(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 718 981**

(51) Int. CI.:

F42D 1/22 (2006.01)
F42D 3/04 (2006.01)
B25J 15/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2015 PCT/IB2015/057866**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2016 WO16059567**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2015 E 15791033 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3207330**

(54) Título: **Dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, para la liberación de colgaduras de rocas en faenas mineras subterráneas**

(30) Prioridad:

15.10.2014 CL 20142767

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2019

(73) Titular/es:

CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE (50.0%)
1270 Huerfanos
Santiago, CL y
CODELCOTEC SPA (50.0%)

(72) Inventor/es:

VICUNA MARIN, MARIO;
PINILLA NARVAEZ, GASTON;
ARANCIBIA VILLEGAS, ERNESTO y
GONZALEZ LOGUERCIO, GABRIEL

(74) Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

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

Dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, para la liberación de colgaduras de rocas en faenas mineras subterráneas

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se relaciona con un dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, para la liberación de colgaduras de rocas en faenas mineras subterráneas. Dicho dispositivo mecánico tiene la capacidad de manejar y fijar conos explosivos en las rocas que forman la colgadura, el cual se puede operar en forma remota, evitando el peligro que representa la operación actual, donde el operario coloca mediante la utilización de coligües, la carga explosiva en altura, para posteriormente detonarse y provocar el desequilibrio de la colgadura. El dispositivo mecánico, llamado también como dispositivo porta-cono o simplemente porta-cono, se ubica en el extremo del brazo manipulador semi automatizado y autotransportable para la liberación de colgaduras que se presentó en nuestra solicitud de patente de invención chilena 1970-2014.

ANTECEDENTES

Durante décadas, las minas subterráneas de Codelco han utilizado con éxito el método de hundimiento de bloques y paneles, logrando altas tasas de producción y costos competitivos. A comienzos del siglo XX, los yacimientos que explotaba la corporación estaban emplazados en roca secundaria, la cual presenta un grado de fracturamiento mediano a intenso, ofreciendo un ambiente altamente favorable para la aplicación del sistema de explotación. Desde hace algunos años, esta minería se ha visto enfrentada a escenarios más exigentes y difíciles, debiéndose adaptar a yacimientos más profundos, con condiciones de macizos rocosos más competentes y en ambientes de altos esfuerzos.

La explotación subterránea de mineral primario de mayor competencia mediante hundimiento de bloques, ha significado un importante incremento en la granulometría del material que se genera como producto del quiebre natural del macizo rocoso. Esta situación ha originado que la operación de extracción de mineral, se vea enfrentada a frecuentes interrupciones debidas a la presencia de colpas de gran tamaño en los puntos de extracción (zanjas), las cuales se presentan como colpas al piso o como atascamientos en altura. Una de las interferencias más compleja y riesgosa de solucionar, es la provocada por el atascamiento de estas colpas en el interior de la zanja (colgadura de zanjas) a alturas que varían entre los 4 y 12 metros de altura.

El problema de colgaduras de zanjas, propias de las explotaciones con método de hundimiento de bloques, ha sido enfrentado utilizando procedimientos de alta exposición al riesgo. La solución comúnmente usada consiste en la colocación de explosivos con coligües. Usualmente esta operación consiste en colocar en altura, conos de pentolita amarrados al extremo de coligües, los que sirven para levantarlo, posicionarlo en contacto con la roca y sostenerlo hasta que se realice la tronadura de descuelgue. Esta práctica, requiere que el operario encargado de colocar los explosivos, tenga que acercarse hasta el marco boca del punto, para poder visualizar la posición donde ubicará el explosivo y para realizar la colocación de éste en altura, hecho que lo deja altamente expuesto y vulnerable al riesgo, en la situación en que se desencadene el flujo de mineral sorpresivamente.

Un avance muy importante para la industria minera subterránea se ha logrado con el desarrollo e implementación de un brazo manipulador semiautomatizado y autotransportable para la liberación de colgaduras, el cual se presentó en nuestra solicitud de patente de invención chilena 1970-2014 y cuyo contenido es parte integral de la presente solicitud. En el extremo de dicho brazo manipulador se ubica un dispositivo porta-cono para la correcta manipulación y colocación del cono explosivo sobre la superficie de la roca que forma la colgadura, dicho dispositivo porta-cono es el que se enseña en la presente solicitud de patente de invención.

En el estado de la técnica no existen dispositivos mecánicos adaptados para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, en la liberación de colgaduras en faenas mineras subterráneas, si bien, existen algunos dispositivos para el porte y/o fijación de un explosivo, ninguno de ellos cuenta con las características para portar un cono explosivo y que además pueda ser operado a distancia y que tenga la capacidad de fijar el cono explosivo en una colgadura. Así se tiene, por ejemplo, que la patente de invención US 2.837.997 describe un dispositivo usado en exploraciones sísmicas, en donde una cantidad de explosivos verticalmente separados, son descendidos por un agujero de impacto y se hacen detonar en dicho agujero. Dicho dispositivo comprende un contenedor cilíndrico alargado que es rellenado con un explosivo, en la superficie externa del contenedor se ubican anillos partidos que sirven para el enganche de la pared externa del contenedor a un extremo del mismo. La patente de invención US 4.089.250, describe un soporte para retener un cartucho explosivo en una recámara que comprende: un cilindro sustancialmente cerrado en un extremo, y el opuesto se encuentra abierto y diseñado para ser recibido en la recámara, dicho cilindro tiene un diámetro

