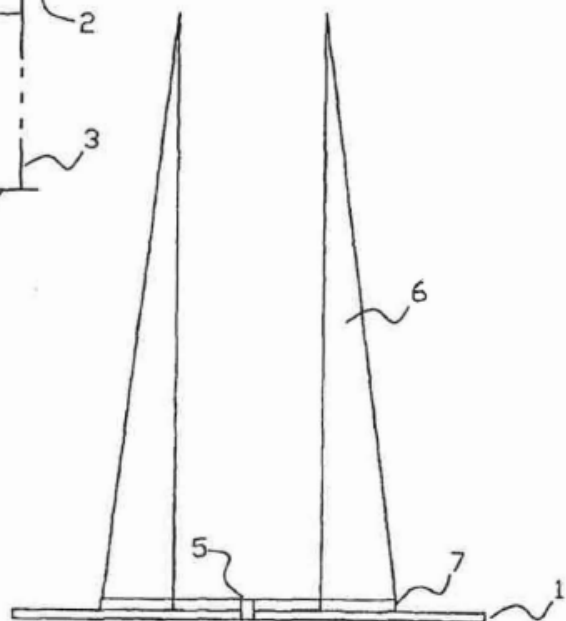


FIGURA 3

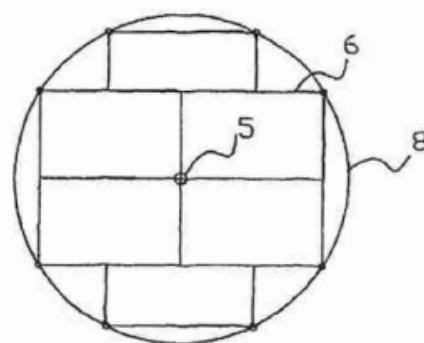


FIGURA 4

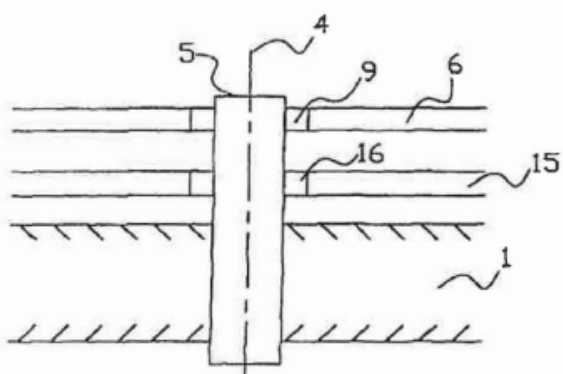


FIGURA 5

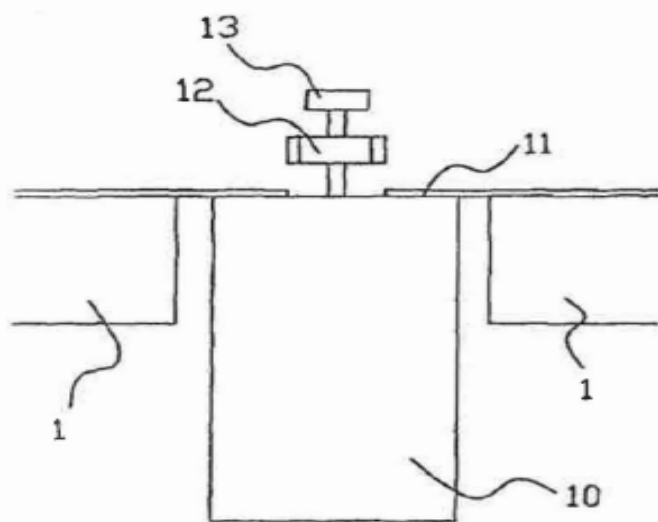


