

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 861 848**

51 Int. Cl.:

A63B 57/00 (2015.01)

A63B 65/12 (2006.01)

A63B 71/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2014** **PCT/US2014/038795**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014** **WO14189936**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2014** **E 14801052 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.03.2021** **EP 3027285**

54 Título: **Método y aparato para propulsar pelotas de golf y otros objetos**

30 Prioridad:

21.05.2013 US 201361825632 P

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

06.10.2021

73 Titular/es:

GONTARSKI, FRANK (100.0%)
9167 Silverbrook Lane
Orangevale, CA 95662, US

72 Inventor/es:

ALLEN, DANA, R.;
KLEMENOK, AARON, J.;
MACNEILL, KENNETH, C. y
CONTARSKI, FRANK

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 861 848 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

Método y aparato para propulsar pelotas de golf y otros objetos

Campo de la invención

- 5 La presente divulgación se relaciona en general con el campo de lanzamiento de objetos para deportes u otras actividades sin el uso de explosivos o gases precomprimidos. Se relaciona, en particular, con el campo de lanzamiento de pelotas de golf con un aparato que usa resortes similares a cómo las ballestas disparan pernos de ballesta, como una alternativa a usar palos de golf.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 Actualmente las pelotas de golf son lanzadas principalmente a través de una persona que balancea un palo de golf y que golpea la pelota. Esta es una operación de muy alta habilidad, propensa al fracaso por el golfista promedio. Además del alto nivel de habilidad requerido para todos los golfistas, dado que los golfistas tienen más de 50 o 60 años, tienden a poder continuar jugando al mismo nivel en tiros cortos, pero carecen de la fuerza y flexibilidad para hacer tiros tan largos como pudieron cuando eran más jóvenes. Estos factores reducen el número de personas que juegan al golf.

- 15 Ha habido intentos anteriores de lanzar pelotas de golf con gases precomprimidos o explosivos/propulsores como en el uso de un rifle con cargas de fogeo. La Patente de los Estados Unidos 7063623 es un ejemplo de uso de un dispositivo similar a rifle. La Patente de los Estados Unidos 789725 describe un cañón de aire para lanzar pelotas de golf.

- 20 Ninguno ha sido aceptado en ningún significativo por los golfistas. En el caso de los gases precomprimidos, los problemas de portar grandes cantidades de gases comprimidos que pueden agotarse durante el juego y el coste del aparato desalienta el uso. En el caso de personas con rifles que disparan pelotas de golf ruidosamente en campos de golf, otros golfistas no encuentran esto aceptable.

- 25 El documento WO2004106836 divulga un lanzador de pelotas de golf para proyectar pelotas de golf, que tiene provisiones para variar la distancia a la que son proyectadas las pelotas, que puede incluir un trineo (50) accionado por resorte que tiene un percutor (57) para golpear una pelota de golf en un tubo (60) de soporte de pelotas, con la posición inicial de trineo variada para determinar la distancia a la que va a ser proyectada la pelota, siendo el mecanismo (15') de posicionamiento operado por batería.

Resumen de la invención

- 30 Los problemas son resueltos mediante un aparato para propulsar un proyectil como se define en la reivindicación 1 o un método de propulsión de un proyectil como se define en la reivindicación 15.

- 35 La presente divulgación proporciona un aparato, sistema, y método con varias realizaciones que superan las limitaciones de la técnica anterior. La presente divulgación logra esto proporcionando un sistema de lanzamiento de una pelota de golf u otros objetos con un resorte que puede ser recargado manualmente (o por máquina) constantemente para tiros de golf adicionales. La realización preferida es usar un aparato similar a resorte similar a una ballesta que lanza la pelota de golf a través de propulsar un dispositivo similar a una cabeza impulsora de golf, otra pelota de golf, u otra masa de golpe a través del cable/cuerda que recorre un mecanismo de guía hasta que golpea la pelota de golf. La pelota de golf reacciona de manera similar a cómo reaccionaría a un golpe de palo de golf, es decir la pelota de golf es propulsada hacia adelante. Este aparato de lanzamiento de pelotas de golf se denominará en este documento como un arco de golf.

- 40 El alcance de protección está definido por las reivindicaciones anexas.

- 45 Después del lanzamiento de la pelota de golf, para hacer otro tiro el golfista simplemente necesita insertar la pelota de golf y reciclar el cable/cuerda de nuevo para el siguiente tiro. El cable/cuerda puede ser retraído parcial o completamente. Esto permite al golfista imitar la selección tradicional de palos de golf según la distancia. Pueden usarse campos de golf, pelotas de golf, *putters* y cuñas de arena existentes, por lo que hay una transición fácil de los palos de golf a la presente invención.

- 50 Además, el golfista puede apuntar el aparato a diferentes ángulos en combinación con la proyección de las cantidades variables de cable/cuerda. Esto da al golfista una gran capacidad de control sobre la distancia y trayectoria de vuelo de la pelota. El golfista también puede controlar la rotación superior y retrorrotación, rotación a la izquierda (gancho) y rotación a la derecha (sección) a través de la fricción diferencial en la pelota de golf golpeada ya sea con un impulsor de golpe no giratorio o un impulsor de golpe giratorio, que puede ser una pelota de golf en sí misma, con un orificio a través del cual pasa a través el cable/cuerda. Además, la rotación superior y retrorrotación pueden ser generadas con un impulsor de golpe giratorio aplicando fricción diferencial a la parte superior o inferior del impulsor de golpe giratorio que luego se transfiere a la pelota de golf golpeada en la dirección opuesta dando a la pelota de golf golpeada una

rotación superior o retrorrotación. Ambos de estos métodos de generar rotación pueden potencialmente ser usados al mismo tiempo, si así se desea.

En resumen, con la presente divulgación los golfistas pueden tener mejor control de distancia, ángulo y rotación en la pelota de golf que lo que permite el palo de golf tradicional, y el uso de la presente invención requiere significativamente menos habilidad y fuerza física para obtener ese mayor control de pelota de golf.

Estos y otros objetos y ventajas de la presente divulgación serán evidentes para los expertos normales en la técnica después de haber leído la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, que también se ilustran en las diversas figuras de dibujos. La divulgación actual no está limitada al lanzamiento de pelotas de golf, sino que también puede ser usada con pelotas de tenis, pelotas de béisbol, y otros objetos. La divulgación actual usará el paradigma de lanzamiento de pelotas de golf para explicar la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos incluidos en la presente son incorporados en y forman una parte de esta especificación. Los dibujos ilustran una realización de la presente divulgación y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. Debe entenderse que los dibujos a los que se hace referencia en esta descripción no están dibujados a escala a menos que se indique específicamente.

La figura 1 es una vista superior del aparato de arco de golf que no ha sido recogido ni retraído, y que aún no tiene insertada la pelota de golf golpeada. Tiene un impulsor de golpe no giratorio. Los extremos de arco pueden estar configurados de muchas formas así como están en las ballestas, y esta es solo una configuración que es la realización preferida ya que es muy compacta en factor de forma.

La figura 2 muestra el aparato de arco de golf desde una vista lateral después de que fue disparado con aproximadamente 1/3 de potencia y después de que haya sido insertada una nueva pelota de golf.

La figura 2.1 proporciona dibujos en detalle que muestran el impulsor de golpe y componentes relacionados.

La figura 2.2 es un primer plano de vista lateral del impulsor de golpe giratorio y el mecanismo (16) de liberación impulsor que son empujados hacia la izquierda para abrir las mordazas cargadas por resorte sobre el tubo (36) de carro.

La figura 2.3 muestra una vista lateral después de que las mordazas cargadas por resorte de (16) han sido movidas lo suficiente hacia la izquierda para cerrarse sobre (36) para que la cabeza (26) de golpe de arco de golf pueda ser retraída hacia la derecha.

La figura 2.4 proporciona un dibujo en detalle de un sistema de cable enfundado que forma parte de un mecanismo de disparador en una realización de la invención.

La figura 2.5 muestra lo mismo que la figura 2.3, pero en vista frontal.

La figura 3 es una vista superior del aparato de arco de golf que está completamente proyectado y tiene insertada la pelota (17) de golf golpeada. Está listo para disparar y es una versión impulsora de golpe giratorio.

La figura 4 es una vista lateral del arco de golf con un impulsor (26) de golpe giratorio en el momento de impacto después de que ha sido apretado el disparador y el cable/cuerda ha propulsado al impulsor de golpe hacia adelante en contacto con la pelota de golf golpeada. También ilustra los dispositivos de fricción diferencial para la pelota de golf golpeada con el dispositivo (102) de fricción de retrorrotación acoplado.

La figura 5 es una vista lateral del arco de golf con impulsor (27) de golpe no giratorio después del impacto que muestra que la fricción diferencial aplicada por el dispositivo (102) de fricción de retrorrotación ha impartido retrorrotación a la pelota (17) de golf golpeada.