interior ampliado en el extremo abierto y puertos de escape de gas cercanos al extremo cerrado; un carrete de una talla tal que permite adaptarse dentro del cilindro; medios indicadores y de indicador unido a la observable carrete en el extremo cerrado del cilindro; medios de resorte para empujar el carrete hacia el extremo abierto del cilindro y forzar el soporte del cartucho del soporte. En nuestra solicitud chilena de patente de invención 1117-2010 se describe un sistema móvil para posicionar elementos en altura preferentemente dentro de una faena de minería subterránea, en dicho sistema se incluye un sistema porta-objetos, que se individualiza como un sistema porta conos de explosivos, pero, no se hacen mayores especificaciones del sistema mismo. En nuestra solicitud de patente invención chilena 1970-2014 se describe un sistema de brazo manipulador semiautomatizado, autotransportable y manejable a distancia, para el mapeo y liberación de colgaduras en puntos de extracción en faenas mineras subterráneas, en dicha solicitud también se menciona un sistema porta cono, sin embargo, no se entrega mayor información respecto a dicho dispositivo porta cono.

Como puede apreciarse, en el estado de la técnica no existen dispositivos mecánicos para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, en la liberación de colgaduras en faenas mineras subterráneas.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, llamado también como dispositivo porta-cono o simplemente porta-cono, tiene su campo de aplicación en las operaciones de liberación de colgaduras en puntos de extracción en faenas mineras subterráneas. Dicho dispositivo porta-cono se maneja a distancia mediante un dispositivo de control de manejo y se encuentra ubicado en la parte extrema de un brazo manipulador semiautomatizado y autotransportable para la liberación de colgaduras, tal como el que se presentó en nuestra solicitud de patente de invención chilena 1970-2014.

La función del dispositivo porta-cono es transportar, de manera segura, el cono explosivo hasta el punto donde se requiere colocar en la colgadura, luego debe adosarlo firmemente a la roca y finalmente se retira de la zona de liberación de la colgadura.

Las condiciones de operación del dispositivo porta-cono corresponden a las de una mina subterránea, con alta presencia de polvo y humedad, y temperaturas entre 4°C y 25°C.

Así, entonces, la presente invención presenta: un dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, en la liberación de colgaduras en faenas mineras subterráneas, ajustable a un brazo manipulador semiautomatizado, en donde el dispositivo comprende: (i) un sistema de agarre del cono explosivo; (ii) un resorte de ajuste; (iii) un plato soporte; (iv) dos cilindros neumáticos de empuje; (v) un motor neumático para rotación; (vi) un motor neumático para inclinación con sistema tornillo sin fin y corona; (vii) un soporte de unión; y (viii) una cubierta protectora que cubre el cilindro neumático y los motores neumáticos.

Además, el dispositivo porta-cono incluye un sistema de orientación y colocación, compuesto por seis sensores que se orientan en dirección y sentido al plano de ubicación del objetivo de pegado, los cuales, junto a una cámara de video que incluye el dispositivo y una válvula de soplado para la limpieza de la cámara, forman el sistema de inspección y orientación que permiten el manejo a distancia y la correcta colocación del cono explosivo en la roca que forma la colgadura.

El sistema de agarre del dispositivo porta-cono, puede estar constituido de tres formas distintas, ellas son: (i) el sistema de agarre incluye al menos, tres cilindros neumáticos con puntas de penetración; (ii) el sistema de agarre incluye un sistema de pinzas que incorpora elementos de penetración del tipo púas; y (iii) el sistema de agarre incluye un sistema de pinzas que atrapan la superficie del cono a través de la fijación de un sistema de anillo previamente pegado al cono. Preferentemente, el sistema de agarre incluye al menos, tres cilindros neumáticos con puntas de penetración, pudiendo estar dichas puntas de penetración en dirección paralela al plato de soporte, o bien, en dirección perpendicular a la cara lateral o manto del cono explosivo.

Como elementos complementarios, pero no por ello menos importantes, el dispositivo porta-cono también incluye insertos de amortiguación (goma o esponja) para el apoyo y ajuste del cono explosivo y un sistema de anillos, para las alternativas (i) y (ii), que otorgan protección a las pinzas neumáticas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA FIGURAS

La figura 1 representa una vista en perspectiva del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de tres cilindros neumáticos con puntas de penetración.

