

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

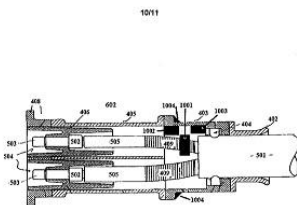


Fig. 10

1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
ENCHUFE INDUSTRIAL CON EXTRACCIÓN DE ENERGÍA MAGNÉTICA AL INTERIOR DEL MISMO			
2	Datos del Solicitante		
Nombre:		RODRIGUEZ RÍOS BORJA	Dirección Electrónica:
			infopi.colombia@dentons.com
Dirección:		Luis Carrera 1248, Depto 21	Domicilio/País de constitución:
			CHILE - SANTIAGO - VITACURA
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT	
Número:		516861771358-	
3	Solicitantes		

Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	BEUCHAT, BARROS & PFENNIGER	EE	912900
2.	RODRIGUEZ RÍOS BORJA	EE	516861771358
4	Datos del Inventor		
Nombre:		Borja RODRIGUEZ RÍOS	Dirección Electrónica: infopi.colombia@dentons.com
Dirección:		Luis Carrera 1248, Depto. 21	Domicilio/País de constitución: CHILE - SANTIAGO - VITACURA
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT ☒ No Aplica			
Número:		-	
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	RODRIGUEZ RÍOS Borja	CHILE	
6	Datos Inventor(es)		
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad
Dirección			
1.	CHILE	SANTIAGO	VITACURA
Luis Carrera 1248, Depto. 21			
7	Datos del Representante Legal / Apoderado		
Nombre:		LUZ HELENA ADARVE GOMEZ	Dirección Electrónica: infopi.colombia@dentons.com

Dirección:		Cra 7 No 71 - 52 Torre B Piso 9	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - CUNDINAMARCA - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE				
Número:		41575435-		
Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				
8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		WO 2015/095980	Fecha Solicitud:	02/07/2015
Número Publicacion:		PCT/CL 2013/000095	Fecha Publicacion:	24/12/2013
9	Declaraciones de prioridad		☐ SI ☒ NO	
1	(33) País de origen	Codigo del país	(31) No. Solicitud	(32) Fecha _
2				
3				
10	Reivindicaciones			
Número reivindicaciones:		32	Pago Reivindicaciones:	Si
11	Reducción de tasas.			
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				

12 Documentos Anexos

- ☒ Reivindicaciones
- ☒ Descripción
- ☐ Dibujos y/o Figuras
- ☒ Resumen
- ☐ Certificado Depósito Material Biológico
- ☐ Uso de Conocimiento tradicional
- ☐ Listado de secuencias
- ☒ Artes finales 12 x 12 cm
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Otros Anexos