La figura 6 muestra la cabeza (26) de golpe giratoria mediante la cual a esa cabeza de golpe giratoria fue dado una rotación superior por fricción diferencial desde el dispositivo (116) de fricción inferior y eso se tradujo en una retrorrotación para la pelota (17) de golf golpeada.

La figura 7 muestra la cabeza (26) de golpe giratoria mediante la cual a esa cabeza de golpe giratoria fue dado la retrorrotación por fricción diferencial desde el dispositivo (116) de fricción inferior y eso se tradujo en una rotación superior para la pelota (17) de golf golpeada.

La figura 8 muestra cómo la retrorrotación en un arco de golf inclinado hacia la izquierda genera tanto retrorrotación como gancho.

La figura 9 muestra cómo la retrorrotación en un arco de golf inclinado hacia la derecha genera tanto retrorrotación como sección y el efecto en la trayectoria de la pelota (17) de golf golpeada.

La figura 10 proporciona una vista superior de una realización preferida alternativa que usa un mecanismo de disparador giratorio.

La figura 11 proporciona un dibujo en detalle, en perspectiva, de la realización de la figura 10, que muestra pinzas de amarre usadas en un tubo de fricción de retracción.

- 5 Las figuras 12A y 12B proporcionan dos dibujos en detalle, que muestran condiciones bloqueadas y desbloqueadas de un dispositivo de seguridad que evita que el dispositivo se dispare accidentalmente.

Las figuras 13A y 13B proporcionan unas vistas laterales de una realización alternativa en la cual el impulsor de golpe tiene una configuración generalmente hemisférica, mostrando la figura 13B el caso donde el impulsor de golpe incluye una porción aplanada.

- 10 Las figuras 14A y 14B proporcionan un par de dibujos que ilustran la operación del disparador giratorio, mostrando los dibujos la condición donde se evita que el impulsor de golpe se dispare, y la condición en la cual es liberado el impulsor de golpe.

Descripción detallada de la invención

- 15 Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la invención. Se ilustran ejemplos de la realización preferida en los dibujos acompañantes. Aunque la invención se describirá en conjunto con las realizaciones preferidas, se entiende que no están previstas para limitar la invención a estas realizaciones. Más bien, la invención está prevista para cubrir alternativas, modificaciones y equivalentes, que pueden ser incluidos dentro del alcance de las reivindicaciones. Adicionalmente, en la siguiente descripción detallada de la presente divulgación, se establecen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de la presente divulgación. Sin embargo, será evidente para un experto normal en la técnica que la presente divulgación puede ser practicada sin estos detalles específicos. En otros casos, no han sido descritos en detalle métodos, procedimientos, componentes, y circuitos bien conocidos para no ocultar innecesariamente aspectos de la presente divulgación.

A. Operación funcional

- 25 Con referencia ahora a la figura 1, los extremos (10) del arco (20) de golf (todo el aparato mostrado en la figura 1) son doblados a través de un tornillo (11) nivelador que se gira en una dirección haciendo de este modo que el aparato (28) de la figura 2 seguidor de tornillo nivelador se mueva hacia la derecha, lo cual retrae el cable/cuerda (40) de arco de golf lo cual genera un doblamiento de los extremos (10) almacenando energía. Comparando la figura 1 donde el impulsor (27) de golpe no está retraído y los extremos (10) de arco no están muy doblados y no están almacenando mucha energía, con la figura 3 donde el impulsor de golpe, en este caso (26), está completamente retraído y los extremos (10) de arco están muy doblados y de este modo están almacenando un gran monto de energía, muestra el principio de energía almacenada para la divulgación actual. La figura 1 muestra poleas tanto con una polea (32) interior fija como polea (33) exterior móvil que en la realización preferida aumentan el recorrido de cable/cuerda con la misma cantidad de doblamiento de extremos en comparación con no usar poleas, lo cual ayuda a reducir el peso de tracción para retraer el cable/cuerda. El cable/cuerda (40) termina en el centro de la polea (33) exterior móvil y luego se enruta alrededor de la polea (32) interior fija luego alrededor de la polea (33) exterior móvil y luego a través del impulsor (27) de golpe. La invención también puede usar la misma disposición básica sin poleas. Los extremos (10) izquierdo y derecho y las poleas (32) y (33) operan de la misma forma en ambos lados.

- Los extremos son relajados si la rotación del tornillo nivelador es en la dirección opuesta. La realización preferida es girar el tornillo (11) nivelador de la figura 1 y figura 2 con una polea (18) de cordón de la figura 1 unida al tornillo nivelador girado por un cordón (12) de caucho, sogá o dispositivo similar. Para ayudar a esto tirando del cordón (12) de caucho, un ancla (45) de pie en la figura 2 sostiene el arco de golf hacia abajo mientras se tira del cordón hacia arriba. Esto da al golfista un método fácil para girar rápidamente el tornillo nivelador para inclinar el arco de golf y para invertir la dirección si se desea menos potencia tirando del otro lado del bucle de cordón. El tornillo (11) nivelador retiene su posición si el cordón (12) de caucho se rompe o el golfista lo suelta. Esta es una característica de seguridad de los tornillos niveladores. El tornillo nivelador también puede tener un casquillo (13) por lo que un taladro de mano portátil o dispositivo similar puede ser usado para hacer girar el tornillo nivelador y al hacerlo inclinar o retraer el arco de golf. También puede ser usada una herramienta de mano tal como un trinquete para girar el tornillo nivelador. La potencia para lanzar la pelota de golf u otros objetos proviene de la energía acumulada en los extremos de arco transferida al impulsor (27) de golpe que se libera mediante el mecanismo (16) de liberación impulsor y acelera para golpear la pelota (17) de golf golpeada y lanzarla. La ruta del impulsor está guiada por las guías (37) y (38) impulsoras que se muestran en vista lateral en la figura 2.1 y en figura 2.5 en vista frontal que se guía por los rieles (110), (111), (112), y (113) de guía. Hay una cubierta (19) en la figura 1 de seguridad que cubre la parte superior e inferior del cable/cuerda (40) y la ruta de extremos (10) durante el disparo para evitar lesiones.

- 55 Con referencia ahora a la figura 2, el arco de golf se muestra en una vista lateral. El tornillo (11) nivelador es más fácil de ver en esta vista ya que está debajo de la ruta guiada del impulsor de golpe. La empuñadura (21), protector (22) de disparador y disparador están expuestos en esta vista. En un aparato de acuerdo con la invención es implementado un dispositivo de seguridad (no se ilustra en figura 2) que bloquea el mecanismo (16) de liberación en la figura 2.2 y figura 2.3 para que no se abra para liberar el impulsor de golpe de tipo de (26) o (27). Otros dispositivos de seguridad

adicionales que pueden ser parte de la divulgación actual se ilustran como seguro (24) de agarre que requiere que sea presionado para que el disparador funcione y el seguro (25) de antebrazo que puede estar en ambos lados del antebrazo. La razón de (24) y (25) es evitar disparo accidental al requerir que ambas manos estén colocadas correctamente para apuntar el arco de golf presionando estos seguros antes de que pueda ser presionado el disparador y disparar el arco de golf. Los dispositivos de seguridad incluyen un seguro de disparador no se ilustra que es operado manualmente para evitar que el disparador sea apretado como es común con las armas de fuego.

Otro dispositivo de seguridad es un blindaje (42) de disparador sostenido por resorte sobre el protector (22) de disparador en la figura 2 que tiene que ser sostenido hacia abajo con los dedos debajo del dedo índice antes de que el dedo índice pueda ser insertado en el protector (22) de disparador para apretar el disparador (23). Esto hace que sea altamente improbable que se apriete accidentalmente el disparador mientras se camina a través de la maleza ya que primero tiene que ser sacado un blindaje cargado por resorte de la vía y sostenido allí y luego también tiene que ser apretado el disparador (23). Esto también requiere normalmente que la mano de disparador esté correctamente en posición.

Otro dispositivo de seguridad es el seguro (55) de sensor de objetos en la figura 1 que detecta si un objeto está en línea con la trayectoria de disparo del arco de golf a una cierta distancia que indicaría peligro. Normalmente el arco apunta hacia arriba en el aire por lo que ningún objeto debe proporcionar una señal de retorno a los diversos detectores en el estado actual de la técnica tales como sensores infrarrojos, ópticos, sónicos, y de radar. La distancia es fácilmente detectable en el estado de la técnica por lo que el usuario será advertido con esta característica de seguridad opcional y el disparador bloqueado si se detecta un objeto en la línea de fuego a una distancia considerada peligrosa. El usuario después de la advertencia puede anular la advertencia. La divulgación actual también tendrá una opción para usar el mismo sensor de distancia de objetos para medir la distancia a un *putting green* u otra característica en el campo de golf para ayudar al golfista a seleccionar la potencia correcta para usar para un tiro de arco de golf.

