

5 **DESARROLLO DE BRAGA COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL A FUEGO Y ARCO ELÉCTRICO**

SECTOR TECNOLÓGICO

10 Esta invención corresponde a una braga ignífuga para todos los trabajadores que es utilizada en oficios que están expuestos a fuego y arco eléctrico dentro de la industria del petróleo y gas.

ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE

15 La invención patentada con numero de referencia: **EP3165258B1**, corresponde a una tecnología que comprende unas prendas de protección ignífugas que tienen, desde el exterior hacia el interior de la prenda, una capa exterior ignífuga y resistente a la abrasión, una película transpirable e impermeable, y una barrera térmica ignífuga. Esta barrera
20 térmica ignífuga contiene un tejido doblado localmente para formar bolsas de aire entre dos partes del tejido.

Otra invención patentada con numero de referencia: **FR2831771B1**, corresponde a una tecnología que comprende un material fabricado mediante tejido o tricotado, de manera que
25 forma una estructura que comprende dos caras superpuestas (1, 2) interconectadas intermitentemente entre sí de manera que forman bolsillos, y en la que: una de las capas se encoge bajo el efecto del calor; y la unión entre las capas se implementa uniendo intermitentemente hilos seleccionados de manera que forman dichos bolsillos.

Adicionalmente, se presenta la siguiente invención: **ES2629256**, corresponde a una
30 tecnología que comprende una prenda tipo chaqueta de protección (10) para bomberos que tiene una capa exterior (12), donde dicha capa externa elaborada de un tejido donde la tela configurada para cubrir al menos una parte del cuerpo de un usuario, comprendiendo el tejido hilos primarios combinados con hilos secundarios, comprendiendo los hilos primarios hilos de filamentos constituidos por un material inherentemente resistente a la llama,
35 estando elaborados dichos hilos de filamentos a partir de un polímero de aramida, tal como un polímero de para-aramida o meta-aramida, comprendiendo las segundas hebras hiladas que contienen fibras inherentemente resistentes a la llama, en donde las hebras hiladas contienen fibras de polibenzimidazol, donde el tejido incluye una dirección de urdimbre y una dirección de trama, y en donde las hebras hiladas no contienen fibras celulósicas FR”

40 Otro material ignífugo esta presente en la patente: **ES2992148**, que se caracteriza porque presenta un tejido resistente al fuego que contiene hilos de fibras cortas que contienen fibras celulósicas no ignífugas, fibras modacrílicas y fibras no inflamables íntimamente mezcladas. Al menos una parte de las fibras no inflamables comprende un aditivo absorbente de energía para formar fibras absorbentes de energía.

5 Adicionalmente, la tecnología con numero de referencia: **ES1052483**, comprende un
equipo de intervención para bombero, con arnés incorporado al cubre-pantalón, compuesto
por dos prendas ignífugas de chaquetón y cubre-pantalón, donde el cubre-pantalón de tipo
multicapa con forrado interior incorpora pasadores internos asociados al forro, del mismo
tipo de material que éste, a través de los cuales se hace pasar un arnés que queda
10 incorporado de forma permanente al cubre-pantalón.

Otra tecnología esta relacionada contra la protección eléctrica o descargas (relámpagos)
con numero de referencia: **ES2598821**, que consiste en un sistema de tela no tejida de
múltiples usos para la protección frente al relámpago de arco, que tienen una o más capas
que tienen propiedades ignífugas, en donde el sistema de tela tiene una superficie no tejida
15 enfrentada al relámpago de arco, y una parte no tejida de la estructura de tela comprende
fibras inherentemente ignífugas, estando dichas fibras mecánica, química o térmicamente
unidas.

Otra tecnología está reivindicada en la solicitud de patente: **ES1005889**, caracterizada
porque comprende un traje apto en la lucha contra los incendios forestales, confeccionado
20 con un tejido de hilo ignifugo o hecho ignifugo, caracterizado porque presenta, por lo menos
una parte del traje, una red de hilo ignifugo o hecho ignifugo detrás del tejido y fijada al
mismo respecto a las costuras del traje.

La tecnología con referencia **08001560**, caracterizada por una manta ignifuga para la
25 protección de personas muebles e inmuebles al fuego.

El estado del arte más cercano a la presente invención en Colombia es la patente
NC2018/0012944, del solicitante MADOCO, dicha braga ignifuga actual se construyó en
conjunto con proveedores (la empresa MADOCO), su diseño y características se
30 encontraban en la guía de equipos y elementos de protección personal de Ecopetrol. Siendo
la braga estándar de la empresa.