FIGURA 6

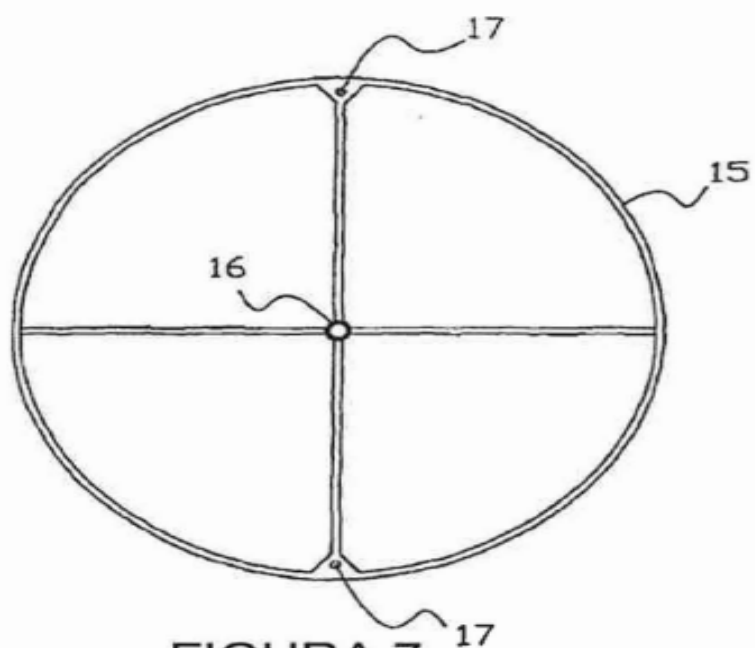


FIGURA 7

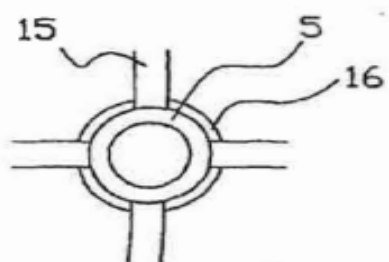
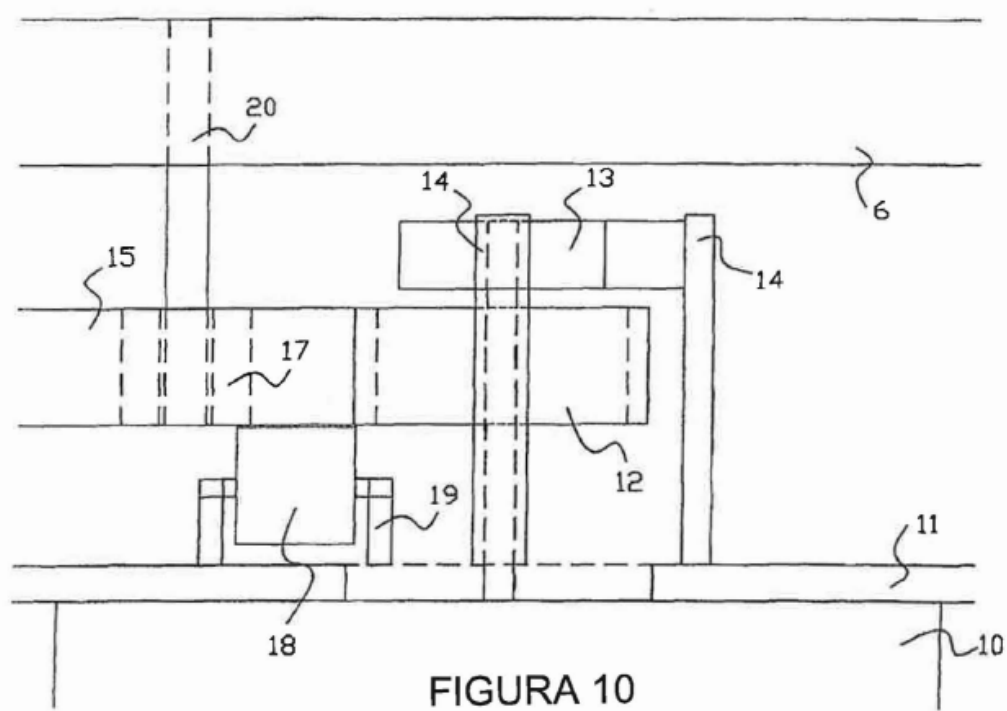
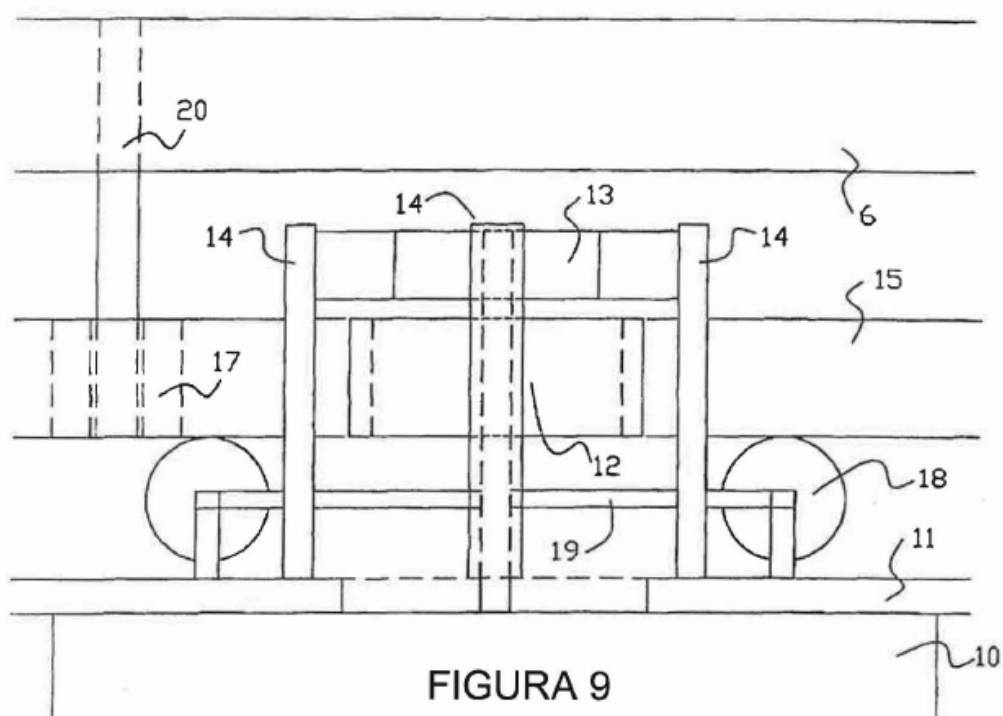