La figura 2 representa una vista en perspectiva del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de pinzas.
La figura 3 representa una vista en perspectiva del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de tres cilindros neumáticos con puntas de penetración y sin la cubierta protectora.
La figura 4 representa una vista en perspectiva del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de pinzas y sin la cubierta protectora.
La figura 5 representa una vista lateral, sin inclinación, del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de tres cilindros neumáticos con puntas de penetración.
La figura 6 representa una vista lateral, con una inclinación de 45º, del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de tres cilindros neumáticos con puntas de penetración.
La figura 7 representa una vista lateral, con una inclinación de 90º, del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de pinzas.
La figura 8 representa un acercamiento del motor neumático para inclinación con sistema tornillo sin fin y corona.
La figura 9 es una vista en corte del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de tres cilindros neumáticos con puntas de penetración en dirección horizontal y el cono explosivo.
La figura 10 es una vista en perspectiva superior del sistema de agarre de tres cilindros neumáticos con puntas de penetración en dirección horizontal.
La figura 11 es una vista en corte del dispositivo porta-cono con el sistema de agarre de tres cilindros neumáticos con puntas de penetración en dirección perpendicular a las caras del cono explosivo y el cono explosivo mismo.
La figura 12 es una vista en perspectiva superior del sistema de agarre de tres cilindros neumáticos con puntas de penetración en dirección perpendicular a las caras del cono explosivo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Como ya se ha expresado, el trabajo en faenas mineras subterráneas presenta dificultades operacionales y de seguridad que son propias y particulares debidas al lugar físico donde se desarrolla, es así como además del trabajo en galerías de espacio reducido, también resulta un problema el ambiente donde se debe trabajar, en muchos casos la humedad ambiental, el polvo y la poca visibilidad afectan directamente la operación y vida útil de las maquinarias y dispositivos empleados en la extracción del mineral, por lo tanto, todos los factores mencionados deben ser considerados al momento de diseñar los distintos tipos de máquinas y dispositivos de trabajo. Para el caso de la liberación de colgaduras, además de los factores antes mencionados, es también importante considerar la posible inestabilidad de la roca que forma la colgadura, lo cual se traduce en un posible desprendimiento inesperado que podría causar un accidente a un operario o dañar la máquina empleada, con la consiguiente pérdida económica, por tal razón, tampoco se pueden utilizar materiales de costos elevados que, en caso de accidente, causen una pérdida económica importante. El dispositivo porta-cono de la presente invención es parte complementaria del sistema de brazo manipulador para liberar colgaduras que describimos en nuestra solicitud de patente de invención chilena 1970-2014, ambos han sido desarrollados pensando en la relevancia de diseñar equipos, en el caso particular un dispositivo porta-cono, que sean eficientes, ágiles y confiables, empleando materiales que resistan las condiciones de operación y que a la vez no eleven demasiado su costo en caso de pérdida por accidente, pero, que en forma más importante, que puedan liberar la manipulación directa de un cono explosivo por parte de un operario en la colgadura misma. Además, en el caso especial del dispositivo porta-cono, se ha desarrollado de una manera ventajosa, para que libere de posibles peligros de explosión indeseada a cualquier operario que tenga que manipularlos en el momento de liberar una colgadura.

El estudio del problema y sus posibles soluciones se tradujo en un desarrollo conceptual mediante un análisis comparativo de varias alternativas, pudiéndose establecer que la mejor opción para resolver el problema técnico corresponde al dispositivo porta-cono con un sistema de agarre del cono explosivo, de manera segura, fácil y operable a distancia en el momento de fijar el cono explosivo en la base de la colgadura. Así entonces, para poder realizar la operación de descolgadura, se estableció que es necesario contar con un dispositivo porta-cono que debe cumplir con al menos los siguientes puntos:

- Emplear un sistema neumático de agarre con diferentes formas de accionamiento, fabricado en duro Aluminio (no ferroso según indica la norma) y la incorporación de un sistema de ajuste fino mecánico automático.
- Disponer de un fuelle de protección contra ataques químicos, polvo, humedad, etc. y que proteja el cuerpo principal del dispositivo.
- El sistema completo (Motores, piezas, cilindros) debe ser cubierto con una capa de protección antiestática.
- Uso motores neumáticos que transmiten las fuerzas en los movimientos.
- Debe ser capaz de ser complementado a un sistema de brazo manipulador.
- Debe operar en condiciones de minería subterránea, con alta presencia de polvo y humedad.
- Todos los ductos de potencia eléctrica, neumática e hidráulica que alimentan el dispositivo porta-cono deben ir adosados al sistema de brazo manipulador.

Como resultado de todos los puntos anteriores, la solución al problema técnico planteado fue establecer la formación de un dispositivo porta-cono que incluye como elementos fundamentales un sistema de agarre del cono explosivo; cilindros neumáticos de empuje; un motor neumático para rotación; un motor neumático para inclinación con sistema tornillo sin fin y corona; y una cubierta protectora que cubre el cilindro neumático y los motores neumáticos.

El dispositivo porta-cono, conceptualmente está pensado como un dispositivo seguro, ágil, de movimientos rápidos y precisos, estable y capaz de ejercer una pequeña presión sobre la carga explosiva que colocará en las colpas que forman la colgadura. Por lo tanto, en la presente invención, según lo que se muestra en las figuras 1 a 8, se entrega un dispositivo porta-cono (1) manejable a distancia, para la liberación de colgaduras en puntos de extracción en faenas mineras subterráneas, caracterizado porque comprende: (i) un sistema de agarre del cono explosivo (2); (ii) un resorte de ajuste (3); (iii) un plato soporte (4); (iv) dos cilindros neumáticos de empuje (5, 6); (v) un motor neumático para rotación (7); (vi) un motor neumático para inclinación (8) con sistema tornillo sin fin y corona (9); (vii) un soporte de unión (10); y (viii) una cubierta protectora (11) que cubre el cilindro neumático y los motores neumáticos. El dispositivo porta-cono tiene la capacidad de ser manejado a distancia por un sistema de control que regula sus movimientos rotacionales, prismático y el agarre del cono explosivo.