La cubierta (19) de seguridad rodea toda la trayectoria del cable/cuerda (40) desde arriba y debajo de tal manera que los usuarios no puedan colocar accidentalmente sus dedos en la ruta del cable/cuerda cuando se dispara el arco de golf. La realización preferida de la cubierta protectora es una cubierta transparente o translúcida para que el usuario pueda observar la operación del arco de golf, inspeccionarlo visualmente de manera segura para juzgar dónde están las diversas partes internas y su condición, y evitar que la suciedad y otros objetos entren en las diversas partes del aparato de arco de golf.

El puerto (9) de carga de pelota para insertar la pelota (17) de golf en la figura 1 tiene un dispositivo de seguridad para evitar que se abra a menos que el impulsor (26) o (27) de golpe esté en su posición neutral (no retraído) de este modo no tiene potencial para ser disparado.

La figura 2 muestra un impulsor (26) de golpe giratorio que puede ser una pelota de golf perforada a través y en este caso biselada plana en el punto de impacto exterior como se muestra en la figura 2.1. Para la divulgación actual es opcional si el impulsor de golpe es no giratorio como en la figura 1 (27) o un impulsor de golpe giratorio como en la figura 2 y figura 2.1 (26). El bisel en la figura 2.1 es una realización preferida que ayuda a generar un vuelo de pelota (17) de golf golpeada más preciso al aplanar horizontalmente el punto de impacto del impulsor de golpe. La parte inferior de la figura 2.1 es una vista superior del impulsor de golpe giratorio sobre la izquierda y el mecanismo de liberación impulsor sobre la derecha. La parte superior de la figura 2.1 es una vista lateral de los mismos dos mecanismos. En la figura 2.1 el carro (35) de cabeza de golpe giratoria pasa a través del impulsor (26) de golpe giratorio con el tubo (36) de carro siendo un tubo hueco en el que el impulsor (26) de golpe giratorio puede girar en cualquier dirección. El cable/cuerda (40) de arco de golf en la figura 1 recorre a través del tubo (36) de carro como se muestra en la figura 2 que en la realización preferida se ensancha en los extremos como se muestra en la figura 2.1 para aumentar el radio de doblamiento para (40) para reducir el estrés y desgaste en (40) cuando el arco de golf está retraído ya que la fuerza de retracción puede exceder 45,3 kg (100 libras). El cable/cuerda (40) de arco de golf puede estar hecho de una cuerda de arco no metálica, un material resistente al desgaste tal como cable de acero inoxidable, o cualquier otro material con las propiedades de resistencia, flexibilidad y desgaste adecuadas.

La figura 3 muestra el arco de golf completamente retraído para la máxima velocidad de impulso de pelota de golf. La presente divulgación permite al usuario regular con precisión la velocidad a la cual se dispara la pelota de golf por la distancia con la que el tornillo nivelador tira hacia atrás el cable/cuerda (40) a través del aparato (28) seguidor de tornillo nivelador. La figura 2 muestra el aparato (28) seguidor de tornillo nivelador posicionado aproximadamente a 1/3 de la posición completamente retraída pero el cable/cuerda (40) no es retraído en absoluto. Aquí es donde estarían ambas partes después de que el arco de golf fuera retraído a 1/3 del máximo y luego de que haya sido disparado. Para hacer el siguiente tiro, se gira el tornillo nivelador de tal manera que el aparato (28) seguidor de tornillo nivelador se mueva hacia la izquierda (posición menos retraída o proyectada) y, como muestra la figura 2.2, hará que las mordazas de mecanismo (16) de liberación impulsor entren en contacto con el tubo (36) de carro. Las mordazas normalmente cerradas asistidas por resorte de (16) se abren debido al aspecto plano inclinado de los puntos de contacto hacia adelante como se muestra en la figura 2.2 y luego se agarran alrededor del tubo (36) hueco como se muestra en la figura 2.3 y figura 2.5. Después de que el mecanismo (16) de liberación impulsor se haya cerrado en el tubo 36 de carro, la cabeza (26) o (27) de golpe de arco de golf ahora puede ser retraída. Se retrae invirtiendo la dirección de la rotación de tornillo nivelador y el aparato (28) seguidor de tornillo nivelador luego tira el cable/cuerda (40) hacia la derecha para aumentar gradualmente la potencia para disparar la pelota (17) de golf golpeada.

Si el cable/cuerda está parcialmente retraído o completamente retraído como se muestra en la figura 3, entonces puede ser disparado apretando el disparador (23) en la figura 2 que aprieta el sistema (58) de cable enfundado accionado como se muestra en la figura 2.4, similar a cómo funciona un freno de cable de bicicleta, que luego abre las mordazas del mecanismo (16) de liberación impulsor a través de un mecanismo tal como cuña (39) de mecanismo de liberación en la figura 2.3 que se tira hacia la derecha que abre las mordazas de (16) para liberar el impulsor (26) de golpe giratorio en la figura 3 que luego, con velocidad significativa, se mueve hacia y golpea la pelota (17) de golf golpeada propulsándola fuera del aparato de arco de golf con velocidad similar a la de un *swing* de palo de golf impulsor de plena potencia. A diferencia del palo de golf convencional, el usuario puede regular fácilmente el ángulo ascendente y dirección de la pelota de golf simplemente apuntando el arco de golf. Ésta es solo una realización para un mecanismo de liberación impulsor; pueden ser usados muchos otros métodos de transferencia de la energía del disparador al mecanismo (16) de liberación impulsor tales como hidráulicos y mecanismos distintos de una cuña (39) para abrir las mordazas de liberación de (16), como será evidente para aquellos familiarizados con el estado de la técnica.

La presente divulgación, hasta ahora, ha mostrado solo unas pocas de las muchas posibles implementaciones de esta invención con el estado actual de la técnica. Los golfistas de palos convencionales con niveles más altos de habilidad imparten "gancho" y "sección" y rotación superior y retrorrotación a la pelota de golf a través del golpe de la pelota en formas especiales para hacer que la trayectoria de pelota de golf se curve en la dirección que ellos quieren ya sea hacia la izquierda, derecha, arriba o abajo. El mismo efecto puede ser generado mediante la presente divulgación de múltiples formas.

Para la retrorrotación y rotación superior como se muestra en la figura 4 y figura 5 en vista lateral, la fricción diferencial puede ser aplicada a la pelota (17) de golf golpeada a través del movimiento en contacto con la pelota de golf golpeada por un aparato de fricción hecho de material similar a caucho solo en la parte superior o solo la parte inferior de la pelota (17) de golf golpeada, como se ilustra por el dispositivo (101) de fricción de rotación superior y dispositivo (102) de fricción de retrorrotación en la figura 4. La figura 4 muestra el dispositivo (102) de fricción de retrorrotación que está en contacto con la pelota (17) de golf golpeada mientras que el dispositivo (101) de fricción de rotación superior no lo está. Cuando el disparador libera el impulsor (26) de golpe giratorio y golpea (17) en esta situación la pelota (17) de golf golpeada se ralentizará en la parte superior por el dispositivo (102) de fricción de retrorrotación y de este modo (17) desarrollará retrorrotación como se muestra en la figura 5. Si el dispositivo (101) de fricción de rotación superior fuera movido hacia arriba en contacto con la pelota (17) de golf golpeada y 102 fuera movido hacia arriba fuera de contacto con la pelota (17) de golf golpeada entonces cuando fuera golpeada, la rotación superior se desarrollaría ya que la rotación sería la opuesta a la que se muestra en la figura 5.

Puede ser logrado el mismo efecto de aplicar rotación superior y retrorrotación teniendo (101) y (102) en contacto con la pelota de golf golpeada pero con un material de alta fricción en uno de estos y un material de baja fricción en el otro. Esto puede ser logrado de muchas formas que incluyen (101) y (102) siendo ruedas giratorias o elementos de fricción reemplazables con materiales de fricción de fricción variable. Esta es la implementación preferida de aplicar fricción diferencial en la pelota de golf golpeada para crear retrorrotación, rotación superior, gancho (curva izquierda) y sección (curva derecha). Con la implementación de impulsor de golpe no giratorio la fricción diferencial con la pelota de golf golpeada es la implementación preferida para retrorrotación y rotación superior. Tanto para los impulsores de golpe no giratorios (27) como para los giratorios (26) pueden ser generados gancho y sección con fricción diferencial aplicada a la pelota (17) de golf golpeada en el lado izquierdo o derecho de la pelota (17) de golf golpeada respectivamente de una manera similar que a (101) y (102) que aplican la rotación superior y retrorrotación. Los dispositivos de fricción de rotación a la izquierda y rotación a la derecha para gancho y sección no se ilustran, pero funcionan de la misma manera que (101) y (102) y están en el lado izquierdo y derecho de la pelota (17) de golf golpeada.