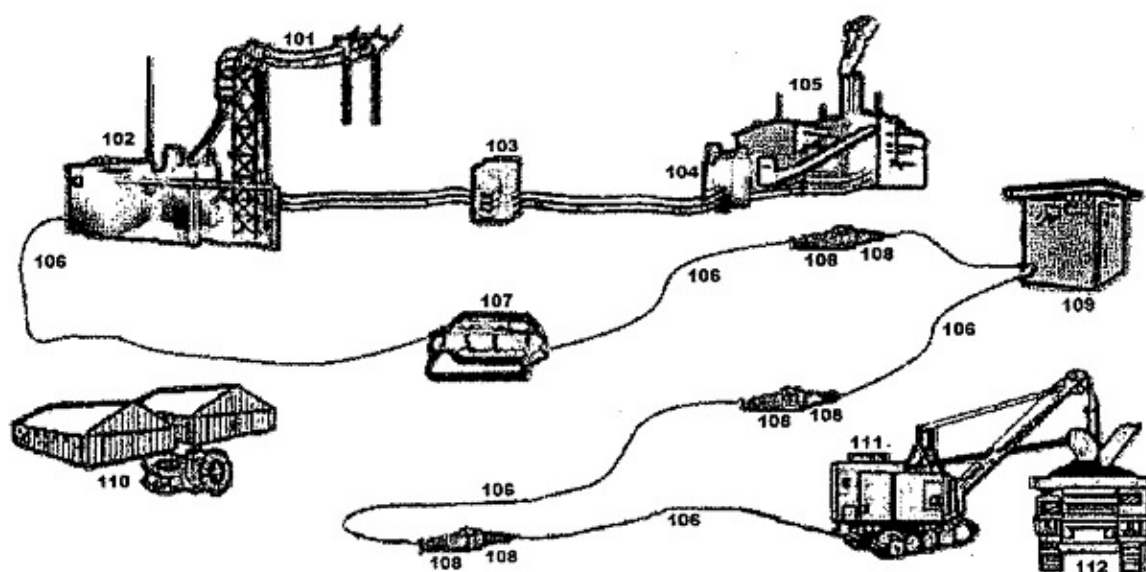


Fig. 1

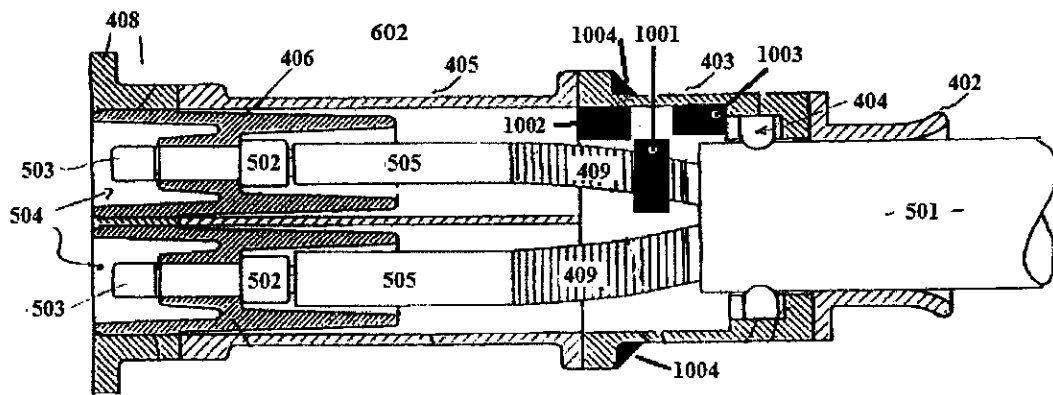


Fig. 10

ENCHUFE INDUSTRIAL CON EXTRACCIÓN DE ENERGÍA MAGNÉTICA AL INTERIOR DEL MISMO

5 Introducción al campo de aplicación del invento

En la actualidad, ciertas industrias se han beneficiado de un alza fuerte y sostenida del precio de los productos que comercializan como resultado de su actividad. Un ejemplo de lo anterior es el caso de la actividad Minera en el mundo, que desde hace un tiempo ha experimentado un incremento del precio de los minerales que extrae como resultado de la explotación. Como consecuencia de este fenómeno, el foco de la operación ha estado últimamente en aumentar la producción para aprovechar el buen precio de estos productos. Tal es el caso de la explotación de varios minerales como el hierro, el cobre, el aluminio, la plata, el oro, etc.

Para aumentar la producción y aprovechar los altos precios de los minerales, es de vital importancia el buen manejo de ciertos equipos críticos. Esto es una realidad en toda industria intensiva en maquinaria y en el caso de la Minería, parte importante de la eficiencia operacional puede lograrse en la primera parte del proceso, llamado Operaciones Mina. Este conjunto de operaciones contempla, entre otras etapas: (i) perforación en que ciertas máquinas especializadas perforan la roca; (ii) quema (o explosión), en que cada una de las perforaciones es cargada con explosivos. Una vez detonados estos explosivos, la roca se reduce a tamaños adecuados para ser procesados en etapas posteriores; (iii) y por último el carguío en que la roca partida es montada sobre camiones de gran tamaño gracias a la operación de la pala de carguío (111),

En una faena minera, normalmente existe del orden de una pala de carguío (111) por cada 5 a 10 camiones de gran tamaño (112), por lo tanto, la falla de una de estas palas de carguío (111) puede desencadenar una menor producción del total de la faena, transformándose en un cuello de botella para el total de la operación minera.

Por lo tanto, uno de los equipos críticos en la operación de una faena minera es la pala de carguío (111). Además, existen otros equipos críticos como las perforadoras o taladradoras.

5 En la minería subterránea las operaciones son las mismas aunque los modelos de los equipos son distintos, fundamentalmente por su altura y la estrechez de espacio disponible.

10 De esta forma, cualquier mejora que permita hacer más eficiente la operación de este tipo de equipos, puede traducirse en eficiencias operacionales de la faena minera vista como un todo.

15 En lo sucesivo se dará cuenta de ciertas realidades en la operación minera de extracción y cómo la invención propuesta y sus aplicaciones, pueden ayudar a hacer más eficiente la operación de los equipos críticos, disminuyendo los tiempos de recuperación después de una falla, es decir, aumentando su disponibilidad.

20 Este tipo de equipos tales como la pala de carguío (111) y algunas perforadoras, son alimentados con energía eléctrica. Esto se debe a cuatro razones fundamentales: (i) siendo equipos móviles, no son equipos que se desplacen constantemente, por lo tanto es factible su alimentación a partir de un cable eléctrico de arrastre; (ii) siendo equipos eléctricos, presentan menor tasa de fallas que los equipos mecánicos (con motores de combustión interna); (iii) siendo equipos eléctricos son más eficientes; y (iv) sus mantenciones son menos costosas.

25 De esta forma, el suministro de energía eléctrica de este tipo de equipos críticos (palas (111) y perforadoras), es un suministro crítico al interior de la faena minera. La alimentación se proporciona a través de cables trifásicos aislados, flexibles, de media tensión (8.000 Voltios) (106, 200) que se encuentran dispuestos en el mismo terreno donde los equipos de gran tamaño (perforadoras, palas (111) y camiones (112))
30 circulan libre y constantemente.

Los cables (106, 200) que alimentan eléctricamente los equipos críticos (palas (111) y perforadoras), normalmente tienen un largo de sólo 300 metros. Sin embargo la distancia desde la última subestación móvil (109) (transformador de potencia) hasta el

equipo a alimentar (pala de carguío (111) o perforadora), es muy superior a 300 metros. Dado lo anterior, es necesario unir tramos de cable (106, 200), usando enchufes o coplas industriales (107, 108, 500). De esta forma, desde la subestación móvil (109) hasta el equipo (por ejemplo la pala de carguío (111)), se dispone de una serie de rpañosò (alargadores o extensiones) que comprenden: (i) cables eléctricos (106, 200) de 300 metros de largo y (ii) enchufes (107, 108, 500) en cada uno de sus extremos. En una operación minera, es normal que haya hasta 7 paños de 300 metros, con lo cual, puede haber fácilmente unos 2.000 metros de cable de media tensión (106, 200) y 14 enchufes (107, 108, 500), todos tendidos sobre el terreno.

Como puede entenderse, el traslado de uno de estos equipos (pala de carguío (111)), producto de la misma operación minera (para seguir explotando el mineral en otra zona del rajo) es de alta complejidad ya que, además del equipo (pala de carguío (111)), debe trasladarse el tendido eléctrico (cable minero (106), enchufes (107, 108 500) y subestación móvil (109)), todo al mismo tiempo. Esto implica varias conexiones y desconexiones de los enchufes (107, 108 500) que operan a 8.000 voltios.