Dicha invención de las bragas tiene cuello redondo, aperturas en puños de las manos y
cierre con botones, los bolsillos son abiertos y algunos con botones, lo que genera un riesgo
35 es su uso y mantenimiento porque con la caída de los botones, las mangas quedan abiertas
exponiendo extremidades y sin cubrir el cuello quedan expuestos fuego sea por incendio o
arco eléctrico. Así como la caída de los botones en los bolsillos permiten que en los
movimientos de los trabajadores se caigan los elementos.

40 No tiene reflectivo en la espalda y a lo largo de sus extremidades lo que en trabajos
nocturnos no se identifique claramente al trabajador y sus extremidades, y en condiciones
de emergencia la visibilidad es limitada y se requiere su visualización al máximo posible.

- 5 La braga en sus extremidades de las piernas viene con cierre en cremallera, que tiene un ancho limitado, lo que no permite su postura o retiro con calzado puesto, esto también es un riesgo al trabajador debido a que la bota de la braga no puede ir por fuera de la bota del calzado, generando un riesgo de ingreso de un elemento al tobillo y pie del trabajador en una caída de un elemento dentro calzado de bota ancha.
- 10 La patente en mención **NC2018/0012944**, tiene total diferencia con el diseño generado por ECOPETROL debido a que este diseño que esta patentado tiene un cuello redondo con tipo polo con cierre de cremallera el cual no protege todo el cuello y la tráquea, su configuración de cierres de puños es con botón y en la parte final del puño tiene una
- 15 apertura, las exterminades en los tobillos es angosta y con cierre de cremallera la cual no permite el ingresos de las piernas con las botas puestas y mas si son de bota ancha, los reflectivos son verde fluorescente y gris reflectivo los cuales van en banda sobre los brazos y de forma perpendicular en los hombros con visualización frontal y posterior en la parte superior, los bolsillos del trono son con botones y los otros bolsillos no tienen ningún cierre,
- 20 no tiene porta carne y tiene botones en la cintura que no genera ajuste ya que no tiene diferentes posiciones.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 25 **Figura 1.** Se presenta una ilustración general típica de la braga de Ecopetrol con un color azul rey corporativo RGB 0-33-71, mostrando un ejemplo de la visualización de los reflectivos de color gris RGB 198 – 198 – 198, en cada parte de la braga y los logos corporativos los cuales van en cierre de cuello, torso parte derecha y cintura los cuales van con velcro unidos a la braga para cambio y protección de marca en la disposición final.
- 30 **Figura 2.** Se presenta un plano esquemático de la braga con la vista frontal, La cual se describe de la siguiente manera: en el ítem (1) esta identificando el torso el cual muestra la braga con un cierre con cremallera en su parte frontal de accionamiento en dos sentidos, cubierto por dos aletillas de tela de la prenda hasta el cuello, con el cierre de cremallera
- 35 hasta el externo y en el cuello su diseño es tipo tortuga con cierre de cobertura con velcro sobre el mismo como está indicado en el ítem (2), para un cierre total protegiendo el cuello y la tráquea, la altura del cuello tipo tortuga tiene una altura de 5 cm (0.05 m) promedio la cual se ajusta a la talla de hombre y mujer de acuerdo con su fisionomía.
- 40 En el ítem (3) se visualizan dos mangas largas de los brazos las cuales van unidas al torso partiendo de los hombros, dichas mangas largas ítem (3) no tienen orificios de ventilación, con velcro de ajuste en los puños y sin apertura en los puños de la braga para aumentar la seguridad de las extremidades como se indica en el ítem (4).
- 45 Cuanta con dos bolsillos frontales de forma rectangular con tapa y velcro ignífugo en la parte del torso sobre el pecho como indica el ítem (8); dos bolsillos frontales ítem (9)

- 5 dispuestos a la altura de la cintura sobre las extremidades de las piernas en las botas con
 cierre en velcro por cada bolsillo en diagonal e internamente el bolsillo es rectangular, doble
 cobertura de tela en parte de genitales para mayor protección. Ítem (10) un compartimiento
 hueco porta carné dispuesto en una de las mangas largas con cierre en velcro; unas cintas
 reflectantes ignífugas verticales a lo largo en la parte lateral interna de las piernas las cuales
 10 terminan en punta según el ítem (13).