Hay otra forma de generar retrorrotación y rotación superior en la versión impulsora de golpe giratorio. Eso es aplicar fricción diferencial al impulsor de golpe giratorio después de que se libere y se dirige hacia el impacto con la pelota de golf golpeada. En la ruta del impulsor de golpe antes del impacto, la parte superior o inferior de la cabeza giratoria puede tener un dispositivo (115) de fricción superior posicionado de manera gradual para generar una retrorrotación variable como se muestra en la figura 6 en la cabeza (26) de golpe giratoria o rotación superior variable como se muestra por el dispositivo (116) de fricción inferior en la figura 7 en el impulsor (26) de golpe giratorio. Cuando esa rotación del impulsor de golpe giratorio golpea la pelota de golf golpeada, la rotación es transferida a la pelota de golf golpeada en la dirección inversa, como se muestra en la figura 6, por lo que la rotación superior del impulsor de golpe giratorio se convierte en retrorrotación en la pelota de golf golpeada.

Con las implementaciones tanto de impulsor de golpe giratorio como de cabeza de golpe no giratorio de la presente divulgación, hay otro método para impartir gancho y sección a la pelota de golf u objeto propulsado similar. Es decir inclinando el aparato de arco de golf completo manualmente durante el ajuste de la puntería antes de dispararlo. Si se desea gancho el aparato puede ser establecido para retrorrotación y si está inclinado 45 grados a la izquierda como se muestra en la figura 8 el efecto será que la pelota golpeada tenga tanto retrorrotación como gancho, tendiendo de este modo a elevarse y curvarse hacia la izquierda al mismo tiempo como se muestra en la figura 8. Para impartir la sección, el arco de golf completo es inclinado hacia la derecha como en la figura 9. Para alguien familiarizado con el estado de la técnica de impartir gancho, sección tradicionales y gancho con rotación superior (gancho de pato) y sección con rotación superior todos pueden ser logrados usando solo la retrorrotación o rotación superior e inclinando el arco de golf hacia cualquier lado en cantidades variables para obtener el resultado deseado.

La divulgación actual no está limitada solo a uno de estos métodos y dispositivos para impartir diversas formas de rotación a la pelota de golf golpeada. Pueden ser usados uno, dos o más de estos métodos para un único tiro.

La trayectoria del impulsor (26) o (27) de golpe puede ser dirigida con múltiples métodos para los expertos en el estado de la técnica para golpear la pelota (17) de golf golpeada con precisión repetible. Puede ser pero no se restringe a ser dirigido simplemente con la tensión del cable/cuerda de arco de golf sosteniéndolo (40) en una trayectoria repetible. Puede guiarse a través de un tubo envolvente que se divide en el centro de tal manera que una mitad esté por encima del cable/cuerda y la otra mitad por debajo de este. Esto guía al impulsor de golpe, y la realización preferida es controlar la trayectoria del impulsor de golpe a través de rieles o aparato similar como se ilustra en la figura 2.5, figura 3 y figura 4. En la figura 2.5 que está en vista frontal, (110) es en la perspectiva de usuarios cuando se dispara el riel de guía izquierdo superior y el riel de guía izquierdo inferior es (111), el riel de guía derecho superior es (112) y el riel de guía derecho inferior es (113). En la figura 3, (110) es el riel de guía izquierdo superior y (112) es el riel de guía derecho superior, los rieles de guía derecho inferior no se pueden ver en esta vista. La figura 2.5 muestra mejor cómo encajan los rieles de guía en la guía (37) impulsora izquierda y la guía (38) impulsora derecha.

En la figura 2.1 la guía impulsora izquierda se muestra como (37) y la guía impulsora derecha es (38). En la versión impulsora de golpe giratorio o la versión no giratoria las guías de riel impulsoras no giran y pueden ser rectangulares. El propósito de las guías impulsoras es alinear la ruta del impulsor de golpe siguiendo los rieles de guía para golpear la pelota de golf golpeada en una ubicación constante cada vez. Los rieles de guía pueden ser ajustados para golpear directamente la pelota de golf impulsada en el centro y reajustados por el usuario, si es necesario, en el futuro.

Puede haber algunos beneficios al golpear consistentemente la pelota (17) de golf golpeada fuera del centro ya sea a la izquierda, derecha, alta o baja para un control adicional de pelota y esta divulgación lo pone a disposición del usuario final. Las guías 37 y 38 de riel impulsoras en la figura 2.1 son guías femeninas y los rieles son macho como se muestra mejor en la figura 2.5, pero con la misma facilidad pueden ser invertidas. Las guías de riel impulsoras se envuelven en ambos lados del riel en la realización preferida, pero también pueden solo estar en un solo lado del riel similar a como las ruedas de vagones solo se envuelven alrededor de un lado del riel.

B. Método de operación

Para que un usuario opere la divulgación actual, las etapas involucradas serían primero insertar la pelota de golf en el puerto (9) de carga de pelota en la figura 1, luego retraer el impulsor (26) o (27) de golpe al nivel de potencia deseado girando el tornillo (11) nivelador de la figura 2 a través del casquillo (13) de la figura 1 en la parte trasera del tornillo nivelador con un motor eléctrico tal como en un taladro eléctrico, o alternativamente con una llave inglesa, trinquete o dispositivo similar, o manualmente a través de una soga o cordón (12) girar el tornillo nivelador a través de la polea (18) de cordón.

La siguiente etapa es apuntar el aparato de arco de golf completo en la dirección deseada y en el ángulo deseado. Alternativamente pueden ser empleados los diversos métodos y dispositivos para impartir rotación a la pelota tal como retrorrotación, rotación superior, gancho y sección como se describió previamente en la sección de Operación Funcional de la divulgación actual antes de apuntar y disparar el arco de golf. Un aspecto de ajuste de la puntería puede ser la inclinación del arco de golf hacia la izquierda o derecha para convertir parte de la retrorrotación o rotación superior en gancho y sección, si el usuario así lo desea.

La siguiente etapa en el Método de Operación es que cuando el usuario está listo para hacer el tiro de una manera segura, el usuario debe superar los diversos dispositivos y métodos de seguridad descritos previamente en esta divulgación que son una parte del arco de golf, tal como el seguro manual, el seguro (24) de agarre en la figura 2, el seguro (25) de antebrazo, el seguro 42 de blindaje de disparador, y el seguro 55 de sensor de objeto. La invención usa un dispositivo de seguridad que incluye un dispositivo que puede bloquear los medios (16) para liberar el carro (35), pero adicionalmente puede usar algunos de los seguros mencionados o todos de dichos seguros mencionados.

En este punto, el usuario aprieta el disparador (23) en la figura 2 y el arco de golf dispara el impulsor de golpe de tipo (26) o (27) hacia la pelota (17) de golf golpeada que sale del arco de golf. La pelota (17) de golf golpeada puede tener diversas formas de rotación cuando deja el arco de golf como se describió previamente en la divulgación actual.

Realizaciones alternativas

La presente descripción es aplicable a una amplia variedad de aplicaciones y no está limitada a ningún tipo particular de objeto no metálico que sea propulsado. Una pelota de tenis, béisbol y muchos otros objetos pueden ser propulsados de tal manera.

Una realización preferida es usar un resorte para potencia similar a una ballesta. Ese arco puede estar en muchas configuraciones tales como la que se muestra que es compacta en factor de forma o las muchas otras configuraciones posibles que incluyen pero no se limitan a la configuración de ballesta tradicional.

Otra realización para propulsión es usar un resorte tal como un arco para propulsar un pistón que luego comprime un gas tal como aire detrás de la pelota impulsada o un dispositivo similar a pistón que luego propulsa la pelota impulsada con presión de gas.

Otra realización es usar otros tipos de resortes tales como resortes en espiral y usar tales resortes bajo compresión, tensión o torque para generar la energía para propulsar la pelota u otro objeto en la divulgación actual.

Muchos aspectos de la divulgación actual pueden ser usados de manera independiente tal como aplicando los diversos métodos y aparatos de rotación de pelota a otros medios para lanzar pelotas de golf.