Por otro lado, el tráfico de los equipos de gran tamaño (palas de carguío (111), camiones de gran tamaño (112) y perforadoras) sobre el mismo terreno donde están dispuestos los cables de media tensión (106, 200), representa un riesgo constante para el suministro de energía (crítico) y para la seguridad de los operadores de los equipos de gran tamaño, ante la eventualidad de que al circular sobre los cables (106, 200), causen un daño en los mismos por destrucción o abrasión severa.

Como complejidad adicional, la operación minera se realiza las 24 horas del día, con lo cual hay períodos de oscuridad total. En esta condición aumentan las probabilidades de daño en el cable (106, 200), ya que se dificulta su localización. Esto produce como consecuencia, la disminución de la disponibilidad del equipo (pala de carguío (111)), lo cual merma la productividad total de la operación.

Cuando se produce la falla en un cable (106, 200), lo que se daña es un tramo de 300 metros. Esto es considerado en la faena minera como un evento de altísima gravedad, pues dejó de operar uno de los equipos críticos (pala de carguío (111)) y si no se resuelve el problema con prontitud (y al mismo tiempo con seguridad de los

operarios), se activa un cuello de botella para la producción minera. Esto puede desencadenar en una menor producción total de la faena. En Chile se producen aproximadamente 100 fallas al mes en cables mineros que alimentan equipos críticos (palas de carguío (111) y perforadoras). Estas fallas interrumpen la operación, situación que logra normalizarse en tiempos que varían entre una y tres horas.

Ante la eventualidad de una falla, se lleva a cabo todo un protocolo que apunta a dejar operativo el equipo crítico (perforadora, pala de carguío (111)) en el menor tiempo posible, para no disminuir demasiado su disponibilidad. Lo anterior, cuidando ante todo la seguridad de cada uno de los miembros de la cuadrilla que colaborará con la superación de la emergencia.

El protocolo consiste básicamente en: (i) detectar cuál es el tramo de cable (106, 200) de 300 metros que presentó la falla; (ii) sacarlo de operación, desconectando los enchufes (107, 108, 500) de ambos extremos; y (iii) reemplazar el tramo fallado por un nuevo tramo de 300 metros en buenas condiciones.

Este protocolo parece muy sencillo, pero tiene sus complejidades cuando se considera el escenario en el cual debe llevarse a cabo: grandes extensiones de terreno, a veces en la oscuridad, bajas temperaturas, altura geográfica, peso del cable (1,5 a 3 toneladas por tramo de 300 metros), conexiones macho/hembra de los enchufes (107, 108, 500), alto voltaje y altas corrientes involucradas, etc.

Como se describe en párrafos anteriores, el primer paso del protocolo es detectar cuál es el tramo de cable (106, 200) que presentó la falla. Fuera del problema eléctrico que supone la detección de la falla en sí, existe el problema de localizar el cable (106, 200) en el terreno. Es decir, si no es posible ver físicamente el cable (106, 200), difícilmente se podrá analizar el estado eléctrico en que se encuentra cada uno de los tramos que lo componen.

Ahora bien, lo que siempre es localizable es la pala de carguío (111) que dejó de funcionar producto de la falla eléctrica, con lo cual desde esa posición, se comienza a recorrer el cable (106, 200), hasta encontrar la falla. Sin embargo, esto resulta muy lento porque, como se mencionó anteriormente, este recorrido puede llegar a ser de unos 2.000 metros.

En esta etapa del protocolo, sería extremadamente útil el contar con un dispositivo que apoye la localización en terreno de los enchufes (107, 108, 500) que están en los extremos de cada tramo de cable (106, 200), haciendo más expedita la operación. La
5 localización asistida de los enchufes (107, 108, 500) puede ser mediante emisión de señales por parte de cada elemento: georeferenciación (señal GPS), emisión de señales de radiofrecuencia, emisión de luz, etc. Esto significa que cada uno de los enchufes (107, 108, 500) dispuestos en el terreno debe tener una nueva funcionalidad, adicional a aquella que es su funcionalidad primaria: conectar
10 eléctricamente tramos de cable de 300 metros para asegurar la transmisión de potencia eléctrica al equipo crítico (perforadora, pala de carguío (111)).

El segundo paso del protocolo descrito arriba, consiste en desconectar los enchufes (107, 108, 500) de ambos extremos del tramo de cable (106, 200) que presentó la
15 falla eléctrica. Sin embargo, esto no es tan sencillo como desenchufar equipos que operan en baja tensión. La desconexión de cables (106, 200) que alimentan equipos en media tensión (8.000 voltios en este caso) involucra riesgos para la persona que lleva a cabo la operación. Estos riesgos pueden tener un desenlace fatal si no se tiene perfecto conocimiento de la tarea que se está llevando a cabo, siendo lo más
20 importante constatar la no presencia de tensión (voltaje) al momento de realizar la desconexión.

El enchufe (107, 108, 500) es seguro desde el exterior sólo si está conectado a otro enchufe (107, 108, 500). De este modo, si hay presencia de media tensión al momento de desenchufar, se producirá un arco eléctrico entre las fases, pudiendo
25 afectar, lesionar gravemente, a la persona que realiza la desconexión.

Dadas estas condiciones, la factibilidad de contar con enchufes (107, 108 500) que entreguen información de la presencia de tensión (voltaje), sobre todo al momento de la desconexión, es sin duda un aporte para la seguridad de las personas y la
30 productividad de esta actividad industrial. Esto significa que cada uno de los enchufes (107, 108, 500) dispuestos en el terreno debe tener esta nueva funcionalidad de indicar la presencia de voltaje. Esta funcionalidad es adicional a aquella que es su funcionalidad primaria: conectar eléctricamente tramos de cable de 300 metros para asegurar la transmisión de potencia eléctrica al equipo crítico.