Dos velcros en el pecho arriba de los bolsillos de 5 x 9 cm para colocar lado izquierdo logo
 de la empresa ítem (16) y lado derecho nombre RH y grupo sanguíneo ítem (17)

- 15 Dos costuras adicionales dobles para poder colocar el gancho de un radio sobre la cintura
 en el lateral como se identifica en el ítem (19) y en la parte frontal las correa se acoplan y
 ajustan con velcro, en cada costado para el ajuste de la cintura de la braga dependiendo
 de prominencia de la cintura de cada persona ítem (20);
- 20 las costuras en los cierres, en las uniones de tapas de bolsillos o bolsillos, pretina, en el
 refuerzo de los hombros, entrepierna, cuello, puños de brazos y tobillos, cintura, se realizan
 con doble pespunte ítem (21).

- Figura 3.** Se presentar la vista lateral de la braga identificando las cintas reflectantes o
 25 reflectivas de color grises totalmente ignífugas las cuales parten del cuello van a lo largo de
 los hombros y bajan por las extremidades de los brazos los cuales terminan en punta, como
 se identifican en los ítems (11 y 12); unas cintas reflectantes ignífugas verticales a lo largo
 en la parte lateral externa de las piernas de acuerdo con el ítem (14) y los velcros sobre
 hombros, para unir a la monja como se identifica en el ítem (17A).

- 30 **Figura 4.** En la vista posterior de la braga se identifican las extremidades de las piernas
 con la identificación de la espalda, cintura y bolsillos posteriores a la altura de los glúteos y
 la identificación de los reflectivos en la espalda partiendo del cuello y terminando en la
 cintura según el ítem (15) y los velcros sobre hombros, torso y espalda para unir a la monja
 35 como se identifica en el ítem (17A), Las dos extremidades inferiores correspondientes a las
 piernas que terminan en las botas unidas al torso desde la cintura se ilustran en el ítem (5),
 donde las botas no tienen apertura en el extremo del tobillo y cuentan con ajuste con velcro
 como se identifica en ítem (6) para fijar la bota al tobillo y al ancho del calzado; una cintura
 encauchada tipo correa en el ítem (18) entre el torso y el inicio de las extremidades
 40 inferiores parte trasera, así como dos bolsillos traseros ítem (7) dispuestos en los glúteos a
 la altura de la cadera con cierre en velcro por cada bolsillo.

- Figura 5.** Es una vista general y completa de las diferentes posiciones del cuerpo humano
 utilizando la braga ignifuga la cual de una visualización completa de cada una de las partes
 45 que confirma la misma.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCION

10

La presente invención consiste en una braga para aplicaciones a protección de fuego normas NFPA2113 y arco eléctrico NFPA70E, aumenta la protección del trabajador, generando un diferencial de producto, que aplica para todos los trabajadores del sector de petróleo y gas que están en actividades con riesgo y peligro de incendio (fuego) y quemadura y/o explosión por arco eléctrico. Esto permite aumentar la seguridad de los trabajadores y da una cobertura completa y unificada para todas las empresas de Grupo Ecopetrol.

15

Aumenta la protección del trabajador en el cuello, piernas brazos y genitales por diseño.

20

Los cierres de velcro dan una vida útil a las bragas asegurando no superar 4 años, para generar su renovación y cambio, evitando que trabajadores puedan usarlas y puedan causar un incidente o accidente con quemaduras superiores a las definidas para la protección al estar en un desgaste superior al establecido.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

30

La braga ignifuga objeto de solicitud de patente tiene unas características específicas en su diseño y confección que aumentan la protección frente a los peligros de fuego y arco eléctrico en las actividades de la industria del petróleo, esta braga es una sola pieza textil confeccionada como una sola pieza textil fabricada con material ignífugo la cual cuenta con una cremallera central (1) para ingreso de la persona y cuenta con sus extremidades en brazos (3) y piernas (5) en su extensiones en el mismo material ignifugo hasta muñecas (4) en los brazos y piernas hasta los tobillos (6) respectivamente, en el tronco parte superior va con cuello tipo tortuga (2), donde las extremidades incluido el cuello tienen un ajuste y cierre final con velcro. Este diseño está cumpliendo los requerimientos definidos en las normas NFPA2113 correspondiente protección termina de fuego y NFPA70E protección térmica contra arco eléctrico, cubriendo de forma integral un protección termina para cada trabajador y a esto se le suma una adición de un cubrecabeza que llamamos capuchón, que cubre toda la cabeza y parte del cuello y hombros para ser integrada a la braga aumentando la protección al trabajador. Las características específicas se describen así:

35

40

La invención de la braga consta de:

45

Código RFID (radiofrecuencia identificador, por sus siglas en ingles) para tener un código único de identificación que va asignado al funcionario que se le hace entrega, este código

- 5 identifica el fabricante con su NIT, fecha de fabricación, tipo de tela y lote de fabricación, características específicas de la prenda y orden de compra. Este código va internamente en la etiqueta de fabricación que va bordada en la prenda.

