# DISPOSITIVO MEJORADO PARA EL AMARRE AÉREO DE PLANTAS DE CULTIVOS

## CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

La invención se refiere a un dispositivo sujetador y cortador mejorado para el amarre aéreo de las plantas de banano o plátano, que incluye un vástago enroscado cuya cabeza posee un orificio que lo atraviesa de lado y lado, al cual se le colocará un anillo metálico, buscando con esto brindar mayor seguridad al operario.

## ANTECEDENTES Y PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO

Las labores de protección de la planta de banano y plátano, incluyen, en algunos casos, la utilización de implementos que pueden ocasionar daños a la integridad del operario o de otra manera, no ser eficientes en generar buenos rendimientos en la realización de la labor. A mediados de los años de 1980, se implementa en ciertas áreas de cultivo de banano en el mundo, incluyendo la zona bananera del Magdalena, el amarre aéreo. Este consiste en colocar un cable a una altura de 4,5 a 6,0 metros dentro del cultivo. A este cable se amarran todas las matas que ya han fructificado dentro de la plantación. Con este nuevo método se encontró que se brindaba una mayor protección a la planta contra los embates de los vientos fuertes.

Cuando se da inicio al amarre aéreo, por un lado, se eliminó la utilización de las maderas nativas en las miles de hectáreas de cultivo de banano, tanto en Colombia como en el mundo, pero al mismo tiempo, con el nacimiento de la labor se inició la utilización de dos elementos: una pesa para lanzar el nylon por encima del cable y la utilización de un utensilio filoso (pedazos de gurbia), para cortar el nylon a utilizar. A medida que el tiempo pasó, se pudo observar que sucedían frecuentemente accidentes en el personal de operarios que realizaban dicha labor, por la utilización de este elemento filoso, que con frecuencia era guindado del cuello del operario o de un ojal de la pretina del pantalón del

mismo, con una alta probabilidad de causar una herida en el abdomen o en el muslo, dependiendo del lugar donde lo usara.

Se conocen dispositivos para cosechar frutas, entre los cuales se encuentra el de la patente BRPI0803992A2 consiste en una varilla que puede ser de aluminio, de aproximadamente 12 metros de largo, que contiene en su extremo superior una cuchilla para cortar el racimo; un recipiente para depositar el racimo, y una polea que permite la bajada del racimo. De esta manera, es posible una explotación intensiva y racionalizada, dando mayor seguridad al cosechador, ya que elimina la necesidad de trepar al árbol de açai y, en consecuencia, facilita la capacitación de la mano de obra, mejorando así la productividad. La presente invención se materializa mediante un aparato que comprende un sistema de corte accionado por palanca (1) (FIG. 1). 5) y cuerda 3 montada en la varilla superior 4. El contenedor 7 para el recorte del racimo es izado por una rueda 2 asistida por ruedas (6) que pueden ser de aluminio, de aproximadamente 3 metros de largo, de tamaño ajustable, montadas con pasador/muelle (9) y funda de seguridad (10), permitiendo el descenso y la explotación intensa y racionalizada, dando mayor seguridad al elemento de amarre, porque elimina la necesidad de subir el açaizeiro. La presente invención comprende además un método para cosechar racimos de frutas que comprende los pasos de: (i) acercarse a un aparato cosechador de racimos de frutas, que comprende un vástago ajustable, un sistema de picado, al menos una polea, una cuerda y al menos un recipiente recolector móvil para un árbol; (ii) izar el recogedor de fardos para recortar el fardo por medio de una polea; (iii) conducir el sistema de corte a través de una palanca y una cuerda; (iv) recortar el racimo mediante el movimiento del recipiente colector; (v) bajar el grupo. Sin embargo, el sistema de corte está expuesto hacia el operario y no es un dispositivo que se integre fácilmente a las manos del operario.

También la patente CN201188777 se refiere a un aparato para recoger fruta que comprende tipo de aparato para recoger fruta, comprende una tijera desplumadora (1), un tirante (8) y un soporte (6), el extremo inferior del soporte (6) está provisto de una barra (7), se caracteriza porque, el soporte descrito (6) ) está articulado con la zapata de

agarre (2), la zapata de agarre descrita (2) se conecta de manera flexible con el eje de ajuste de la cuchilla (14) de las tijeras desplumadoras descritas (1). La cuchilla sigue estando expuesta hacia el operario y no cuenta con un medio de sujeción dinámico para pasar la cuerda.