FIGURA 8



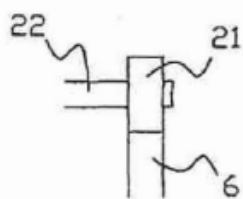


FIGURA 11

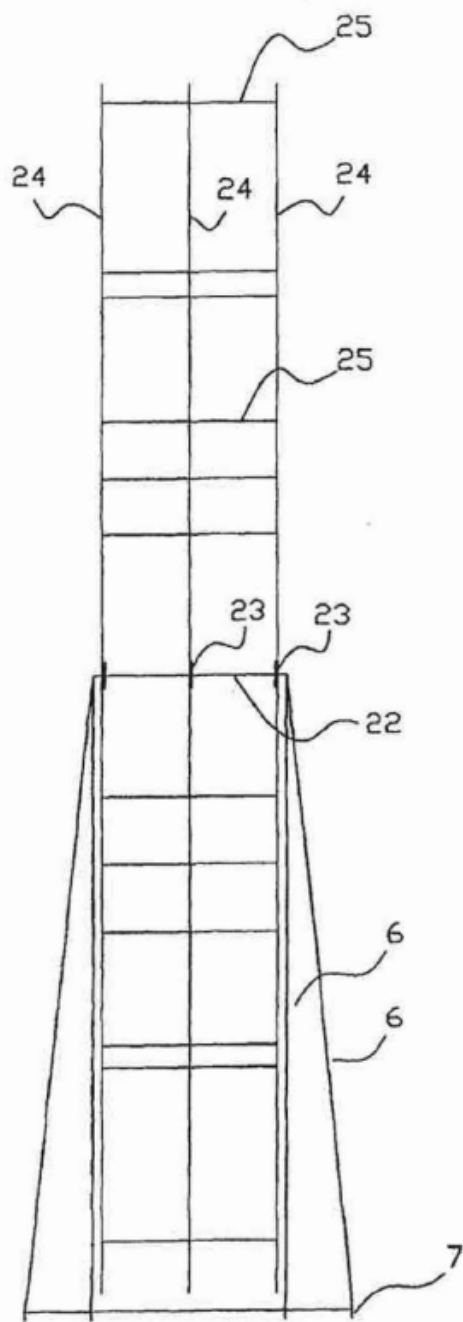
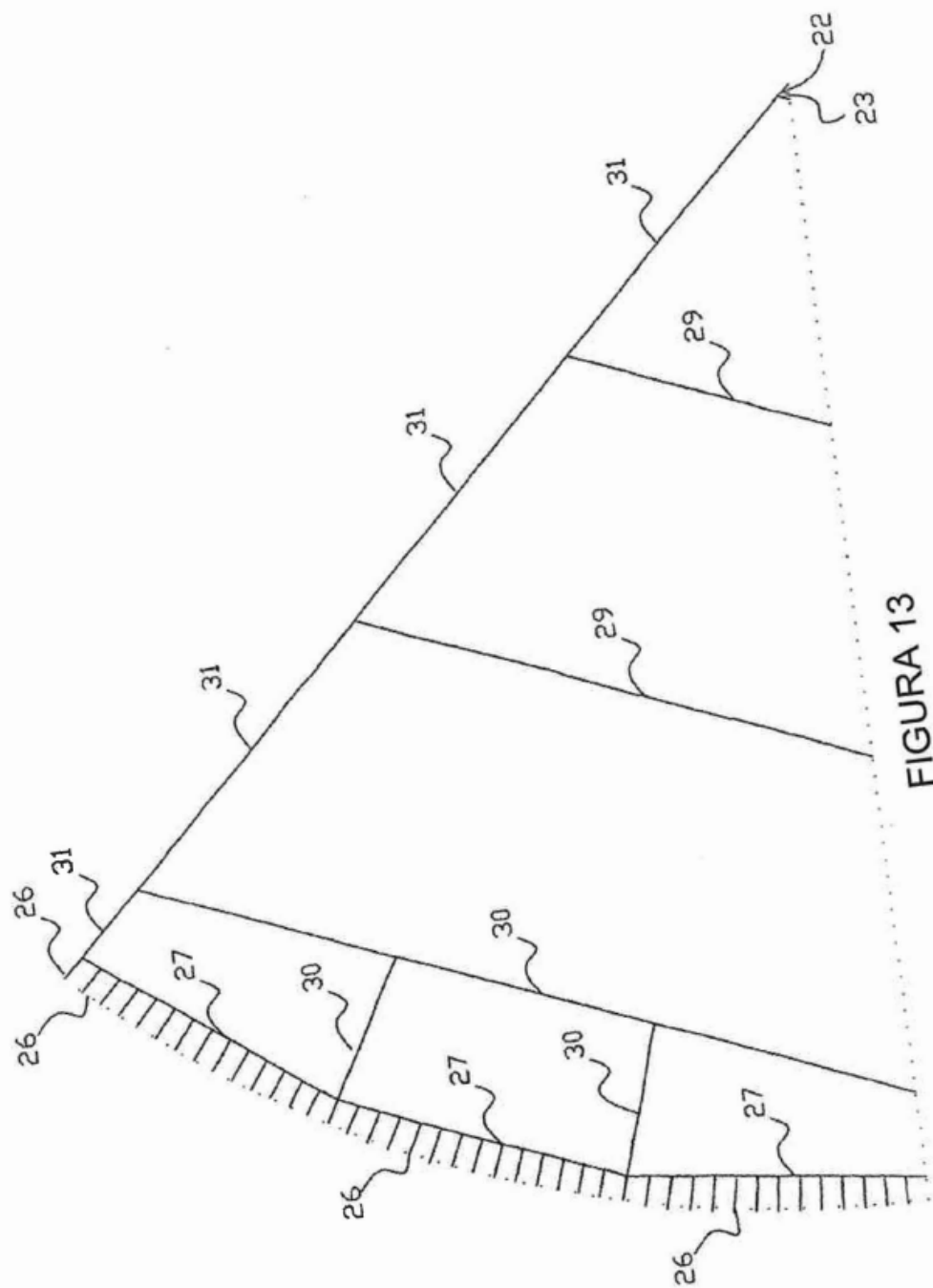