Además, el dispositivo porta-cono incluye un sistema de inspección y orientación, el cual está constituido por una cámara de video (12), seis sensores y una válvula de soplado para la limpieza (no mostrados en las figuras). Los seis sensores de orientación se ubican en la periferia del sistema de agarre y están compuestos por tres sensores infrarrojos para medir la presencia de objetos y tres sensores ultrasónicos para medir distancias, todos ellos se orientan en dirección y sentido al plano de ubicación del objetivo de pegado, es decir, la superficie donde se fijará el cono explosivo.

Tal como se aprecia en las figuras 6 y 7, el dispositivo porta-cono tiene la capacidad de inclinarse en 45° y en 90º para una correcta adaptación a la superficie donde se fijará el cono explosivo.

El sistema de agarre del cono explosivo, que se encuentra en la zona superior del dispositivo porta-cono, puede estar constituido de formas distintas: (i)un sistema de agarre que incluye al menos, tres cilindros neumáticos con puntas de penetración (figuras 1 y 3); o (ii) un sistema de pinzas (figuras 2 y 4).

En una modalidad preferida de la presente invención, el sistema de agarre estará conformado por tres cilindros neumáticos (15) con puntas de penetración (16). En las figuras 9 y 10 se representa el sistema de agarre que incluye tres cilindros neumáticos con puntas de penetración en dirección horizontal, en las figuras se puede apreciar que tanto el cilindro neumático (15) como la punta de penetración (16), se encuentran en una disposición paralela al plato de soporte (4) y su contacto con la pared del cono explosivo (17), será en forma oblicua. En las figuras 11 y 12 se representa el sistema de agarre que incluye tres cilindros neumáticos (15) con puntas de penetración (16) en dirección perpendicular a la cara lateral o manto del cono explosivo (17). En las figuras 10 y 12, se puede apreciar con claridad que el sistema de agarre incluye tres insertos de amortiguación separados para el apoyo del cono explosivo en sus distintos tamaños, dichos insertos de amortiguación (18) son de un material laxo, tal como goma, esponja u otro de similares características.

En una modalidad secundaria de la presente invención, el sistema de agarre estará conformado un sistema de pinzas que incorpora elementos de penetración del tipo púas (tal como aparece en las figuras 2 y 3) que incluye un mecanismo de 2 anillos de protección, ubicados uno sobre el sistema de pinzas y otro bajo el sistema de pinzas. Dicho sistema de pinzas corresponde a pinzas de accionamiento neumático que incluye un dispositivo neumático de movimientos paralelos para el apriete del cono, además, se incluye un inserto de goma que actúa como una segunda línea de apoyo en la base de los conos explosivos, permitiendo la adaptación a los distintos tamaños de cono.

En una tercera modalidad de la presente invención, el sistema de agarre incluye un sistema de pinzas que atrapan la superficie del cono a través de la fijación de un sistema de un anillo previamente pegado al cono. Dicho sistema de pinzas corresponde a pinzas de accionamiento neumático que incluye un dispositivo neumático de movimientos paralelos para el apriete del cono, además, incluye un inserto de goma que actúa como una segunda línea de apoyo en la base de los conos explosivos, permitiendo la adaptación a los distintos tamaños de cono.

En los sistemas de agarre donde se emplea el sistema de anillo, éste permite que los elementos de fijación se oculten una vez soltado el cono explosivo.

EQUIPAMIENTO

El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, llamado también como dispositivo porta-cono o simplemente porta-cono, como el que se describe en la presente solicitud de patente de invención, tiene su campo de aplicación en las operaciones de liberación de colgaduras en puntos de extracción en faenas mineras subterráneas. Como ya se mencionó, dicho dispositivo porta-cono se maneja a distancia mediante un dispositivo de control de manejo y el dispositivo mismo se encontrará ubicado, principalmente, en la parte extrema de un brazo manipulador para la liberación de colgaduras, aunque dicha posición puede variar.

Los componentes y materiales del dispositivo porta-cono, en general, son de amplio conocimiento para cualquier técnico en la materia, los componentes de mayor sofisticación se indican a continuación:

• Resorte de ajuste (3): está compuesto principalmente por un resorte de acero, el cual permitirá la adaptación angular aproximadamente en 20º.
• Cilindros neumáticos (15) de empuje para el sistema de agarre (2): deberán ser de doble efecto, vástago simple, movido por aire comprimido y velocidad de trabajo 50 a 500 mm/s, se prefiere el modelo CILINDRO DOBLE EFECTO 25X15 HILO MACHO, CQSB25-15DM.
• Pinzas neumáticas para el sistema de agarre (2): la fuerza efectiva por lado de la pinza debe ser de 90 [N] ó 9,18 [Kg], suficiente para penetrar el cartón que trae incorporado como recubrimiento el cono explosivo. Se prefiere el modelo TENAZA NEUMATICA DIAM 16, modelo MHF2-16D.
• Motores neumáticos (7, 8): modelo LZB AR003-11 de Atlas Copco. u otro de similares características.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo, en la liberación de colgaduras en faenas mineras subterráneas, ajustable a un brazo manipulador semiautomatizado, CARACTERIZADO porque el dispositivo comprende: (i) un sistema de agarre del cono explosivo; (ii) un resorte de ajuste; (iii) un plato soporte; (iv) dos cilindros neumáticos de empuje; (v) un motor neumático para rotación; (vi) un motor neumático para inclinación con sistema tornillo sin fin y corona; (vii) un soporte de unión; y (viii) una cubierta protectora que cubre el cilindro neumático y los motores neumáticos.

2. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye al menos, tres cilindros neumáticos con puntas de penetración.

3. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 2, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye al menos tres cilindros neumáticos con puntas de penetración en dirección horizontal.

4. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 2, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye al menos tres cilindros neumáticos con puntas de penetración en dirección perpendicular a la cara lateral o manto del cono explosivo.

5. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el motor neumático para inclinación permite que el sistema de agarre tenga una inclinación entre cero y noventa grados.

6. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque un sistema de inspección y orientación se encuentra como parte integral del dispositivo.

7. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 6, CARACTERIZADO porque el sistema de inspección y orientación está constituido por una cámara de video, seis sensores y una válvula de soplado para la limpieza de la cámara.

8. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque el sistema de orientación de seis sensores comprende tres sensores infrarrojos para medir la presencia de objetos y tres sensores ultrasónicos para medir distancias, todos ellos se orientan en dirección y sentido al plano de ubicación del objetivo de pegado.

9. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 8, CARACTERIZADO porque los sensores se ubican en la periferia del sistema de agarre.

10. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 2, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye tres insertos de amortiguación separados para el apoyo del cono explosivo en sus distintos tamaños.

11. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 10, CARACTERIZADO porque los insertos de amortiguación son de un material laxo.

12. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque el material laxo es un material de goma.

13. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque el material laxo es un material de esponja.

14. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye un sistema de pinzas que incorpora elementos de penetración del tipo púas.

15. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 14, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye un mecanismo de 2 anillos de protección,

ubicados uno sobre el sistema de pinzas y otro bajo el sistema de pinzas.

16. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 14, CARACTERIZADO porque el sistema de pinzas corresponde a pinzas de accionamiento neumático las que incluyen un dispositivo neumático de movimientos paralelos para el apriete del cono.

17. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 14, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye un inserto de goma que actúa como una segunda línea de apoyo en la base de los conos explosivos, permitiendo la adaptación a los distintos tamaños de cono.

18. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye un sistema de pinzas que atrapan la superficie del cono a través de la fijación de un sistema de anillo previamente pegado al cono.

19. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 18, CARACTERIZADO porque el sistema de pinzas corresponde a pinzas de accionamiento neumático las que incluyen un dispositivo neumático de movimientos paralelos para el apriete del cono.

20. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 18, CARACTERIZADO porque el sistema de agarre incluye un inserto de goma que actúa como una segunda línea de apoyo en la base de los conos explosivos, permitiendo la adaptación a los distintos tamaños de cono.

21. El dispositivo mecánico para el porte, manejo y disposición de un cono explosivo de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el dispositivo es manejado a distancia por un sistema de control que regula sus movimientos rotacionales, prismático y el agarre del cono explosivo.