Por su parte, la patente CN109566207 enseña un dispositivo semiautomático de embolsado de bananos. El dispositivo comprende un mecanismo de condensación de cuerda fina, un mecanismo de sujeción de alambre de aluminio y una varilla de soporte con una manivela manual. No menciona que el elemento cortante se encuentre oculto y sea seguro para el operario.

Por otro lado, Zhu, Yang *et al*[1], diseñaron un dispositivo de sujeción neumático, un dispositivo de bandeja de tracción y una parte de sujeción curva con el fin de automatizar la operación del retiro de los tallos de plátano. El dispositivo de sujeción neumático se compone principalmente de un sistema neumático, un mecanismo de movimiento en línea recta y un módulo de instalación de la parte de sujeción. La fuerza de sujeción es perpendicular al eje del racimo del banano y puede regularle ajustan la presión en el compresor. La bandeja de tracción se compone de un poste de metal y una bandeja y se usa para sostener el racimo de forma justa con el fin de evitar que se deslice axialmente. Sin embargo, parece un sistema complejo de fabricar y necesita bastante capital de inversión, no es portable ni tiene bajo peso.

Por otro lado, comercialmente, se conocen diferentes elementos de corte para otros tipos de aplicaciones, tales como papel, alimentos o cinturones de seguridad, en el cual el elemento cortante se encuentra oculto. Por ejemplo, el cortador manual vendido por Amazon® que tiene una cuchilla encerrada de seguridad y un orificio para ajustar una

---

[1] Z., Z., to Zhu Z., Y. Z., Yang Z., S. J., X. K., N. M., Q. H., . . . S. Z. (2016). *"Parameter optimization and experiment of pneumatic holding part for banana crown cutting"*. Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 33-39.

cuerda ([2]), u otro que tiene un mango ergonómico con el cortador de seguridad oculto ([3]) y una cuchilla de corte de leche que cuenta con una hoja de acero inoxidable ([4]). Si bien, estos implementos permiten hacer el corte de diferentes materiales, no cuentan con la hendidura para amarrar una cuerda, ni tampoco son portables. Adicional, tampoco brindan elementos de protección que oculten el elemento de amarre con el fin de brindar mayor seguridad al usuario.

Cabe mencionar que ya se ha creado una nueva alternativa de dispositivo de amarre aéreo exclusivo de los presentes inventores, sin embargo, se identificó que se pueden realizar mejoras, en pro de evitar accidentes por el cárcamo estático.

Así entonces, de estas alternativas mencionadas se puede concluir que dichos implementos, dispositivos y métodos, no pueden ser utilizados en la labor que nos ocupa, debido a las especificaciones técnicas que debe tener el implemento, relacionadas con su tamaño (cabe en una mano), peso, portabilidad y la protección y ahora prevención adicional de accidentalidad que le brinda al operario. Siendo así, se concluye que ninguna de las anteriores invenciones las cumple. Además, el dispositivo es utilizado en cultivos donde se presentan obstáculos, como: tallos, hojas y nylon, lo cual significa que cualquier aditamento que impida la libre movilidad del mismo dentro del cultivo, lo haría inviable de utilizar. Es debido a lo anterior, que existe la necesidad de un dispositivo que brinde una protección adicional al operario contra accidentes, para el amarre aéreo de las plantas de cultivos, y que siga ofreciendo facilidad de manejo, portabilidad y versatilidad, protegiendo la integridad física del operario.

---

[2] https://www.amazon.com/-/es/Pacific-Handy-Cutter-CL36-Cord%C3%B3n/dp/B00YM2XZ18

[3] https://www.amazon.com/dp/B07H4RF6QN/ref=sspa_dk_detail_1?pd_rd_i=B07H4RF6QN&pd_rd_w=3yAle&pf_rd_p=0c758152-61cd-452f-97a6-17f070f654b8&pd_rd_wg=bByAU&pf_rd_r=0PQ1VS6XVKQPH4MCE284&pd_rd_r=efa70e09-a49e-4208-a87c-32058ceed1e0&s=office-products&th=1

[4] https://es.aliexpress.com/item/32838546655.html

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCIÓN

Los inventores han realizado una mejora sobre el dispositivo solicitante de protección base a esta invención, el cual, si bien incluía una hendidura insertada y el elemento filoso oculto, este dispositivo ahora tiene la mejora adicional de prevenir aún más accidentes, puesto que ahora el cárcamo no es estático, sino que es un vástago enroscado cuya cabeza tiene orificio al cual se le colocará un anillo metálico. Este vástago, con su anillo no sobresaldrá a la superficie del implemento, sino que quedará oculto en una cámara dispuesta para tal fin.