- 5 Una característica de la presente invención es que el aparato es portátil, y es operado mediante potencia humana. El aparato no requiere una fuente externa de potencia. La potencia para propulsar la pelota de golf, u otro proyectil, es derivada de la fuerza ejercida manualmente por el usuario, al retraer el impulsor de golpe. De este modo, el dispositivo de la presente invención puede ser usado convenientemente en un campo de golf u otra ubicación donde no haya una fuente conveniente de potencia.
- 10 Una realización más preferida para retraer la cuerda/cable (40) en la figura 10, es tener un tubo (150) de disparador giratorio en las figuras 10 y 14 que es un tubo hueco con el extremo trasero tapado, que tiene un diámetro interior mayor que el diámetro exterior del impulsor (27) de golpe en la figura 10, y cuando se empuja hacia adelante sobre el impulsor de golpe lo rodea y tiene dos ranuras que permiten que el tubo (36) de carro en las figuras 10 y 14 encaje en el interior. Luego, como se muestra en la figura 14B, el tubo de disparador giratorio se gira para bloquear los tubos de carro impulsor de golpe y permitir que sea aplicada tensión a la cuerda/cable de arco para retraer el impulsor de golpe. Puede ser añadido un cojinete de tubo de carro al tubo (36) de carro de pelotas de golpe en las figuras 10 y 14 si se desea menor fricción. En esta especificación, se debe considerar que una referencia a la "figura 14" se refiere a las figuras 14A y 14B.
- 20 La tensión para retraer el tubo de disparador giratorio puede proporcionarse mediante muchos métodos tales como el tornillo nivelador como se muestra en (11) en la figura 2. Sin embargo la realización preferida para retraer el tubo de disparador es tener una varilla (152) de disparador giratoria en la figura 10 que está unida al tubo (150) de disparador giratorio en la figura 10 a través de tuercas (155) en la figura 10 o soldadura u otro método y que la varilla de disparador giratoria se retrae por fuerza sobre la arandela (158) de empuje de tubo de fricción de retracción en la figura 10 presionando contra la arandela (159) de empuje de varilla de disparador giratoria en la figura 10 que está unida directamente a la varilla de disparador giratoria, o fuerza directa sobre la varilla de disparador giratoria a través del mango (154) de disparador en la figura 10 que se tira con la mano. La arandela (158) de empuje de tubo de retracción en la figura 10 recibe su fuerza de un tubo hueco más grande con la realización preferida que es un tubo cuadrado y por la presente denominado como el tubo (160) de fricción de retracción en la figura 10. El tubo 160 no está limitado a ser cuadrado, ya que en su lugar podría ser usado redondo y hexagonal y otras conformaciones de tubo. El tubo 30 (160) de fricción de retracción en la figura 10 es agarrado por el amarre (165) de tubo de retracción en la figura 10. El amarre de tubo de retracción evita que el tubo de fricción de retracción se mueva hacia adelante; actúa como un trinquete para sostener la carga y evitar la liberación hacia adelante de la varilla (152) de disparador giratoria en la figura 10 en una dirección y permite retracción adicional en la otra.
- 35 La fuerza para retraer el tubo (160) de fricción de retracción en la figura 10 se puede proporcionar en múltiples formas, pero no se limita a las siguientes. La realización preferida es una palanca (180) de retracción en la figura 11 que se puede usar para una ventaja mecánica que se acopla a su propio amarre, el amarre (163) de palanca de retracción en las figuras 10 y 11, para agarrar el tubo (160) de fricción de retracción en la figura 10 y 11 y moverlo hacia atrás, retrayendo además la varilla (152) de disparador giratoria. El tubo de fricción de retracción es entonces sostenido por el amarre (165) de tubo de retracción en la figura 10, por lo que es posible otra carrera de la palanca (180) de retracción 40 en la figura 11. Un tornillo nivelador y muchos otros métodos en el estado actual de la técnica pueden retraer el tubo (160) de fricción de retracción en la figura 10.
- 45 El método para disparar el aparato de arco de golf después de que haya sido retraído al nivel de potencia deseado es girar el mango (154) de disparador giratorio en la figura 10, que está unido a la varilla (152) de disparador giratoria en la figura 10, y que gira el tubo (150) de disparador giratorio en las figuras 10 y 14, permitiendo que el tubo (36) de carro de pelotas de golpe en las figuras 10 y 14 se alinee con la trayectoria de salida y dispare el arco de golf liberando la pelota/cabeza (27) de golpe en la figura 10. Aunque hay una presión lineal considerable sobre la cuerda/cable (40) en la figura 10 y el amarre (165) de tubo de retracción en la figura 10 y las arandelas (158 y 159) de empuje en la figura 10, el esfuerzo para girar la varilla (152) de disparador giratoria en la figura 10 es menor debido a que la arandela de empuje de disparador giratorio y el tubo de disparador giratorio son las dos partes de la varilla de disparador de retracción que tienen fricción giratoria y esa fricción giratoria es menor. Las arandelas de empuje de disparador giratorio en la realización preferida tienen un material de baja fricción para permitir que el tubo (158) de fricción de retracción en la figura 10 y la varilla (152) de disparador giratoria en la figura 10 giren por separado fácilmente entre sí, incluso cuando están bajo presión. Aunque se usa un percutor de pelota de golf para esta explicación, este mecanismo de retracción y disparo puede ser usado en ballestas convencionales que disparan pernos y otros dispositivos. El mango (154) de disparador giratorio en la figura 10 es una extensión sólida de la varilla (152) de disparador giratoria en la figura 10, y se mueve linealmente con la varilla de disparador giratoria. El mango de disparador giratorio también puede estar estacionario linealmente y la varilla de disparador giratoria puede deslizarse de un lado para otro dentro de este, pero a través de un chavetero o soldando un tubo cuadrado sobre y a la varilla de disparador giratoria, el mango de disparador giratorio aún puede girar la varilla de disparador giratoria y disparar el arco de golf al tener una conformación interna que rodea y agarra la varilla de disparador giratoria para rotación, 60 mientras que no bloquea el movimiento de un lado para otro de la varilla de disparador giratoria. Esto no está ilustrado

pero es fácil de lograr con el estado actual de la técnica. Nótese que la varilla (152) de disparador giratoria gira, pero el tubo (160) de fricción de retracción no.

El tubo (36) de carro de las figuras 14A y 14B puede ser redondo, cuadrado o de otra conformación, siendo la realización preferida para el sistema de disparador de tubo (150) de disparador giratorio tener un borde cuadrado en contacto con el tubo de disparador giratorio. Un borde (36) cuadrado como se muestra en la figura 14B se liberará más rápido y con menos vibración, ya que puede salir directo hacia adelante. Un tubo de carro redondo se disparará después de que se alcance el punto central, pero rebotará un poco de un lado para otro en la trayectoria de salida de (150), lo cual hará que vibre la cuerda/cable (40) en la figura 10.

La divulgación actual que usa la realización preferida de un mecanismo de disparador giratorio puede emplear múltiples dispositivos de seguridad, que incluyen un seguro (170) de puerta en la figura 10 que evita que una pelota (17) de golf en la figura 10 salga del arco de golf hasta que se mueva fuera de la vía, un seguro adicional que evita que el seguro (170) de puerta en la figura 10 se mueva fuera de la vía, y una palanca/botón de seguridad de mango de disparador giratorio como se muestra en (151) en la figura 12 que evita la rotación del mango (154) de disparador giratorio en la figura 10 y la figura 12 para disparar el arco de golf a menos que se presione activamente para retraer el bloqueo (153) de seguridad de varilla de disparador giratoria en la figura 12. La realización preferida del seguro (170) de puerta en la figura 10 es tener un material absorbente de energía para humedecer una pelota de golf si se dispara contra el seguro de puerta. El seguro (55) de sensor de objetos en la figura 1 que detecta si un objeto está en línea con la trayectoria de disparo del arco de golf, a una cierta distancia, puede funcionar con cualquiera de las realizaciones de la presente divulgación.

Para reducir la potencia o eliminar la potencia de un arco de golf proyectado usando el método de disparador giratorio, el usuario puede eliminar la presión sobre el amarre (165) de tubo de retracción en la figura 10 retrayendo ligeramente el arco además con la palanca (180) de retracción en la figura 11 después de inhabilitar la tensión de resorte en el amarre (165) de tubo de retracción en las figuras 10 y 11, de tal manera que se salte aproximadamente 75% del recorrido de retracción normal antes de agarrar el amarre de tubo de retracción. Luego empuje la palanca (167) de liberación de retracción de amarre de tubo de retracción en la figura 11, luego permite que el tubo (160) de fricción de retracción en la figura 10 se mueva en la dirección de menos potencia almacenada, y luego libera el amarre (165) de tubo de retracción en la figura 10 con la palanca (167) de liberación de retracción de amarre de tubo de retracción en la figura 11. Este método permite al usuario mover el tubo (160) de fricción de retracción en la figura 10 y figura 11, hacia atrás, para menos potencia, aproximadamente 75% de la distancia de un movimiento de palanca normal para aumentar la potencia.

Otra realización del impulsor de golpe se muestra en (29) en las figuras 13A y 13B. En esta realización, el impulsor de golpe comprende una mitad de una pelota de golf u objeto generalmente hemisférico en forma similar unido a la parte delantera del carro impulsor de golpe. Esto distribuye la presión de impacto al disparar sobre un área mayor que (26) en la figura 3. La figura 13A muestra un hemisferio sustancialmente completo, mientras que en la figura 13B la nariz está aplanada, para ser menos sensible a un golpe ligeramente descentrado de la pelota de golf impulsada. El lado posterior de (29) en las figuras 13A y 13B puede ser de muchas conformaciones y materiales posibles, con propósito aerodinámicos y de centro de gravedad.