FIGURA 12



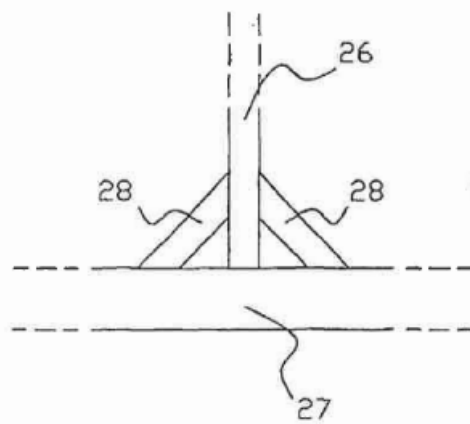


FIGURA 14

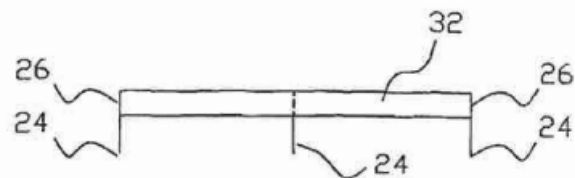


FIGURA 15



FIGURA 16

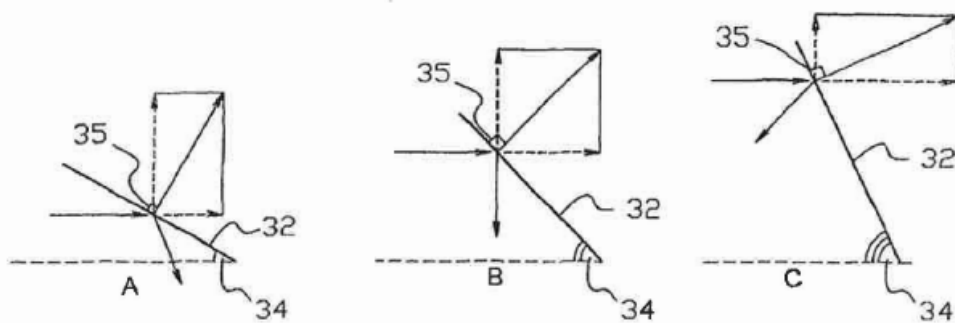


FIGURA 17

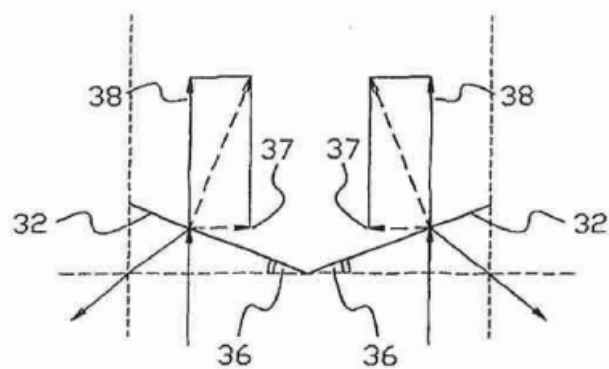


FIGURA 18

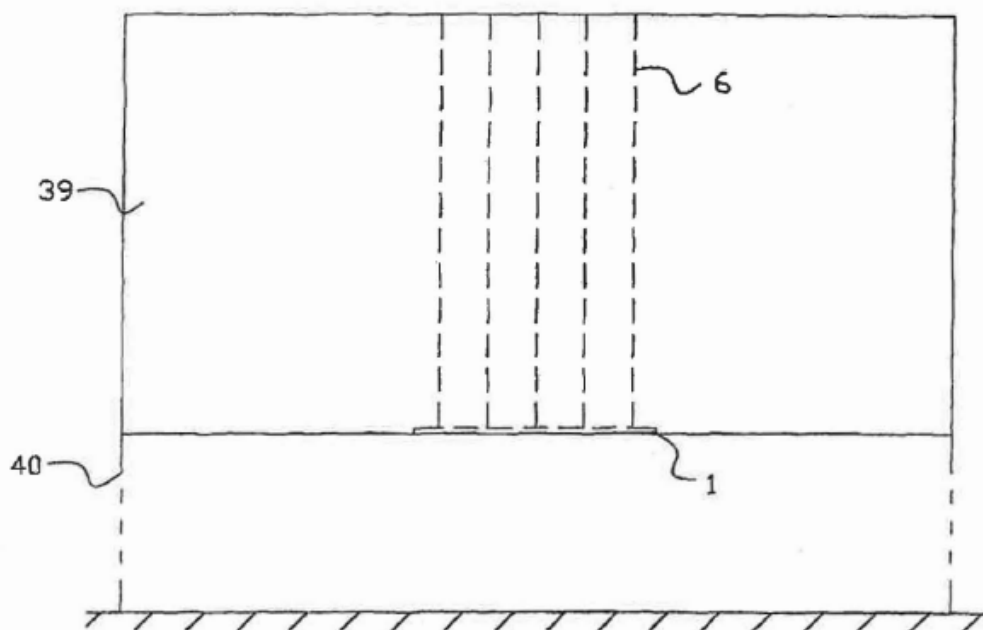


FIGURA 19