El dispositivo para el amarre aéreo de plantas de cultivos de banano o plátano, se lanza a un cable aéreo suspendido a una altura entre 4.5 a 6.0 metros del suelo, este dispositivo se diseñó a partir de entonces un cilindro que se muestra en la figura 1, que contiene una hendidura (5) que puede extenderse hasta la parte central y un elemento filoso cortante (4), insertado en la parte central del cilindro sobre un soporte porta-cuchilla (8), su elemento filoso (10) se encuentra a un extremo no alcanzable fácilmente por los dedos del operario, es decir se encuentra oculto a diferencia de otros dispositivos conocidos, dicho elemento cortante se utiliza para cortar la cuerda utilizada en dicha labor. Este elemento cortante es sostenido y ajustado al soporte porta-cuchilla mediante medios de sujeción, los cuales pueden ser tornillos metálicos o chazos, cualquiera que sea, debe permitir la fijación del elemento cortante. Así también debe permitir el reemplazo del mismo cuando pierda viabilidad. El vástago (2), cuya cabeza presenta un orificio (9), se enrosca en el cuerpo del cilindro hasta que se introduce, dejando solamente visible el orificio. En el orificio del vástago se inserta un anillo (6), que es útil, primero para amarrar el nylon en preparación de su lanzamiento, y segundo, para portar el elemento en su traslado durante la labor. Este anillo, igualmente no queda expuesto sobre la superficie del implemento, sino que tiene una cámara (3) que le permite quedar guardado.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE FIGURAS

**Figura 1.** Vista lateral de implemento mejorado
**Figura 2.** Perspectiva del implemento mejorado
**Figura 3.** Perspectiva del vástago
**Figura 4.** vista de corte en donde se muestra la configuración del vástago con relación al cuerpo.
**Figura 5.** Vista frontal de implemento mejorado
**Figura 6.** Vista posterior del implemento mejorado
**Figura 7.** Vista superior del implemento mejorado

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FIGURAS

En la figura 1 se muestra el implemento con forma de cilindro con sus bordes redondeados, el elemento filoso cortante, la hendidura por donde penetra la cuerda y el anillo en vista lateral.

En la figura 2 se muestra una vista en perspectiva del implemento, detallando el anillo que es insertado en el orificio del vástago. Igualmente se puede apreciar la cámara donde cae el anillo cuando no está en uso.

En la figura 3 se muestra en detalle el vástago con cada una de sus partes, incluyendo el anillo.

En la figura 4, se ilustra la vista de corte lateral en donde se muestra la hendidura por donde penetra la cuerda y el vástago enroscado en el cuerpo del cilindro.

En la figura 5 se muestra una vista frontal del dispositivo fabricado en caucho

En la figura 6 se muestra una vista posterior, del dispositivo fabricado en caucho

En la figura 7 se muestra una vista superior del implemento, incluyendo la cámara que guarda el anillo

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La topología general del dispositivo es un cilindro, una modalidad se muestra en la figura 1, su forma puede ser rectangular, o preferiblemente ovalado, es decir con bordes redondeados, tal y como se muestra en las figuras, este cilindro mide de 7.5 a 8.5 cm de largo y 5.5 a 6.5 cm de diámetro, con una masa aproximada de entre 350 y 450 gr. El cilindro posee una hendidura (5) que lo atraviesa en dos planos x, y, en forma de L invertida, en un ángulo de inserción de 90-130°, a través de la cual se desliza la cuerda hasta el elemento filoso (4) utilizado para cortarla. Puede estar en una zona lateral o superior del cilindro. Además, tiene un porta-cuchilla, (8) situado a una profundidad, respecto a la superficie del cilindro, de 0,2-0,8 cm, preferiblemente de 0,5cm. El elemento cortante es una cuchilla de acero, preferiblemente acero inoxidable que tiene al menos un filo en un extremo y una inclinación hacia abajo generando que queden a la misma distancia del soporte porta-cuchilla (8).

En la parte superior del cilindro se visualiza el vástago ya enroscado (2) en cuya cabeza se encuentra un orificio (9), al cual se le introduce un anillo metálico (6). Dicho anillo, sobresaldrá cuando el operario lo disponga para ser utilizado en la labor.

Por su parte, el extremo inferior del vástago se enrosca en una tuerca empotrada (7) en el cuerpo del cilindro fabricado en caucho prensado, materiales elastoméricos, o metal, tal como hierro, acero o aluminio.