Por otra parte, la explotación minera se hace en forma planificada por zonas. Es decir se explota un sector determinado de la mina (perforación, explosión, carguío), para repetir la misma serie de operaciones en otra zona del rajo. Estas zonas no
5 necesariamente se encuentran cercanas unas de otras. Esto implica que es necesario el traslado de los equipos móviles de gran tamaño (palas de carguío (111)). Como estos equipos son alimentados eléctricamente, su traslado implica una serie de conexiones y desconexiones que involucran los mismos riesgos explicitados más arriba. De esta forma, para efectuar los traslados en forma segura, sería muy útil
10 contar con información acerca de la detección de voltaje en las líneas de alimentación eléctrica de los equipos.

Todas estas nuevas funcionalidades (detectar presencia de voltaje, emitir señales varias que ayuden a su localización, a dar cuenta del estado en que se encuentra, etc.) pueden existir en forma independiente o coexistir en un enchufe industrial (107,
15 108, 500), pero requieren de una fuente de energía que las haga posible y las ponga al servicio de las personas y finalmente de la industria.

La presente invención trata de un enchufe industrial (107, 108, 500), cuyo diseño alberga un dispositivo para cosechar energía eléctrica (506, 507, 801, 802) al interior
20 del mismo, y variados artefactos (representados genéricamente por una carga (803)) que le dan al enchufe (107, 108, 500) nuevas funcionalidades para lograr mayor productividad y seguridad en la actividad industrial.

En lo sucesivo, se usará tan solo a modo de ejemplo la Minería como una industria en
25 particular, sin que ello signifique que las aplicaciones de la presente invención estén restringidas a esta actividad.

La presente invención no se restringe solamente a la minería ni a un mineral en particular, así como tampoco a ninguna de sus formas de explotación: a rajo abierto
30 y/o subterránea, ni tamaño: Gran Minería, Mediana Minería y/o Pequeña Minería. Tampoco a un equipo en particular, salvo a aquellos que son alimentados con energía eléctrica de baja, media y/o alta tensión.

Descripción del estado del arte previo

El presente desarrollo trata de un enchufe industrial (107, 108, 500) con variadas funcionalidades, todas posibles gracias a su diseño que contempla un dispositivo
 5 (506, 507, 801, 802) cosechador de energía al interior y variados artefactos (representados genéricamente por una carga (803)) al servicio de las funcionalidades del enchufe.

En la actualidad existe un enchufe industrial (107, 108, 500) con sólo una
 10 funcionalidad adicional a aquella que es la primordial en el enchufe (conectar eléctricamente dos extremos de cable (107, 108, 500)).

Aquel enchufe industrial (107, 108, 500) tiene la funcionalidad de detección de voltaje, que apoya al operario, entregándole una mayor seguridad al momento de la
 15 desconexión de los enchufes (107, 108, 500). Este apoyo al operario se realiza mediante indicadores luminosos de presencia de tensión (voltaje) de cada una de las fases. La indicación luminosa puede verse desde el exterior del enchufe (107, 108, 500).

Sin embargo, el enchufe que existe en la actualidad tiene sólo esa funcionalidad (emitir una señal luminosa cuando hay presencia de voltaje). La señal emitida es muy débil como para ser eficazmente detectada en una faena de Rajo abierto. Además, el enchufe no puede tener otras funcionalidades debido a que la cantidad de energía que extrae es muy pequeña (miliwatts) y sólo alcanza para alimentar los emisores
 20 luminosos que dan cuenta de la presencia de voltaje.
 25

El enchufe es de la marca "Ausproof®" con su modelo en 11kV y 800A de aleación bronce manganeso, que cumple con la norma antiexplosiva AS1300 y tiene su
 30 patente AU19810041318 "Cable earth fault indicator"

Otro enchufe con detección de voltaje es de la marca "Seamless Mining Products" (SMP) con su modelo 11kV Ex-d Bolted Coupler que además de ser IP68, cumple con las normas IECex - IEC 60079, IEC 60093, IEC 50112, IEC 50243, AS/NZS 60079, AS/NZS 1300, ISO 9001, ISO/IEC 80079-34.

La presente invención trata de un enchufe industrial (107, 108, 500), cuyo diseño alberga un dispositivo (506, 507, 801, 802) para cosechar energía eléctrica al interior del mismo, y variados artefactos (representados genéricamente por una carga (803))
5 que le dan al enchufe (107, 108, 500) funcionalidades para lograr una mayor productividad y seguridad en la actividad industrial.

El dispositivo (506, 507, 801, 802) para cosechar energía eléctrica al interior del enchufe industrial (107, 108, 500) comprende al menos: (i) un cable de poder de
10 preferencia trifásico (106, 200) como el de la figura 2/11, (ii) al menos una de las fases del cable de poder (201, 505, figura 8/11), (iii) un dispositivo cosechador de energía eléctrica (506, 507, 801, 802), y; (iv) una carga (803), siendo ésta la representación genérica y esquemática de los variados artefactos que le dan las funcionalidades agregadas al enchufe industrial (107, 108, 500).

15 Adicionalmente, como los variados artefactos (representados por una carga genérica (803)), usan corriente directa (o continua) para funcionar, el sistema puede comprender adicionalmente: (v) diodos rectificadores; (vi) condensadores alisadores de onda y (vii) limitadores de voltaje.