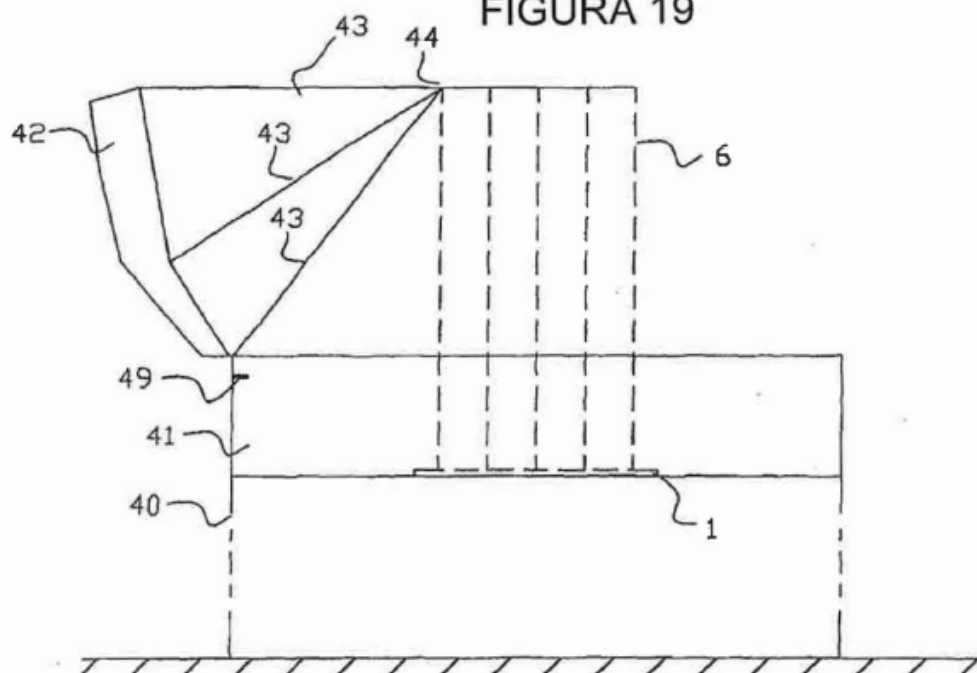


FIGURA 20

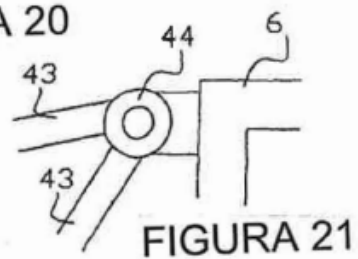


FIGURA 21

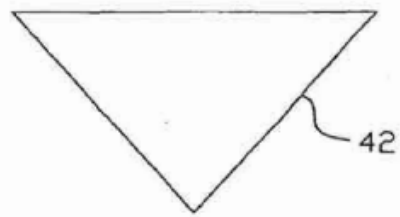


FIGURA 22

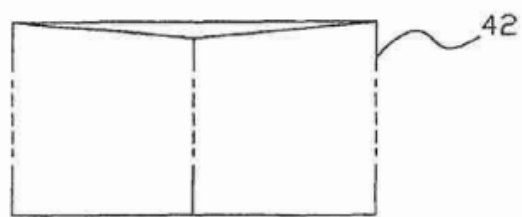


FIGURA 23

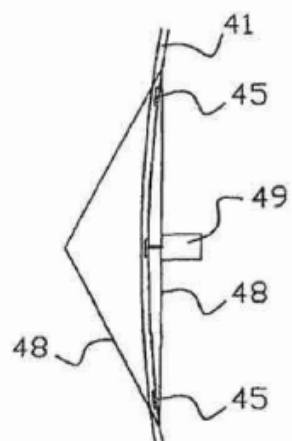
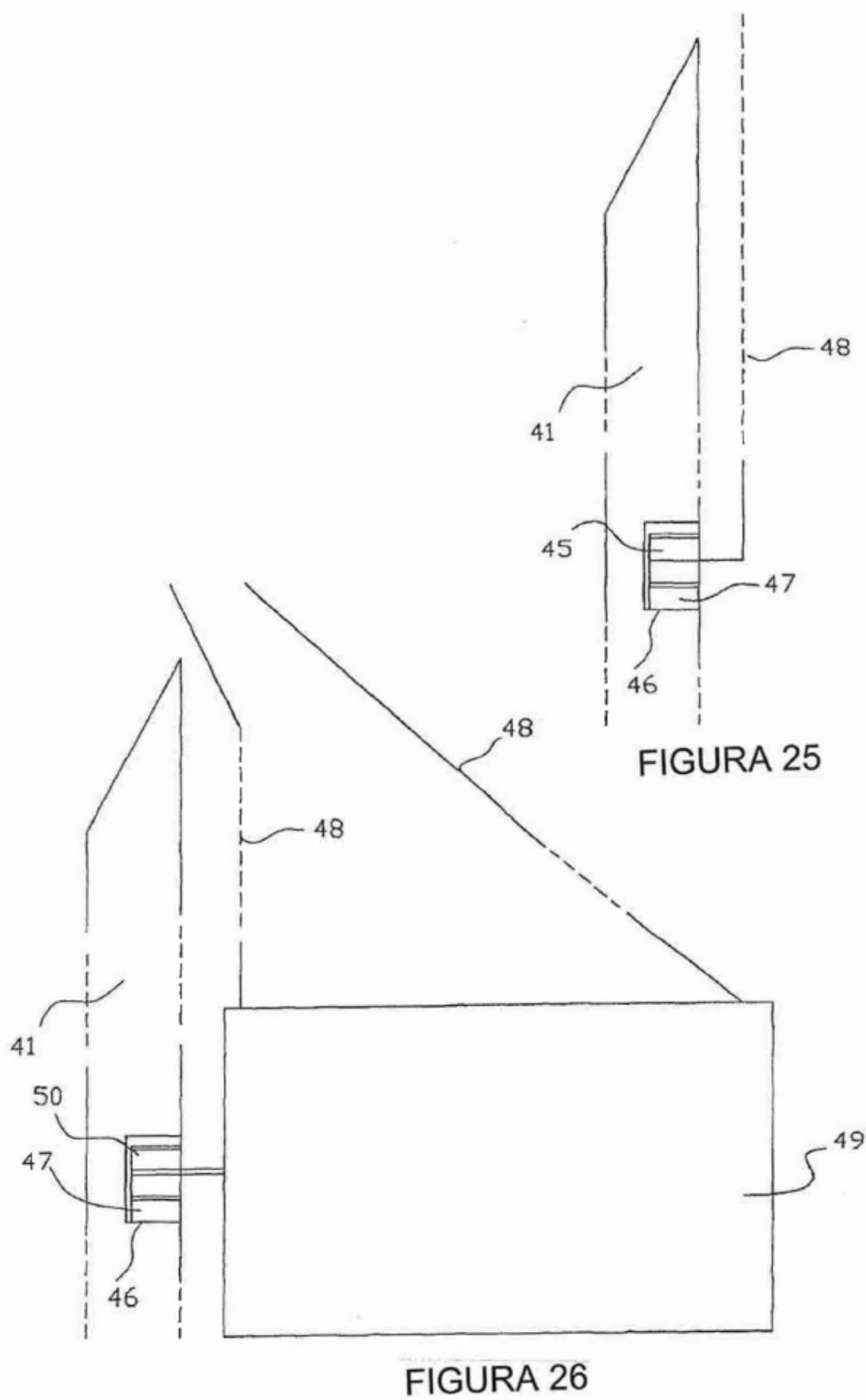