La invención puede ser modificada de otras formas, como será entendido por el lector experto en la técnica. Tales modificaciones son una parte de la invención si están incluidas por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para propulsar un proyectil, que comprende:
un carro (35) que sostiene un impulsor (26, 27, 29) de golpe, estando el carro montado para movimiento guiado a lo largo de una trayectoria predeterminada,
- 5 un cable o cuerda (40) que se acopla al carro,
medios (16) para retraer el carro, en donde el cable o cuerda está configurado de tal manera que la retracción del carro aumenta tensión en el cable o cuerda,
medios (16) para liberar el carro, en donde la tensión en el cable o cuerda hace que el carro se mueva,
- 10 medios (37, 38) para guiar el carro de tal manera que el impulsor de golpe impacte un proyectil sostenido en un puerto de carga en el aparato, caracterizado por
un dispositivo de seguridad para evitar selectivamente que el aparato propulse el proyectil, en donde el dispositivo de seguridad incluye un dispositivo que puede bloquear los medios (16) para liberar el carro (35).
- 15 2. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además una varilla de disparador que está montada para rotación alrededor de un eje longitudinal, y en donde la varilla de disparador es movable dentro de un tubo (160) de fricción de retracción, siendo el tubo de fricción de retracción conectable a una palanca (180) de retracción, comprendiendo la palanca de retracción medios (163) de trinquete para evitar que el impulsor de golpe se mueva hacia la posición de equilibrio después de que el impulsor de golpe haya sido retraído.
- 20 3. El aparato de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de seguridad incluye un sensor (55) para detectar un objeto en una trayectoria del proyectil, y medios (170) para evitar que el aparato propulse el proyectil cuando el sensor indica que un objeto está presente a una distancia insegura del aparato.
4. El aparato de la reivindicación 3, en donde:
el sensor es al menos uno de un sensor infrarrojo, óptico, sónico, y de radar.
5. El aparato de la reivindicación 3, en donde:
el sensor proporciona una advertencia; y
- 25 la advertencia puede ser anulada.
6. El aparato de la reivindicación 3, en donde:
el sensor mide la distancia a una característica; y
la distancia se proporciona al usuario para ayudar a seleccionar la potencia adecuada para un tiro.
7. El aparato de la reivindicación 1, en donde:
- 30 el dispositivo de seguridad incluye un bloqueo de disparador que es bloqueado si se detecta un objeto en la línea de disparo.
8. El aparato de la reivindicación 1, en donde:
el dispositivo de seguridad incluye un seguro (24) de agarre que requiere que sea presionado para que funcione un disparador.
- 35 9. El aparato de la reivindicación 1, en donde:
el dispositivo de seguridad incluye un seguro de disparador para evitar que sea apretado un disparador.
10. El aparato de la reivindicación 1, en donde:
el dispositivo de seguridad requiere que ambas manos sean colocadas correctamente para presionar los seguros antes de que pueda ser presionado un disparador y disparar el aparato.
- 40 11. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además:
una cubierta (19) de seguridad que rodea una trayectoria del cable/cuerda para evitar que el usuario coloque los dedos en la ruta del cable/cuerda cuando se dispara el aparato.
12. El aparato de la reivindicación 1, en donde:

el dispositivo de seguridad es un dispositivo de seguridad de puerto (9) de carga de pelotas para evitar que se abra a menos que el impulsor (26) o (27) de golpe esté en su posición neutral para evitar la posibilidad de ser disparado.

13. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además:

una pluralidad de extremos (10) de arco que están doblados para almacenar energía, y

5 la energía almacenada acumulada en los extremos de arco es transferida al impulsor de golpe.

14. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además:

un blindaje (42) de disparador dispuesto sobre un protector (22) de disparador, en donde el blindaje de disparador tiene que ser sostenido para apretar un disparador (23).

15. Un método de propulsión de un proyectil, comprendiendo el método:

10 usar un carro (35) para sostener a un impulsor (27) de golpe, estando el carro montado para movimiento guiado a lo largo de una trayectoria predeterminada,

usar un cable o cuerda (40) que se acopla al carro,

retraer el carro, en donde el cable o cuerda está configurado de tal manera que la retracción del carro aumenta tensión en el cable o cuerda,

15 liberar el carro, en donde la tensión en el cable o cuerda hace que el carro se mueva,

guiar el carro de tal manera que el impulsor de golpe impacte un proyectil sostenido en un puerto de carga en el aparato; caracterizado por

evitar selectivamente que el aparato propulse el proyectil usando un dispositivo de seguridad que bloquea la liberación del carro (35).

20

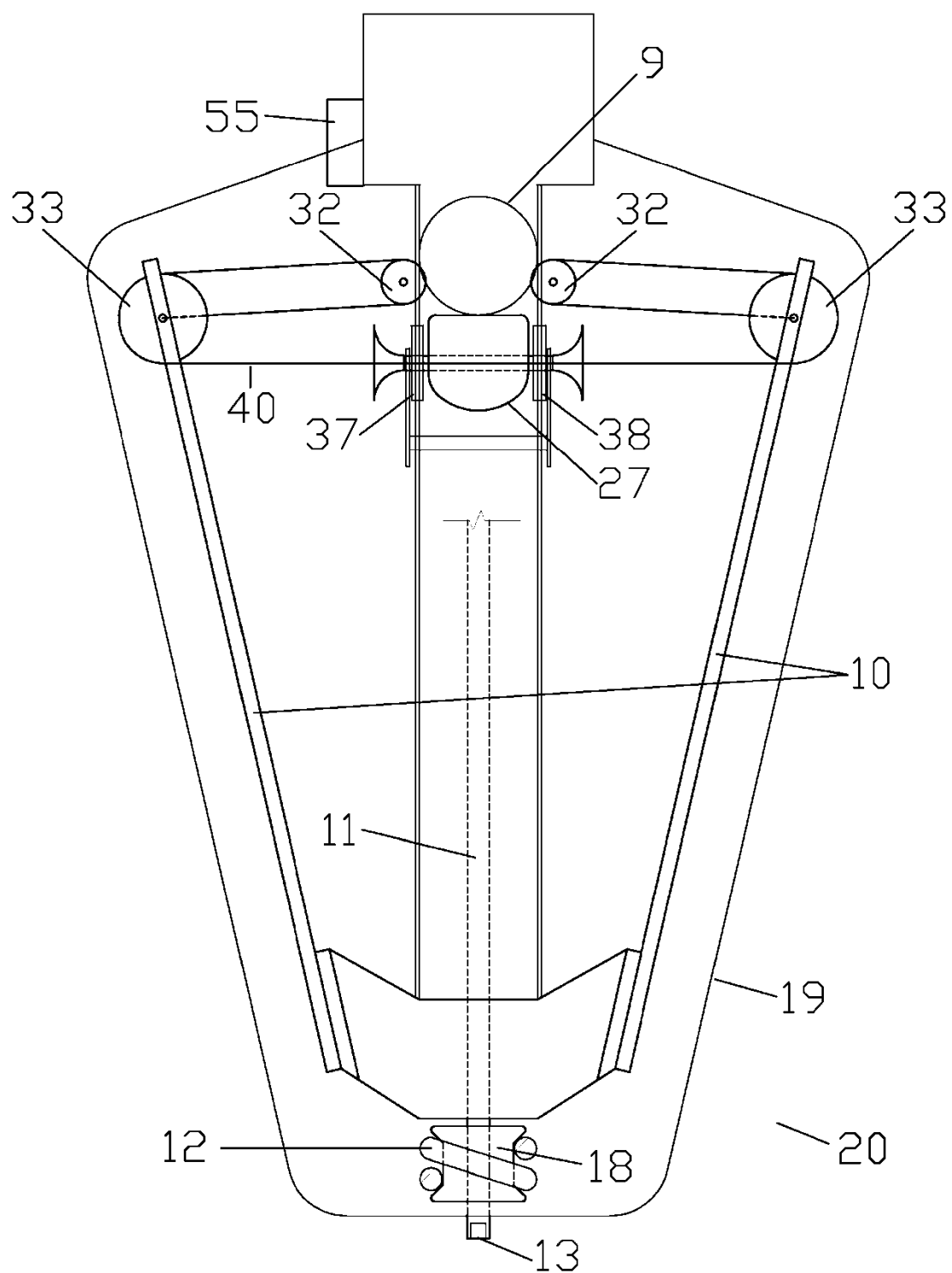
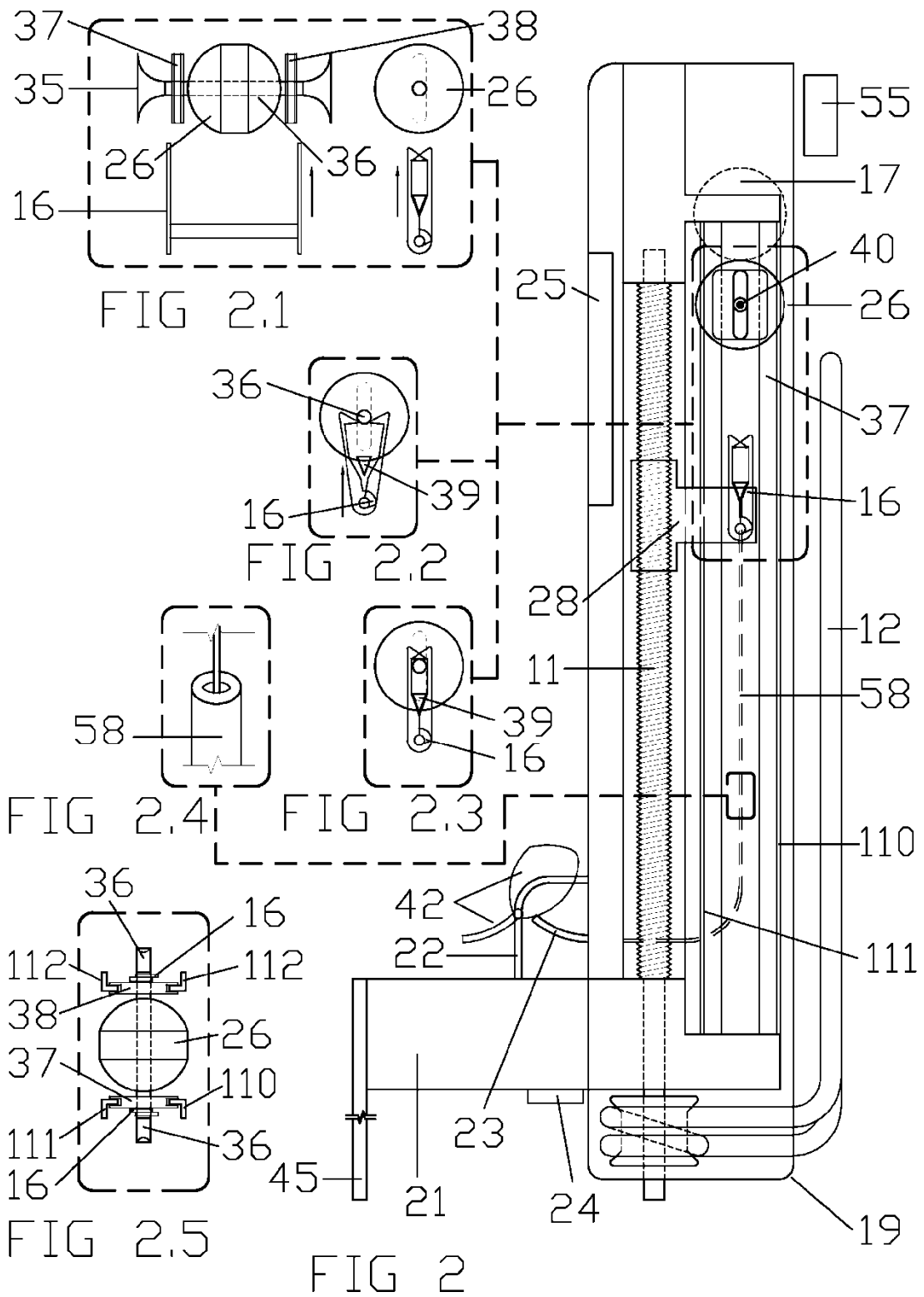