Las características ergonómicas del elemento incluyen:

a) Los redondeos en los vértices del cilindro (1) para comodidad en el manejo manual del instrumento, en especial al recibirle al final de la trayectoria de lanzamiento

b) Las dimensiones de la hendidura no permiten el paso de los dedos u otro apéndice del cuerpo del operario hasta el elemento cortante. De ancho la hendidura posee entre 0.8 cm y 1 centímetro.

c) El filo del elemento cortante se encuentra oculto (10), a una distancia, que a escala útil sería entre 0.5 – 0.7 cm de profundidad, preferiblemente 0,5 cm desde la superficie del cilindro, de forma tal, que este puede ser maniobrado de forma segura sin ningún riesgo.

d) Está hecho en un material flexible, por ejemplo, goma, caucho o polímeros elastoméricos tales como el látex.

## EJEMPLO DE EJECUCIÓN DE LA MODALIDAD PREFERIDA

En la situación que se necesite amarrar una planta de banano o plátano al clave aéreo, se amarra el nylon al anillo sujeto a la parte superior del vástago del producto creado, se arroja esté por encima del cable aéreo, el cual se encuentra a una altura aproximada de 4,5-6 metros. Cumplida la misión de pasar el nylon por encima del cable, regresa el dispositivo a las manos del operario, esté, apoyando una escalera a la planta, mide la cantidad de nylon a utilizar para el amarre de la planta al cable, y con la cuchilla afilada de acero inoxidable, que se encuentra dentro del producto, lo corta.

## VENTAJAS DE LA INVENCIÓN

- El implemento integra varios elementos en uno solo, peso y corte, además, le confiere portabilidad, lo cual le permite, llevar sus servicios a cualquier lugar donde se requiera.
- Es un dispositivo que permite hacer los cortes de nylon, protegiendo al operario durante su uso.

- El implemento permite una mayor optimización del proceso del amarre aéreo, generando un mayor rendimiento de plantas amarradas por hora por parte del operario, debido a que el implemento ofrece en uno solo, lo que antes se encontraba en dos elementos por separado, lo cual significaba un consumo en tiempo diferenciado.
- Es un dispositivo durable, versátil y portable. Los tornillos que sujetan el elemento cortante pueden ser desenroscados para permitir el reemplazo de la cuchilla.
- Este dispositivo, al estar fabricado en un material elastomérico, permite amortiguar un golpe con la integridad del cuerpo humano.
- Este nuevo dispositivo permite evitar en mayor medida accidentes, puesto que el operario no está expuesto a elementos corto-punzantes.
- El vástago oculto, e igualmente el anillo insertado, al tener una cámara no sobresale a la superficie del implemento, evitando con esto, cualquier choque con la humanidad del operario.
- El implemento impide la diseminación de enfermedades en el cultivo de banano y plátano, al eliminar la utilización de elementos como la gurbia o el cuchillo.

A pesar que se ha descrito tanto la invención como sus ventajas con suficiente detalle, debe entenderse que pueden hacerse cambios, sustituciones, alteraciones sin alejarse del espíritu y alcance de la invención que está definido por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el amarre aéreo de plantas de cultivos caracterizado porque comprende:
    - Un cilindro con una hendidura (5) insertada. Donde la hendidura (5) permite el deslizamiento de la cuerda hasta el elemento filoso (4).
    - Elemento filoso cortante (4) insertado en la parte central del cilindro cuyo filo se utiliza para cortar la cuerda o nylon.
    - Vástago (2) con orificio (9) al cual se le introduce un anillo (6) del cual se sujeta la cuerda de amarre en preparación para el lanzamiento.

2. El dispositivo para amarre aéreo de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el vástago se enrosca en una tuerca empotrada (7) en el cuerpo del cilindro.

3. El dispositivo para amarre aéreo de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el vástago enroscado en cuya cabeza se encuentra un orificio al cual se sujeta un anillo (6). Este anillo (6) encaja en una cámara (3) cuando no está en uso.

4. El dispositivo para amarre aéreo de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además un porta-cuchilla (8) situado a una profundidad determinada desde la superficie del cilindro y ubicado en la parte central del mismo.

5. El dispositivo para amarre aéreo de acuerdo con la reivindicación 2 en donde la profundidad del porta-cuchilla se encuentra entre 0.5 a 0.7 cm.

6. El dispositivo para amarre aéreo de acuerdo con la reivindicación 1 en donde la hendidura está ubicada en una zona lateral o superior del cilindro.