20 Hasta aquí el dispositivo (506, 507, 801, 802) sólo entrega energía a la carga (803) (artefactos varios) si existe corriente circulando por el cable de poder. De esta forma, si se requiere de energía disponible aun cuando no exista corriente circulando por el cable de poder, se puede incorporar al sistema, (viii) acumuladores de energía
25 (condensadores, súper condensadores o baterías).

En los párrafos siguientes se detallará la importancia de contar con un sistema de apoyo a la desconexión de enchufes y la solución que existe en la actualidad.

30 En la Minería de Rajo abierto, todo el sistema de distribución de energía eléctrica dentro del rajo (figura 1/11 y figura 3/11), está basado en un cable de arrastre (106, figura 2/11, 303) que opera sobre la superficie del terreno en media tensión (8.000 Voltios). Por lo tanto, es un cable aislado (106, 200) que, por seguridad, debe ser capaz de proveer conexión a tierra (208 y 305) a los equipos que forman parte del

sistema de distribución de energía eléctrica: enchufes (107, 108, 500), palas de carguío (111, 302), perforadoras (302), subestaciones (109, 301), etc.

5 Adicionalmente, el sistema de distribución de energía eléctrica dentro del rajo (figura 1/11) debe proveer seguridad al momento de la conexión y desconexión de los enchufes (107, 108, 500) que forman parte de cada uno de los tramos de 300 metros de cable aislado (106, 200), siendo ésta la función principal del hilo piloto (207 y 304).

10 En la figura 2/11 se puede apreciar un cable de poder trifásico de media tensión y su complejidad. Consta de varios elementos y varias capas por elemento.

15 Este tipo de cables trifásicos es el que se usa en la Gran Minería, para alimentar, eléctricamente, diferentes tipos de equipos y en específico las palas (111) que cargan los camiones de gran tamaño (112). En particular, el cable usado se aprecia en detalle en la figura 2/11. Es un cable de media tensión, de tres fases (201A, 201B y 201C). En detalle, cada una de las fases consta de un conductor eléctrico de potencia, (202), una primera capa semiconductor interna (203), su aislación eléctrica (204), una capa semiconductor externa (205) y una pantalla electrostática (206). Adicionalmente el cable consta de un hilo piloto (207 y 304) y dos cables de tierra (208) y todo recubierto por una chaqueta exterior (209).

20 El hilo piloto (207 y 304) es un cable de control que se encuentra instalado al interior y a lo largo del cable de potencia y que está destinado a la transmisión de señales relacionadas al funcionamiento de éste y de todo el sistema de distribución y
25 transmisión de potencia (figura 1/11 y 3/11).

30 Como se mencionó más arriba, el hilo piloto (207 y 304) cumple una función específica dentro del cable, que no es la transmisión de potencia eléctrica, sino más bien la transmisión de señales eléctricas relacionadas con el funcionamiento del cable y el sistema de distribución de energía eléctrica que va desde la subestación eléctrica (109 y 301, hasta el equipo que es energizado (111), tal como puede verse en la figura 3/11.

En la figura 3/11 y en la figura 1/11 se puede apreciar un esquema del sistema de distribución y transmisión de energía eléctrica. La energía se transmite desde la subestación (109 y 301) hasta el equipo móvil (111 y 302).

- 5 El cable de arrastre flexible (106 y 303) está esquematizado como el conjunto de las tres fases (306A, 306B y 306C), las tierras (305) y el hilo piloto (207 y 304). El hilo piloto (207 y 304) y las tierras (305) le entregan señal al relé (302), quien a su vez comanda el seccionador (307).
- 10 Al momento de la desconexión de un par de enchufes (107, 108, 500), lo primero que se desconecta (mecánicamente) es el hilo piloto (207 y 304), perdiendo continuidad eléctrica. Cuando el relé (302) capta la pérdida de continuidad eléctrica en el hilo piloto (207 y 304), éste comanda al seccionador (307) en la Subestación (109 y 301) para que éste corte el suministro eléctrico (voltaje y corriente) en todo el sistema
- 15 ñaguas abajo. Esta es la única protección que el sistema le entrega al operario antes de la desconexión. Es importante hacer notar que si la protección falla, al momento de desconectar va a haber presencia de voltaje en la línea eléctrica, con lo cual, la desconexión de los enchufes (107, 108, 500) se vuelve una labor muy peligrosa, debido a la presencia de alto voltaje en los enchufes que se pretende desconectar.
- 20 El relé (302) además monitorea la continuidad de las tierras (305) para asegurar que el sistema completo esté aterrizado. Si el relé (302) capta que se pierde continuidad eléctrica en las tierras (305), también comanda al seccionador (307) para que éste corte el suministro eléctrico (voltaje y corriente) en todo el sistema ñaguas abajo
- 25 Por último, como ambas señales (continuidad de hilo piloto (207 y 304) y continuidad de tierras (305)) se deben monitorear en forma independiente, el relé (302) también monitorea el cortocircuito entre el hilo piloto (207 y 304) las tierras (305), de manera tal de poder asegurar el monitoreo y control de ambas continuidades en forma
- 30 independiente.

Por otro lado, el cable (106 y 200) que se usa en la Gran Minería para la alimentación de las perforadoras y las palas de carguío (111), es un cable flexible (figura 2/11). En la operación, llama la atención ver cómo un cable de gran diámetro (puede llegar a

tener fácilmente unos 70 a 80 mm de diámetro exterior), tiene tal flexibilidad. Esta flexibilidad se logra en gran medida gracias a tres características que tienen sus elementos constitutivos: (i) los conductores de cobre (202) y las tierras (208) están hechos a partir de muchos filamentos muy delgados; (ii) las aislaciones de los conductores (204) son muy delgadas y muy flexibles; (iii) la chaqueta del cable (209) está hecha de un material muy flexible (normalmente Hypalon® o Propiltiouracilo (TPU)).