FIG 1



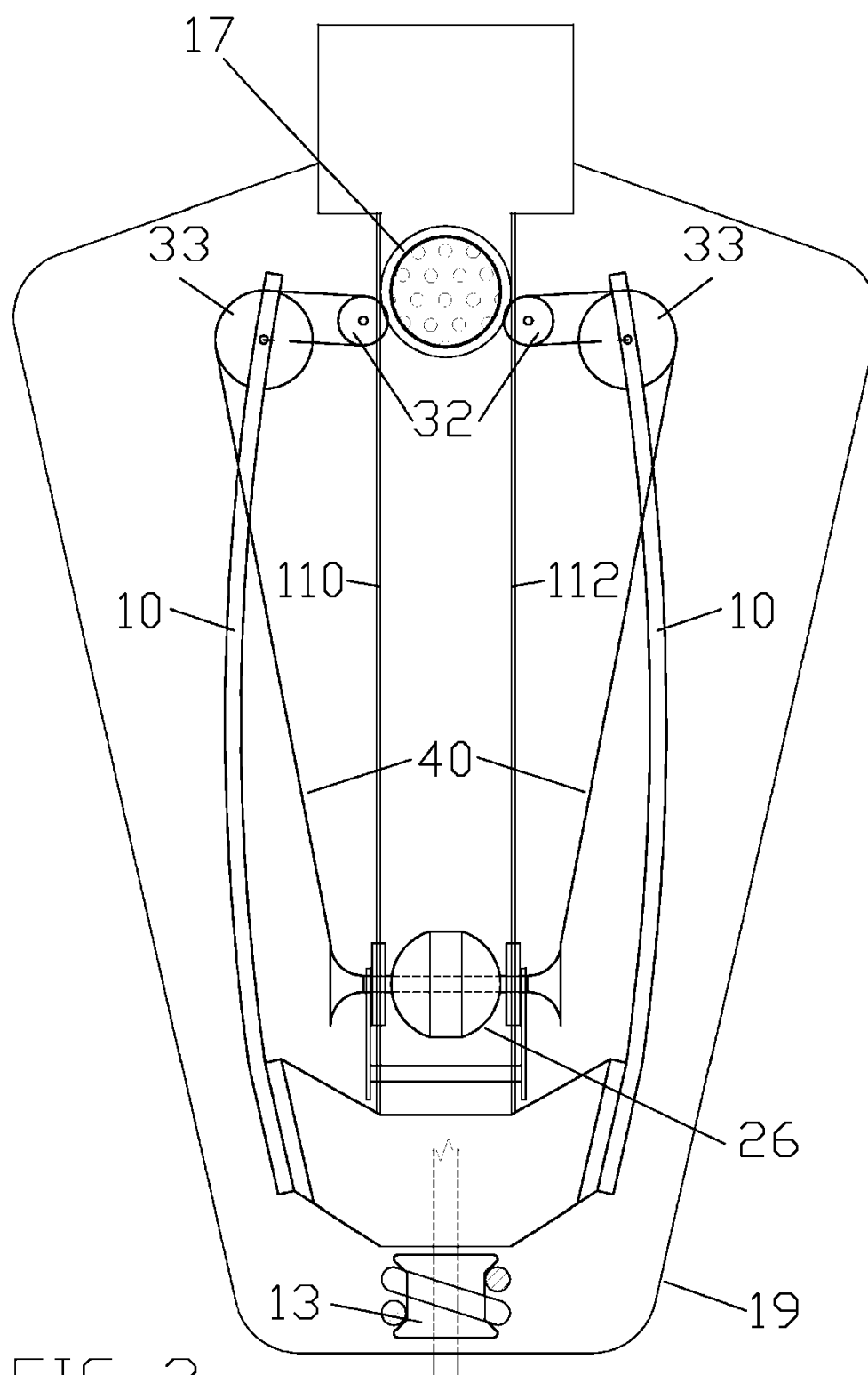


FIG 3

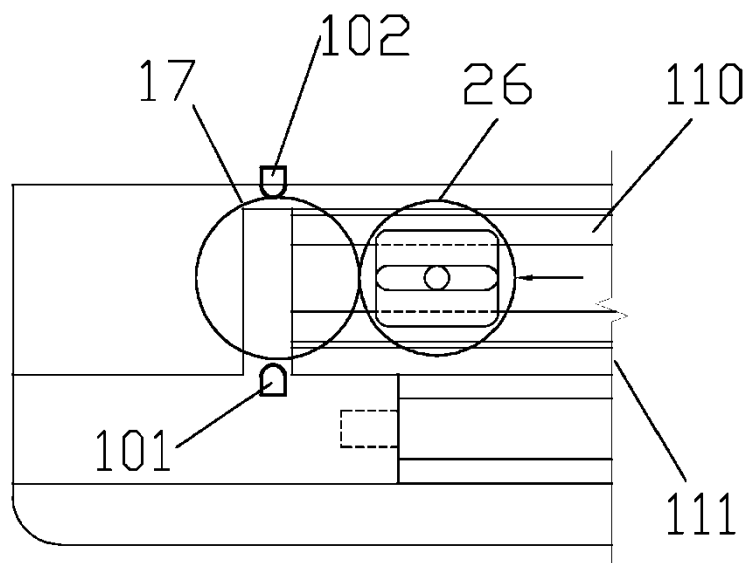


FIG 4

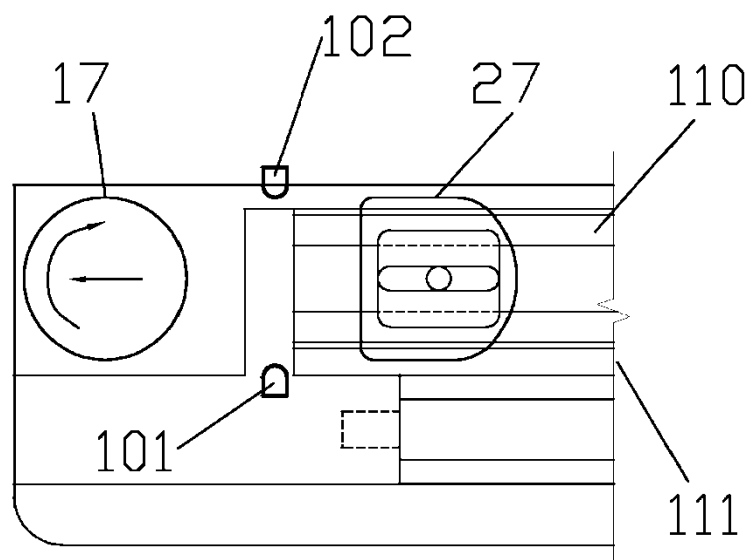


FIG 5

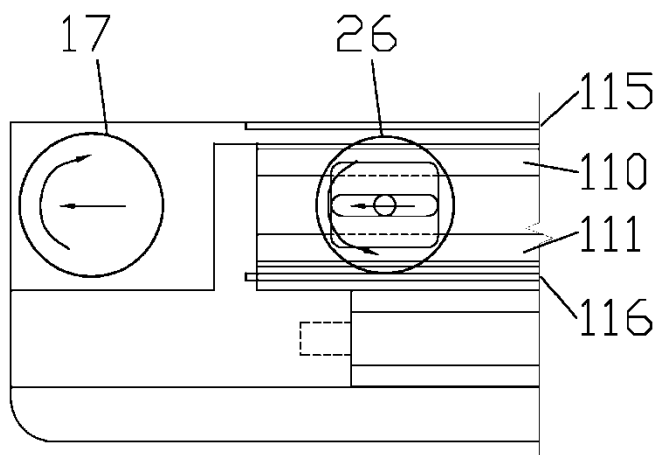