7. El dispositivo para amarre aéreo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el cilindro tiene los bordes redondeados (1) para comodidad en el manejo manual del instrumento.

8. El dispositivo para amarre aéreo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la hendidura (5) tiene una forma de L invertida y unas dimensiones tales que no permiten el paso de los dedos u otro apéndice del cuerpo del operario hasta el elemento cortante.

# PLIEGO DE FIGURAS

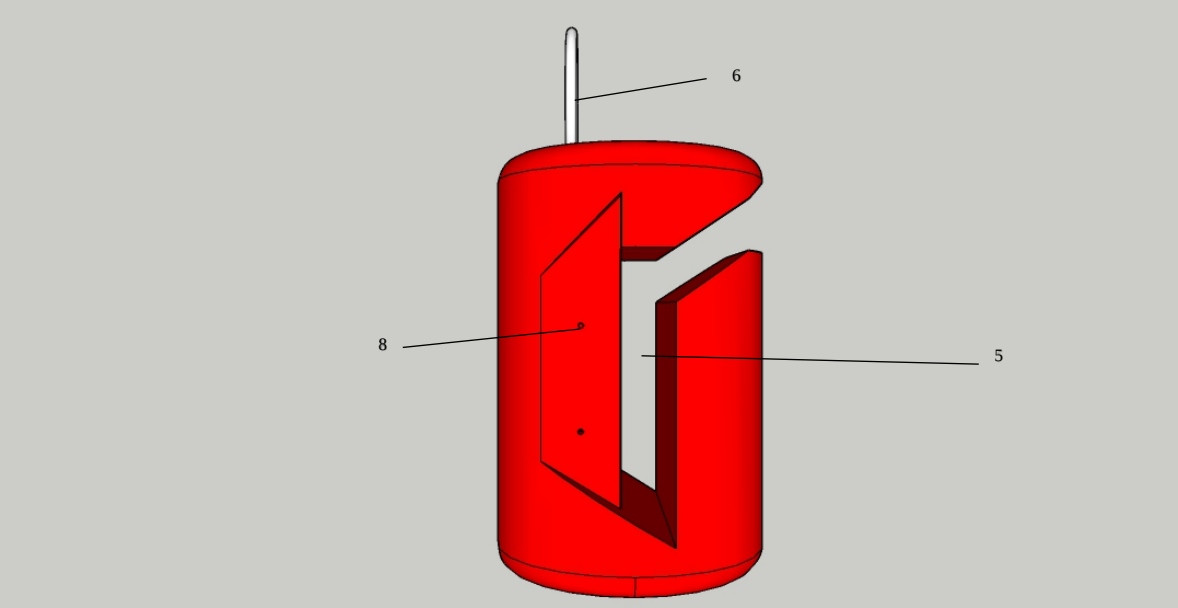


*FIG. 1*

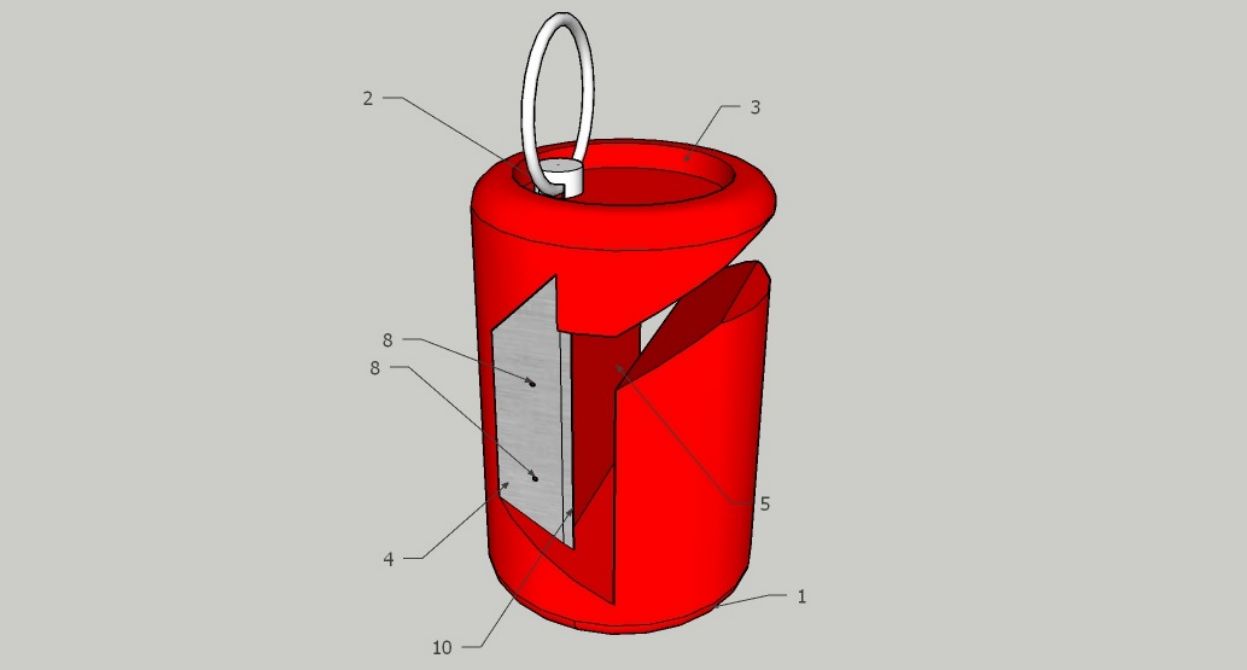


**FIG. 2**

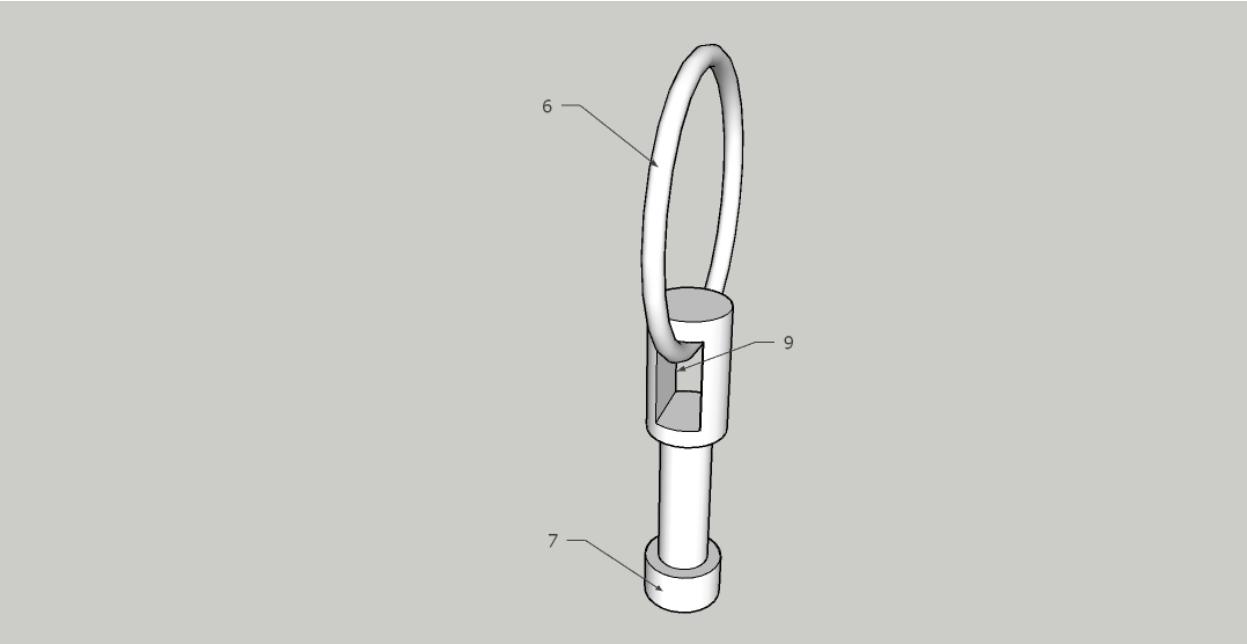