Sin embargo en la mayoría de los modelos estándar de cables flexibles para la minería, el cable o hilo piloto (207 y 304) no está diseñado para ser tan flexible como el resto del cable. De hecho su construcción es a partir de alambres de mayor diámetro que los alambres de los conductores y su aislación no es del todo flexible. El uso intensivo del cable de arrastre, los radios de curvatura pequeños (nudos) y la diferencia entre las flexibilidades del cable en sí y del hilo piloto (207 y 304) puede causar (y de hecho la causa frecuentemente) la falla de este último, cortándose, haciendo un mal contacto, y por lo tanto, enviando una señal al sistema de protección que termina por cortar el suministro a toda la línea. Esto es conocido como una falsa alarma, ya que el hilo piloto (207 y 304) al perder continuidad, envía una señal de que el sistema está a punto de abrirse (como si se estuvieran desenchufando dos enchufes (107, 108, 500) y el relé desconecta todo el sistema, dejando sin energía a la pala de carguío (111 y 302). Como puede entenderse si esta situación se repite constantemente, se genera una cantidad de problemas operacionales porque la pala de carguío (111 y 302) deja de operar constantemente debido a una falla en un material, y no por problemas de seguridad en la instalación.

Es importante hacer notar que si una línea tiene 7 tramos de 300 metros de cable, los 7 tienen que estar en perfectas condiciones para que el sistema de protección opere bien, sin generar falsas alarmas. Esto es difícil de lograr, pues normalmente conviven en una misma línea, cables nuevos y cables con mayor uso.

Los problemas que se pueden generar hacen impracticable la operación en esas condiciones. De hecho hay faenas mineras que operan con el hilo piloto (207 y 304) desconectado para evitar los problemas operacionales (falsas alarmas de seguridad), pero incurriendo en serios problemas de seguridad operacional para las personas.

Otras empresas mineras operan alguna de sus líneas de distribución desde las subestaciones móviles (109) a los equipos móviles (111 y 302), sin el hilo piloto (207 y 304) conectado al sistema de protección, incurriendo en serios problemas de seguridad operacional para las personas.

5

Hay otras faenas mineras que usan en sus cables un diseño especial, como es el caso de la faena minera Antamina en Perú, en que el hilo piloto (207 y 304) viene con filamentos delgados de cobre (que ya lo hace más flexible) y adicionalmente, cada uno de estos filamentos van estañados para disminuir la fricción entre cada una de las hebras. Esto permite un mejor comportamiento y flexibilidad, alargando la vida del hilo piloto (207 y 304). Sin embargo, la vida útil del cable que lo contiene sigue siendo más larga que la vida útil del hilo piloto (207 y 304).

10

En resumen, el hilo piloto (207 y 304) está diseñado para proteger al operario al momento de la desconexión (apertura) de los enchufes (107, 108, 500). Al momento de abrir los enchufes (107, 108, 500), lo primero que se desconecta es el hilo piloto (207 y 304). Esto produce un efecto tal que todo el sistema queda sin energía (ni voltaje). El problema se da cuando el hilo piloto produce falsas alarmas, dejando el sistema constantemente sin energía. Esto impide operar correctamente y hay faenas donde dejan el sistema operando sin hilo piloto, por lo tanto, sin protección para el operario que debe desconectar los enchufes.

15

20

En aquellas faenas donde, por evitarse problemas operacionales por falsas alarmas del hilo piloto, han decidido operar sin él, existe un riesgo constante para las personas y exige una coordinación extremadamente buena entre el operario que desconecta los enchufes (107, 108, 500) y el operario que acciona del seccionador en la Subestación para que el primero no se electrocute al momento de abrir el enchufe (107, 108, 500).

25

Todo el sistema de protección descrito anteriormente se hace aún más necesario en minas subterráneas de carbón, donde la presencia de gas grisú (básicamente metano) es capaz de formar atmósferas explosivas. El enchufe que es parte del Estado del Arte previo es especialmente diseñado para trabajar en este ambiente. Por ejemplo, está hecho completamente de bronce en toda su superficie exterior,

30

debido a que el bronce no produce chispas cuando choca violentamente con otra superficie.

5 Como el enchufe (107, 108, 500) no es un elemento seccionador, al haber una desconexión es esperable un arco eléctrico fase-fase y/o fase-tierra. En ambientes de este tipo, el más mínimo arco de corriente puede generar una explosión de proporciones.

10 Si consideramos que ese ambiente es potencialmente un ambiente explosivo, se debe tener especial precaución al momento de desconectar y cualquier redundancia en la seguridad es bienvenida. Es por ello que en estas faenas subterráneas de carbón se utilizan, adicionalmente a los cables piloto (207 y 304), indicadores de presencia de voltaje en cada una de las fases. De esta forma el operario puede tener información adicional acerca del estado en que se encuentra el enchufe (107, 108,
15 500) que está por desconectar y sólo lo hará cuando vea que la indicación luminosa de voltaje se haya apagado. Cuando esto haya sucedido, de todas maneras estaría actuando el hilo piloto (207 y 304) (si está operando correctamente) al momento de desenchufar.

20 En el mercado existen marcas comerciales de enchufes (107, 108, 500) mineros que se usan especialmente en minas subterráneas de carbón y que cuentan con indicadores luminosos de tensión por fase. Un ejemplo de ello es la marca "Ausproof" con su modelo en 11kV y 800A de aleación bronce manganeso, que cumple con la norma antiexplosiva AS1300 y tiene su patente AU19810041318
25 "Cable earth fault indicator"

Otro ejemplo de marca comercial es "Seamless Mining Products" (SMP) con su modelo 11kV Ex-d Bolted Coupler que además de ser IP68, cumple con las normas IECex - IEC 60079, IEC 60093, IEC 50112, IEC 50243, AS/NZS 60079, AS/NZS
30 1300, ISO 9001, ISO/IEC 80079-34.