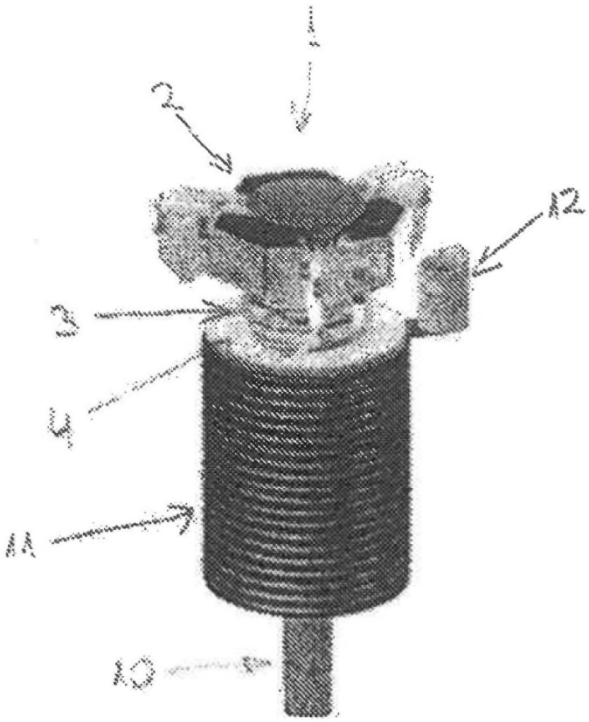

FIGURA 1

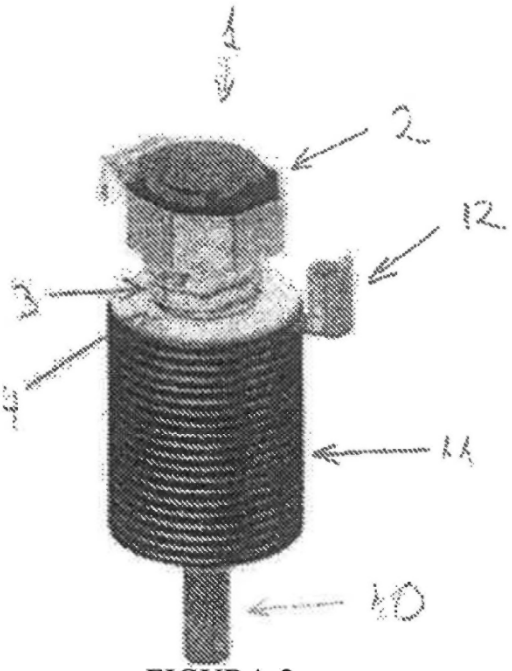

FIGURA 2

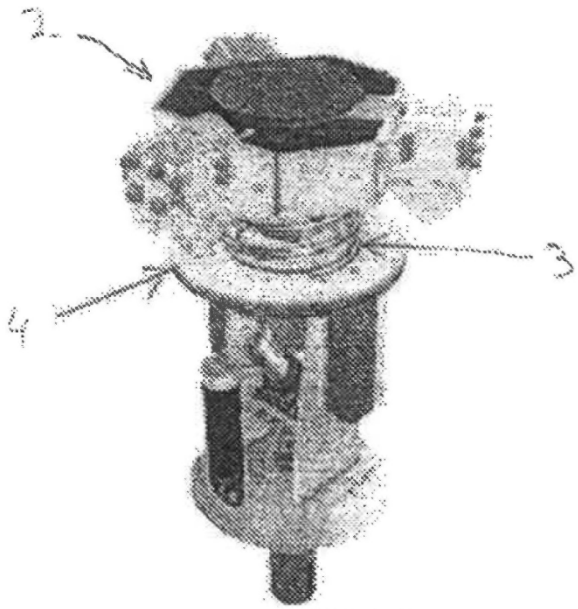

FIGURA 3

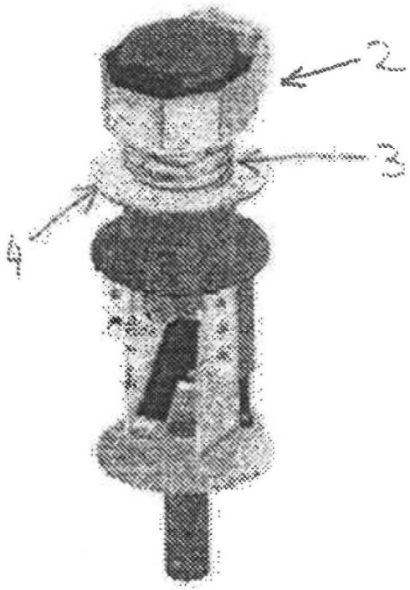

FIGURA 4