**FIG. 3**

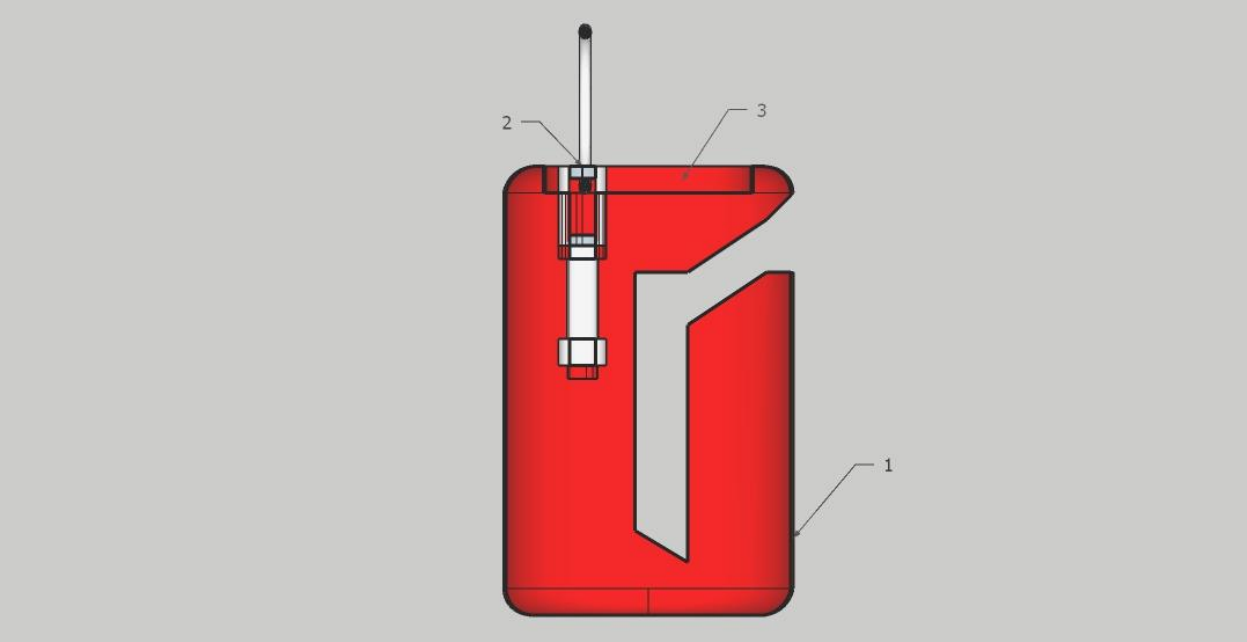


**FIG. 4**

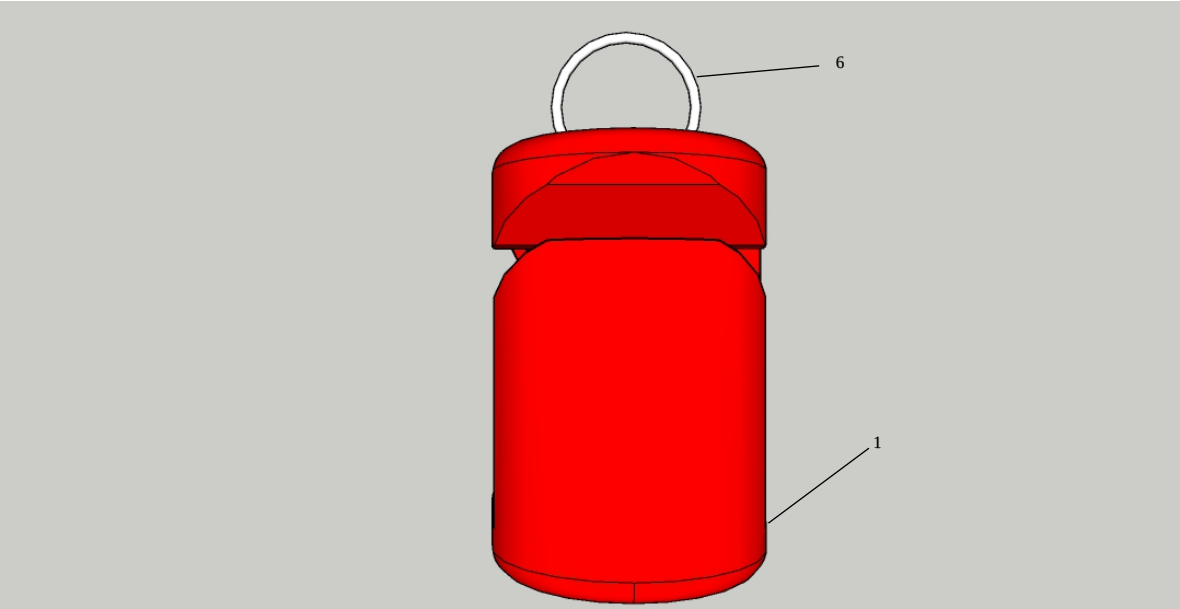


*FIG. 5*

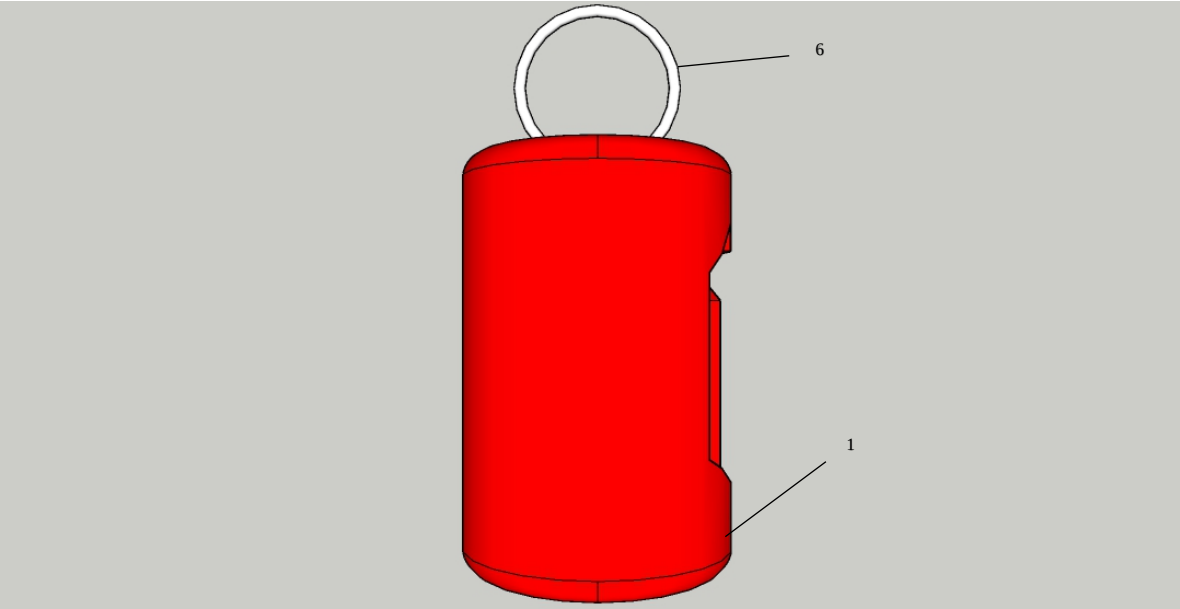


*FIG. 6*

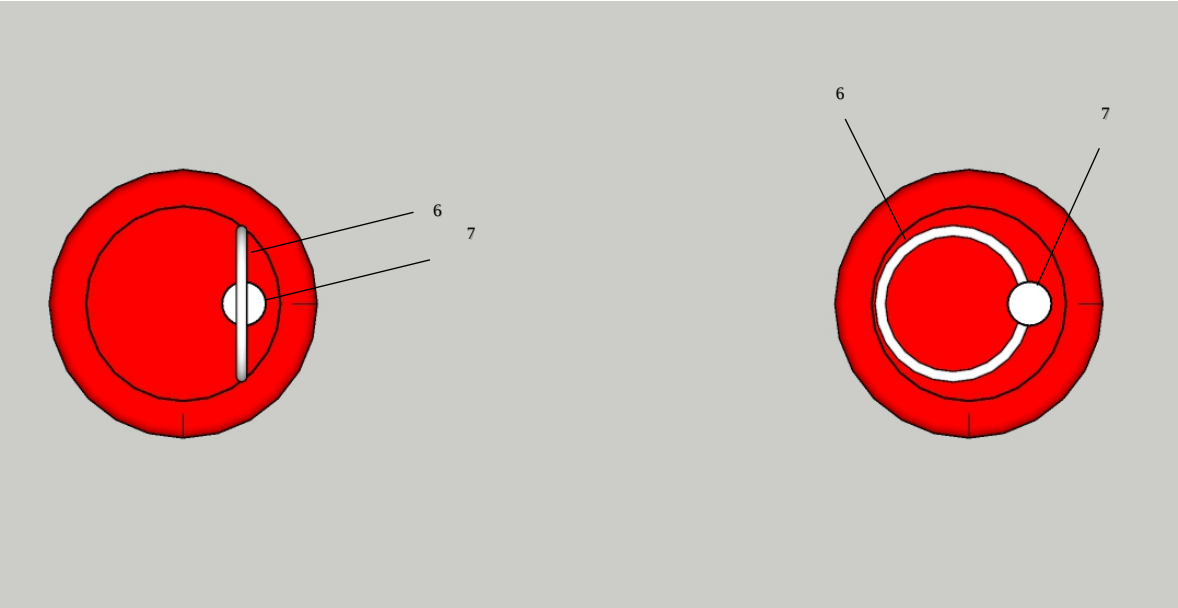


FIG. 7