Ambas soluciones contemplan captar el campo eléctrico radial con un elemento conductor (lámina de cobre o aluminio), después de la aislación primaria (204) y antes de la semiconductora externa (205) en cada una de las fases del cable que

quedan disponibles al interior del enchufe. De esta forma, ese elemento conductor queda a un alto voltaje en relación a la tierra del sistema. El elemento emisor de luz se somete a ese voltaje, conectándolo entre la lámina que capta el campo eléctrico y la tierra o entre dos láminas de distintas fases. Esta configuración permite captar una
 5 cantidad muy limitada de energía, del orden de los miliwatts o decenas de miliwatts.

Como se comentó anteriormente, estas soluciones comerciales son usadas en minas subterráneas de carbón donde no hay gran presencia de luz, por lo tanto con la poca energía disponible (del orden de los miliwatts o decenas de miliwatts) se puede tener
 10 una señal luminosa relativamente apreciable.

Sin embargo esta solución no sirve para faenas a rajo abierto, ya que la baja intensidad de la señal, no asegura que sea percibida en forma manifiesta y segura por parte del usuario.

15

Por otro lado, este producto comercial tiene sólo la funcionalidad adicional de detección de voltaje, ya que la poca cantidad de energía que hace disponible, no permite alimentar con otros artefactos (representados genéricamente por una carga (803)) tales como GPS (consume al menos 10 watts), luces led para iluminar el
 20 enchufe (consume al menos 5 watts), etc.

Requisitos de la solución

La solución consiste en el desarrollo de un enchufe industrial (107, 108, 500) que en su interior contiene un dispositivo cosechador energía eléctrica (506, 507, 801, 802).
 25 La energía eléctrica la extrae de los mismos cables de potencia que existen al interior del enchufe industrial (107, 108, 500), sin hacer contacto eléctrico con los mismos, sino cosechando la energía electromagnética presente en las inmediaciones de cada una de las fases del cable tripolar, al interior del enchufe industrial (107, 108, 500).

30 Esta energía es usada para alimentar eléctricamente, diversos aparatos que también se encuentran al interior del enchufe industrial (107, 108, 500). Estos aparatos cumplen diversas funciones gracias a la energía que los alimenta y emiten comunicaciones hacia el exterior del enchufe (107, 108, 500), a través de variados

medios. Las funciones que realizan los aparatos varios, están especificadas posteriormente.

Los requisitos que se enumeran a continuación tienen relación con el enchufe industrial (107, 108, 500) en cuyo interior existe un dispositivo cosechador de energía y los diversos aparatos que le dan al enchufe industrial (107, 108, 500) diversas funcionalidades:

- i. Que cumpla con la funcionalidad primaria de un enchufe industrial, que es la capacidad de transportar corriente de forma segura entre las extensiones consecutivas de cable. Esto es, manejando voltajes y corrientes, de manera que la operación sea segura para las personas.
- ii. Que el dispositivo cosechador de energía (506, 507, 801, 802), localizado en el interior del enchufe industrial (107, 108, 500) sea capaz de cosechar energía eléctrica suficiente para alimentar diversos aparatos. Esto significa que debe ser capaz de cosechar a lo menos 5 watts de potencia.
- iii. Los diversos aparatos (representados genéricamente por una carga (803)) alimentados por el dispositivo cosechador de energía (506, 507, 801, 802), localizado en el interior del enchufe industrial (107, 108, 500), deben ser capaces de comunicarse con el exterior del enchufe (107, 108, 500), a través de distintos medios, emitiendo señales de telecomunicaciones (radiofrecuencia, GPS), luminosas y/o sónicas, que permitan al usuario identificar el estado, ubicación, del enchufe (107, 108, 500).
- iv. Que la señal emitida, ya sea de telecomunicaciones, luminosa y/o sónica, esté disponible siempre, aun cuando el equipo móvil no esté operando (consumiendo corriente). Esto requiere elementos de respaldo (baterías) al interior del enchufe (107, 108, 500), que se carguen y recarguen de energía cuando el equipo móvil esté en funcionamiento y que entreguen esa energía en todo momento. Esto exige que la energía que se extrae del cable debe ser igual o superior a la energía que se consume. Debido a lo anterior, y con el objetivo de no dañar las baterías, el dispositivo debe ser capaz de limitar la

carga de la batería cuando esta ya no admite más carga y tener alguna indicación de su estado.

- 5 v. Que la señal, ya sea de telecomunicaciones, luminosa y/o sónica, sea detectable por parte de cualquier usuario, a través de cualquier medio, en las más variadas, pero realistas condiciones de: luz ambiental, temperatura ambiental, ruido ambiental, contaminación ambiental, etc., considerando el tipo de operación, las dimensiones del campo y de la maquinaria.
- 10 vi. Que la señal emitida por el artefacto (representado genéricamente por una carga (803)) tenga la menor cantidad de limitaciones en cuanto a la recepción de la señal. En caso de ser una señal luminosa, esta limitación se refiere al ángulo de visión por parte del observador y a la intensidad de la señal luminosa.
- 15 vii. Que no requiera una fuente de energía adicional a la que ya se encuentra presente en las inmediaciones del cable (energía electromagnética).
- 20 viii. Que el dispositivo cosechador de energía (506, 507, 801, 802), localizado en el interior del enchufe industrial (107, 108, 500) sea una fuente confiable de energía, lo cual se logra al extraer dicha energía cosechando energía electromagnética del mismo cable del cual se quiere reportar. De esta forma, el cable mismo se transforma en una fuente confiable y autosuficiente al menos, en tanto transporte corriente.
- 25 ix. La presente solución usa el campo electromagnético presente por la circulación de corrientes a través de los conductores. Esta es sin duda una fuente de energía presente en cada una de las fases de un cable.
- 30 x. Que el dispositivo cosechador de energía, localizado en el interior del enchufe industrial (107, 108, 500) no esté conectado eléctricamente con los conductores de las fases pues, dado el alto voltaje que manejan (preferentemente 8.000 Voltios), los aislamientos o transformadores

requeridos para evitar un arco voltaico son de dimensiones inadmisibles para la operación.