FIGURA 24



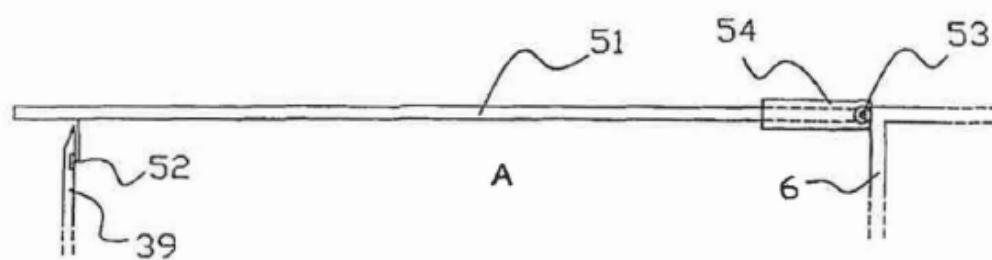


FIGURA 27

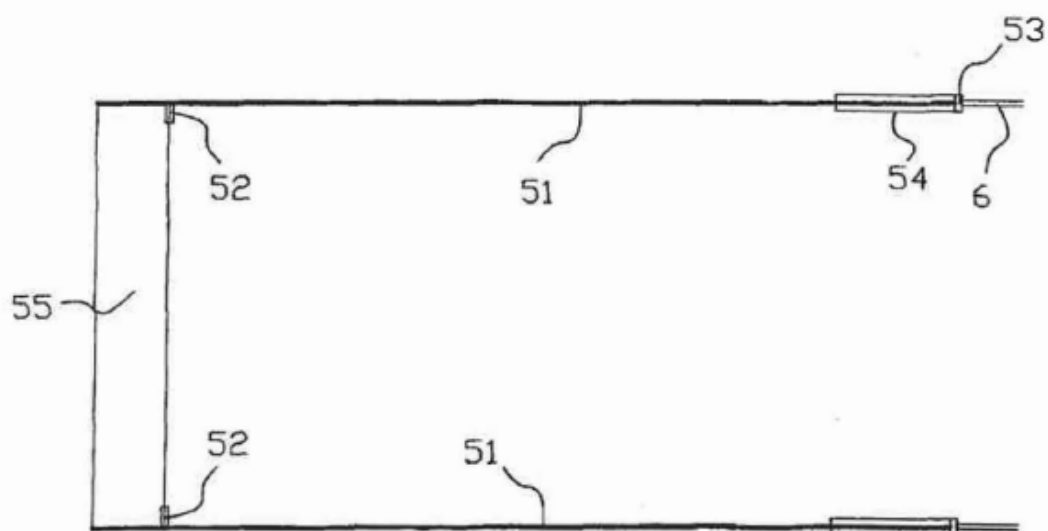
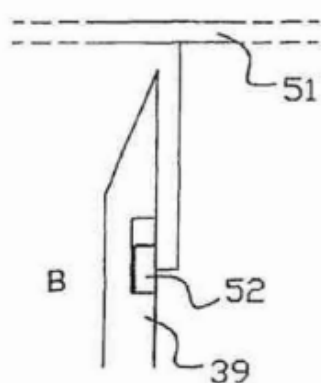