FIG 6

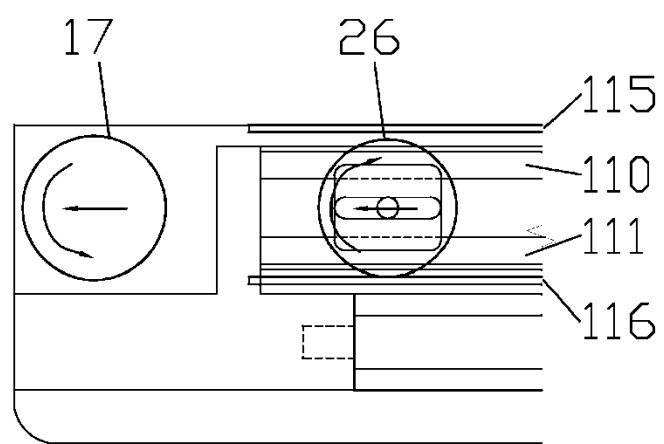


FIG 7

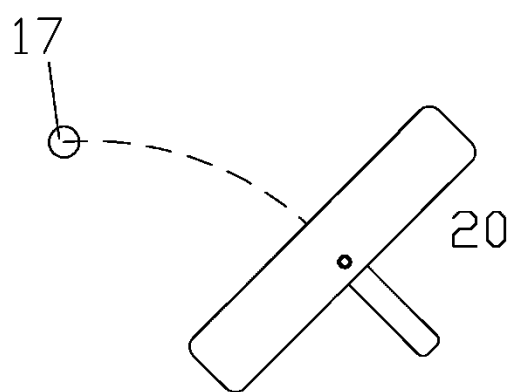


FIG 8

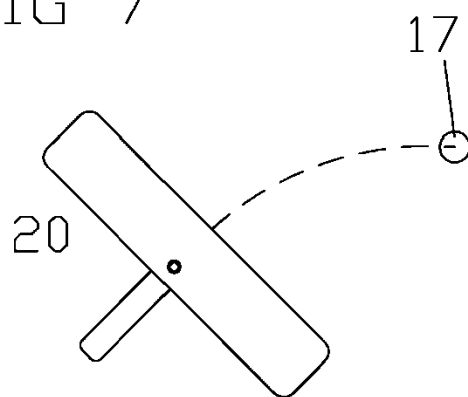


FIG 9

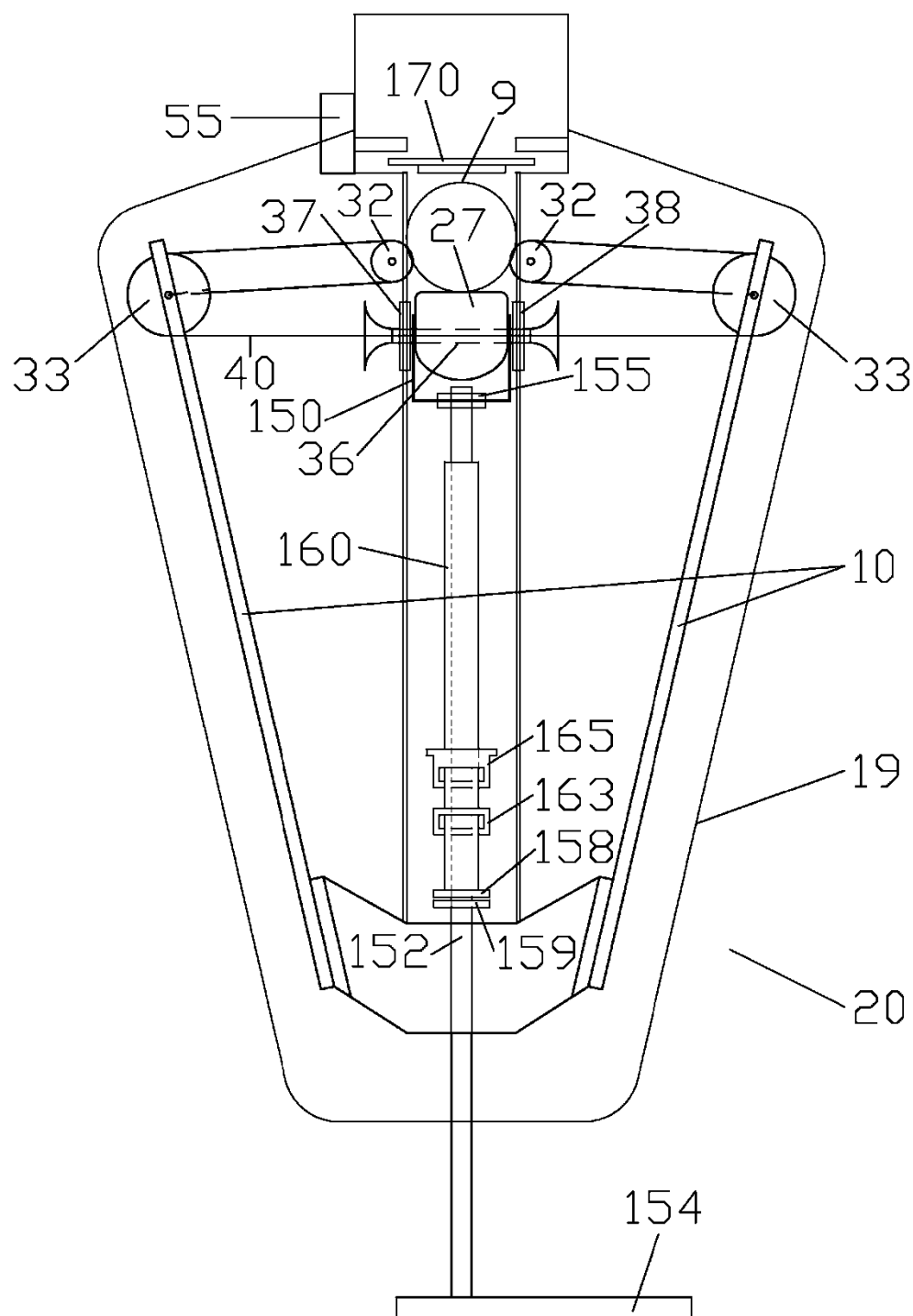


FIG 10