10 Reflectivos de color gris RGB (red, green, blue, por sus siglas en inglés) 198 – 198 – 198, en cada parte de la braga como es espalda, hombros a la largo partiendo del cuello y dirigiéndose hacia las extremidades de los brazos por la parte externa terminando en los puños en forma de punta, en las piernas inicia en la cintura y termina en los tobillos parte externa y otra en la parte interna inicia 5 cm (0,05 m) antes de la entre pierna y llega a los tobillos siempre terminando en punta ítems (11, 12, 13, 14 y 15).

15 Los logos corporativos los cuales van en cierre de cuello y cintura bordado directo a la braga, torso parte superior derecha bordado y con velcro adherido a la braga para cambio y protección de marca en la disposición final más simple y eficiente. Para la unificación de los logos de la empresa y apellido tipo de sangre se adhieren dos velcros en el torso a la
20 altura del pecho antes de los bolsillos con una dimensión de 5 x 13 cm (0,05 y 0,13 m) para colocar lado izquierdo logo de la empresa ítem (16) y lado derecho nombre RH y grupo sanguíneo ítem (17)

25 El cierre de la braga es con cremallera en su parte frontal de accionamiento en dos sentidos, cubierto por dos aletillas (interna y externa) de tela de la prenda iniciando en la entrepierna hasta el cuello ítem (1).

30 El cuello es tipo tortuga con cierre de cobertura con velcro sobre el mismo, para un cierre total protegiendo el cuello y la tráquea, la altura del cuello de tortuga tiene una altura de 5 cm (0,05 m) promedio la cual se ajusta a la talla de hombre y mujer de acuerdo con su fisionomía ítem (2).

35 Las mangas de los brazos son completas hasta las muñecas de las manos, las cuales van unidas al torso partiendo de los hombros, dichas mangas largas no tienen orificios de ventilación, y su ajuste en los puños es con velcro y sin apertura en los puños de la braga para aumentar la seguridad de las extremidades ítems (3 y 4).

40 Las dos extremidades inferiores correspondientes a las piernas que terminan en las botas a la altura de los tobillos están unidas al torso desde la cintura, donde las botas no tienen apertura en el extremo del tobillo y cuentan con ajuste por medio de velcro para fijar la bota al tobillo y al ancho del calzado ítems (5 y 6).

45 En la cintura en la parte posterior es encauchada tipo correa entre el torso y el inicio de las extremidades inferiores parte trasera ítem (18), en la parte delantera de la cintura cuenta con dos costuras adicionales dobles para insertar el gancho de un radio sobre la cintura parte lateral ítem (19) y en la parte frontal las correas se acoplan y adhieren con velcro, en

- 5 cada costado para el ajuste de la cintura de la braga dependiendo de prominencia de la cintura de cada persona ítem (20), doble cobertura de tela en parte de genitales para mayor protección.

- En total la braga cuenta con siete (7) bolsillos los cuales están distribuidos de la siguiente manera: Cuanta con dos bolsillos frontales superiores de forma rectangular con tapa y velcro ignífugo en la parte del torso sobre el pecho ítem (8); dos bolsillos frontales ítem (9) dispuestos a la altura de la cintura sobre las extremidades de las piernas en las botas con cierre en velcro por cada bolsillo con apertura en diagonal e internamente el bolsillo es rectangular, dos bolsillos rectangulares posteriores a la altura de los glúteos con tapa y cierre con velcro ítem (7), un compartimiento hueco porta carné dispuesto en una de las mangas largas con cierre en velcro ítem (10).

- las costuras en los cierres, en las uniones de tapas de bolsillos o bolsillos, pretina, en el refuerzo de los hombros, entrepierna, cuello, puños de brazos y tobillos, cintura, se realizan con doble pespunte ítem (21).

Para la unión del capuchón o moja a la braga se dejan velcros sobre hombros, torso y espalda, para unir a la monja o capuchón a la braga ítem (17A).

- 25 Esta invención de braga ignífuga cuenta con las características específicas y únicas la cual aumenta la protección frente a fuego y arco eléctrico, por sus características sobre el cuello, puños de las manos y cierre en tobillos, así como el acople del capuchón o monja, la cual de una cobertura de protección al trabajador en la cabeza, cuello y parte de los hombros.

30