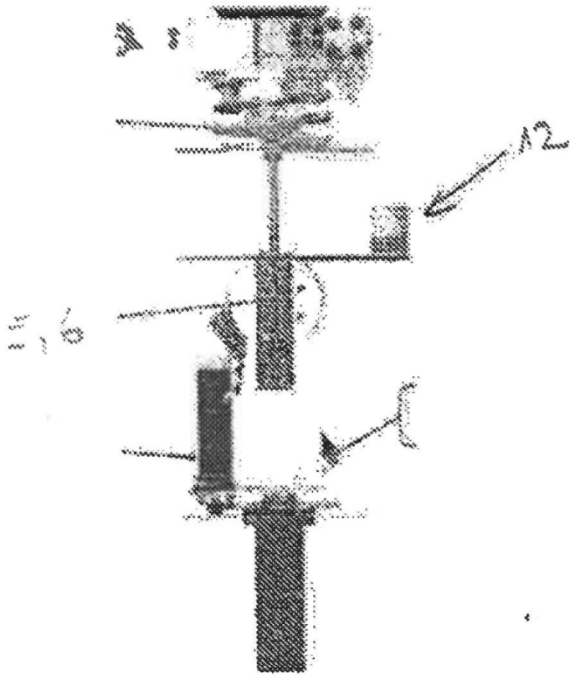

FIGURA 5

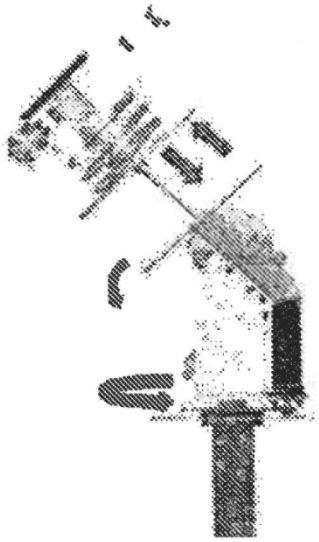

FIGURA 6

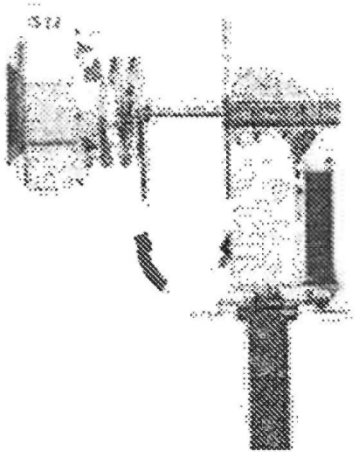

FIGURA 7

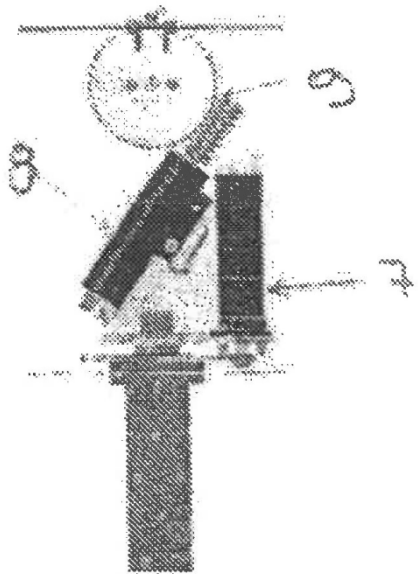

FIGURA 8