FIGURA 28

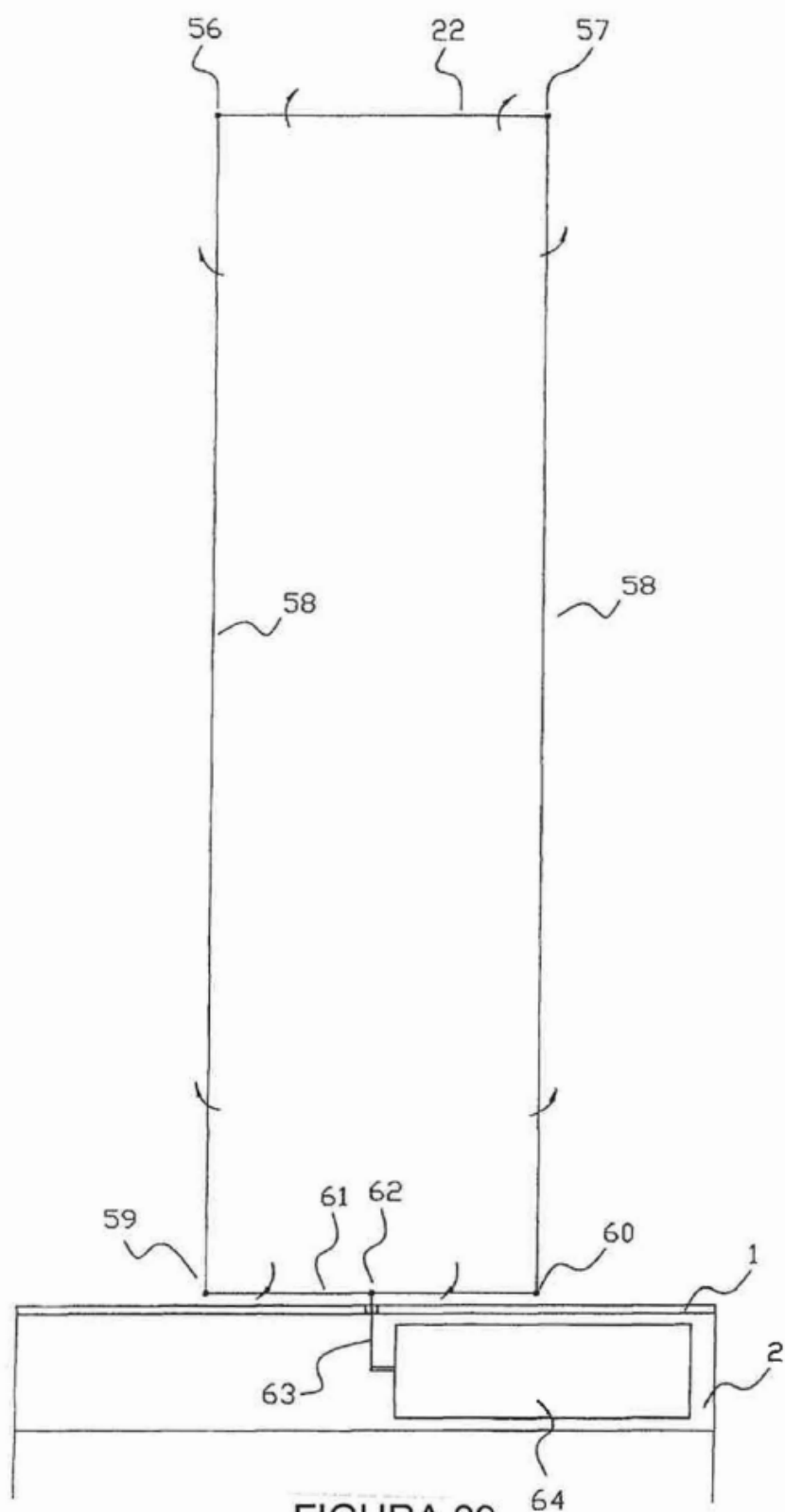


FIGURA 29

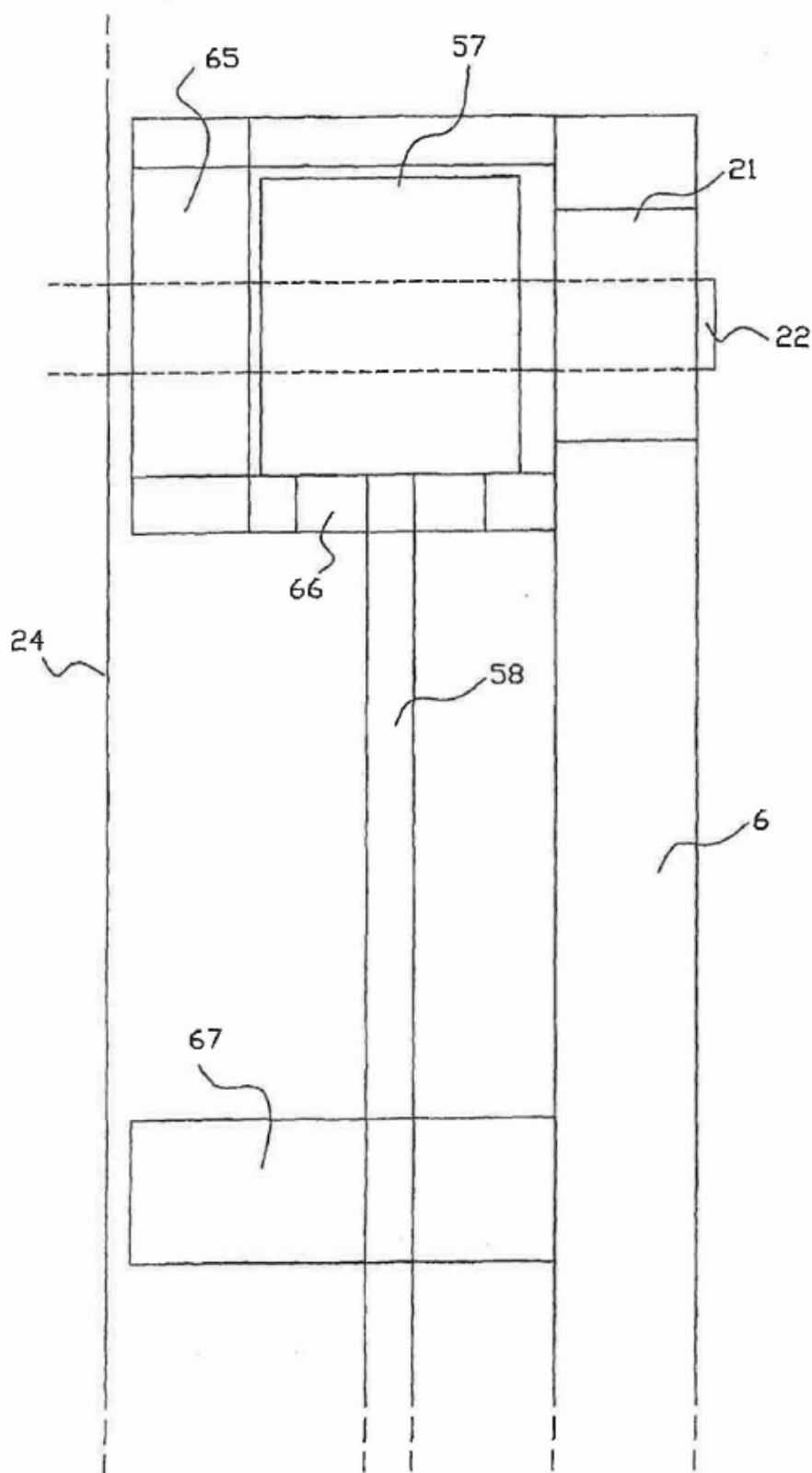


FIGURA 30

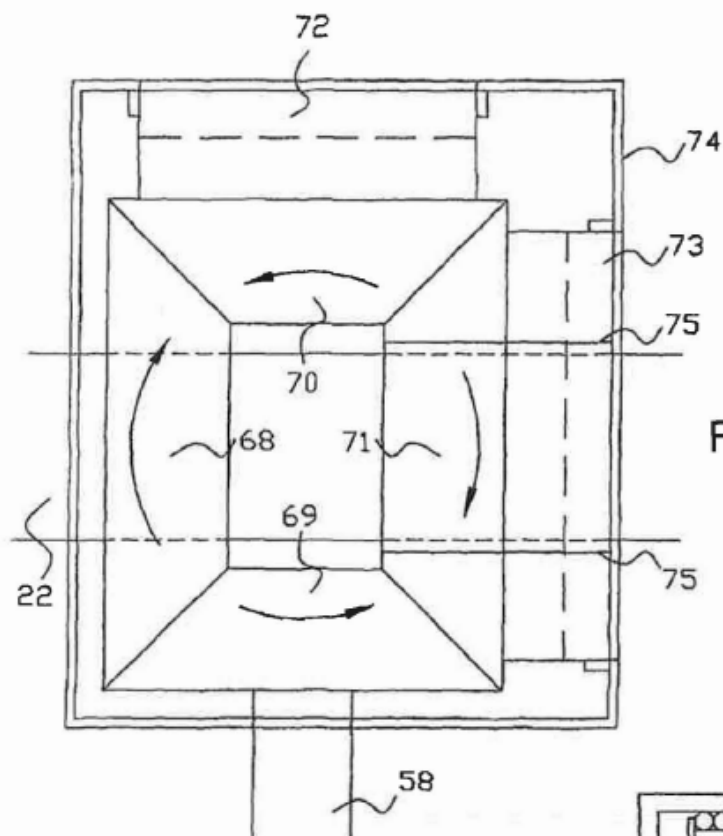


FIGURA 31

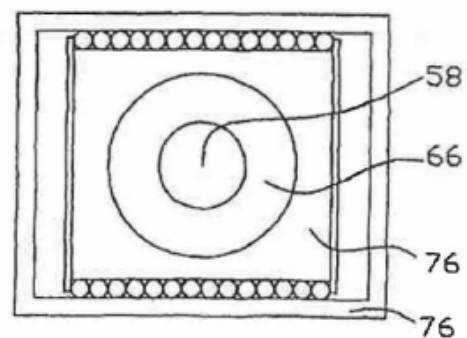


FIGURA 32

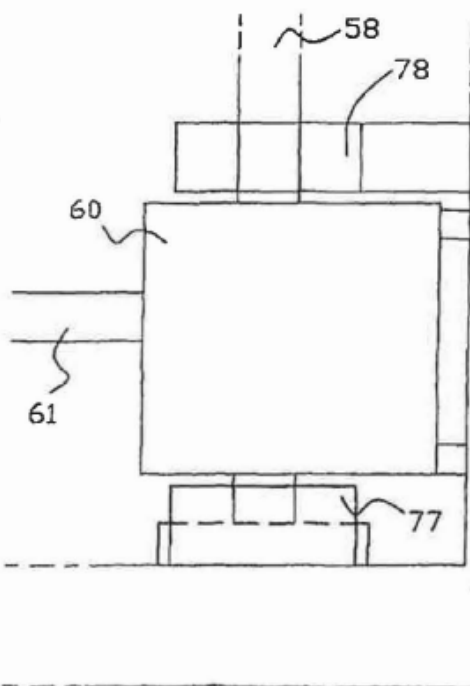


FIGURA 33

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5

Documentos de patente citados en la descripción

• WO 2005108779 A2 [0003] [0004]

• US 1607317 A [0004]

10