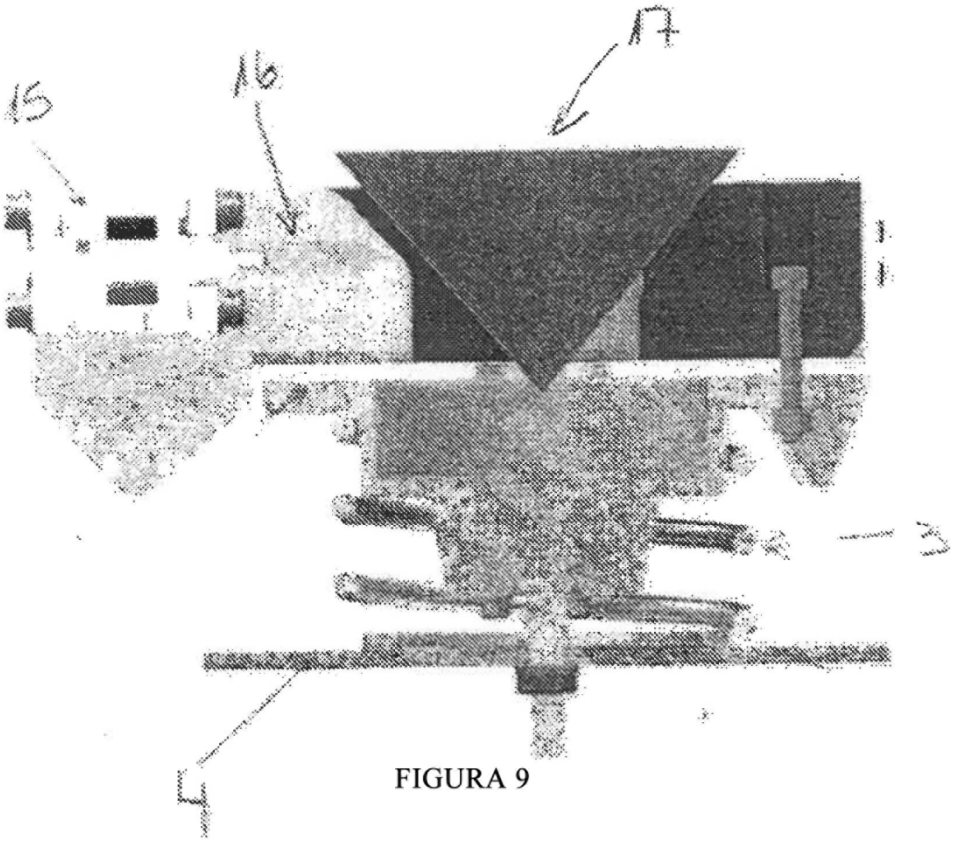

FIGURA 9

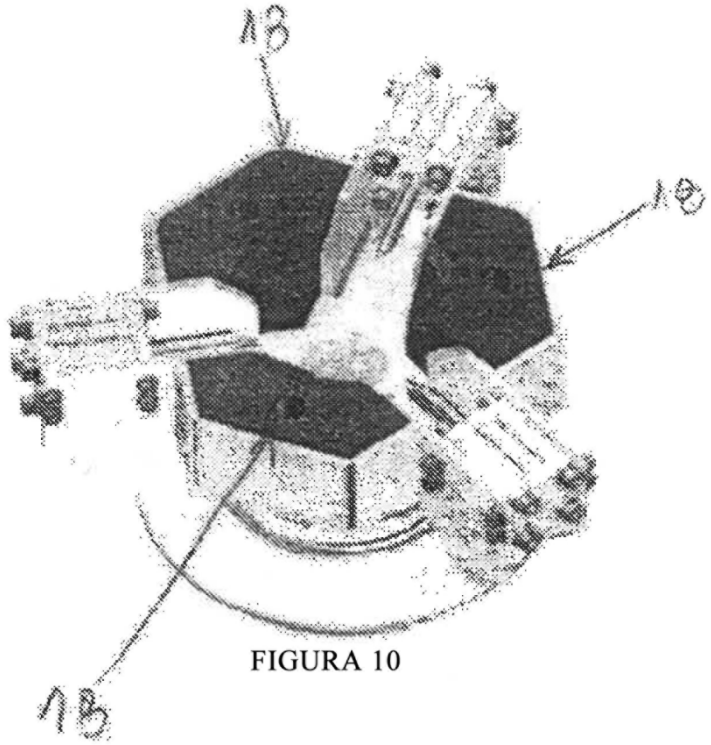

FIGURA 10

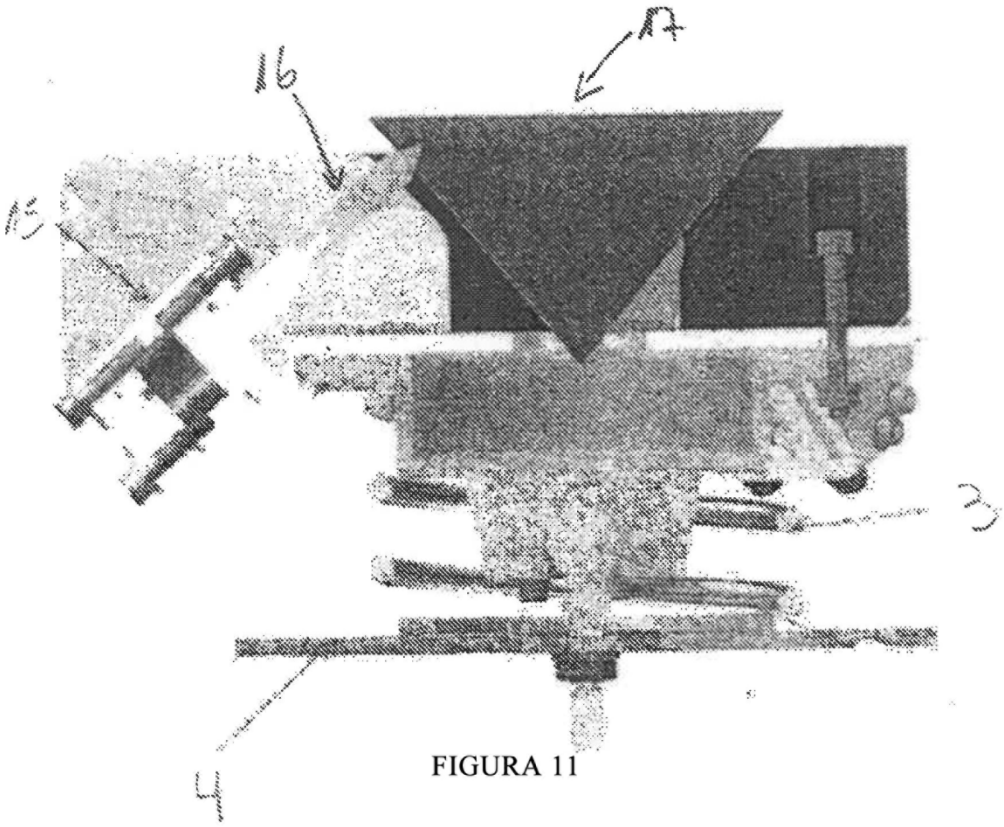

FIGURA 11

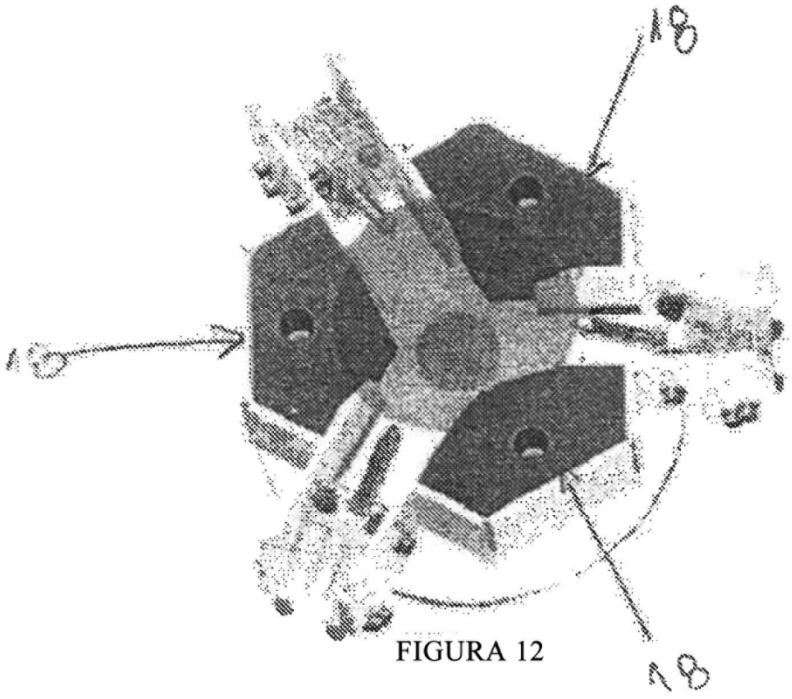

FIGURA 12