- 5 xi. Que el dispositivo cosechador de energía (506, 507, 801, 802) y los diversos aparatos, localizados en el interior del enchufe industrial (107, 108, 500) no impliquen un aumento en las dimensiones del enchufe (107, 108, 500).
- 10 xii. Que el dispositivo cosechador de energía (506, 507, 801, 802), localizado en el interior del enchufe industrial (107, 108, 500) no implique un cambio considerable en la manera de instalar el mismo enchufe (107, 108, 500) en la línea eléctrica de distribución de energía.
- 15 xiii. Que el nuevo enchufe industrial (107, 108, 500) con todos sus elementos al interior, no tenga un peso (masa) excesivo en comparación con el actual enchufe industrial (107, 108, 500).

El presente desarrollo es un enchufe industrial (107, 108, 500) en cuyo interior se extrae suficiente energía electromagnética (del orden de las unidades o decenas de watts) del propio cable trifásico, permitiendo alimentar eléctricamente diversos artefactos (representados genéricamente por una carga (803)) que dan cuenta de la presencia del enchufe (107, 108, 500) en el terreno, de su estado (temperatura, humedad) y del estado sistema de distribución y transmisión de potencia eléctrica (corriente, voltaje). Los artefactos (representados genéricamente por una carga (803)) pueden ser diversos, tales como emisores de luz, cualquier señal sónica y/o de telecomunicaciones (radiofrecuencia GPS, etc) y alimentar ciertos elementos mecánicos remotos, sin restringir la extracción y aplicación de energía a estas aplicaciones.

La presente invención resuelve los problemas del arte previo, principalmente por la cantidad de energía que se extrae de los cables (unidades o decenas de watts) y constituye una solución real para la industria que satisface cada uno de los requisitos para detectar la presencia de enchufes (107, 108, 500), su estado y el estado del sistema de distribución y transmisión de potencia eléctrica que alimenta los equipos críticos.

Campos de aplicación del presente invento

Además de los campos descritos anteriormente (minería), la presente invención soluciona problemáticas en diversos otros campos. En lo sucesivo se nombrarán
 5 ciertos campos de aplicación, sin que ello signifique que éstos restrinjan las aplicaciones de la presente invención.

Podemos clasificar los campos de aplicación en las siguientes categorías:

- 10 I. Localización de enchufes industriales (107, 108, 500): el nuevo enchufe industrial en cuyo interior está presente un dispositivo de extracción de energía electromagnética (506, 507, 801, 802) de los cables de potencia, permite alimentar eléctricamente una carga o aparato que a su vez permite localizar enchufes (107, 108, 500) ya sea con señales luminosas, sónicas, y/o
 15 de telecomunicaciones (radiofrecuencia, GPS, etc.)
- II. Monitoreo de variables y/o parámetros de enchufes industriales (107, 108, 500): el nuevo enchufe industrial en cuyo interior está presente un dispositivo de extracción de energía (506, 507, 801, 802) de cables de potencia, permite
 20 alimentar eléctricamente una carga (o sensor) que a su vez permita: (i) monitorear variables de operación (voltaje, corriente, temperatura, humedad, presión, etc.), (ii) eventualmente almacenarlas y (iii) eventualmente transmitir las como información.
- 25 III. Uso de acumuladores de carga al interior de enchufes industriales (107, 108, 500): el nuevo enchufe industrial en cuyo interior está presente un dispositivo de extracción de energía (506, 507, 801, 802) de cables de potencia, permite acumular energía eléctrica en elementos tales como baterías, condensadores, súper condensadores, etc. De esta forma, la energía almacenada es utilizada
 30 para mantener la alimentación de las cargas mencionadas, aun cuando no circule corriente por el conductor principal. La duración de la alimentación desde los acumuladores a cada una de las cargas, dependerá del consumo de las cargas, de la capacidad de los acumuladores y de la relación de los tiempos de carga y descarga de cada uno de ellos.

Problemas técnicos que resuelve el invento.

Tal como se describe más arriba en el presente documento, las soluciones actuales
5 en el mercado que contemplan indicadores de presencia de voltaje en cada una de
las fases, son usadas en faenas subterráneas de carbón, donde se utilizan en forma
redundante al sistema de protección vía hilo piloto (207 y 304). De esta forma el
operario puede tener información adicional acerca del estado en que se encuentra el
enchufe (107, 108, 500) que está por desconectar y sólo lo hará cuando vea que la
10 indicación luminosa de voltaje se haya apagado. Cuando esto haya sucedido, de
todas maneras estaría actuando el hilo piloto (207 y 304) (si está operando
correctamente) al momento de desenchufar.

El sistema presente en el mercado actualmente, funciona captando ínfimas
15 diferencias de potencial producto del campo eléctrico entre las fases del cable. Esto
produce mínimas corrientes para hacer operar la fuente de emisión de luz. El
resultado de esta forma de funcionamiento es una baja energía al momento de emitir
una señal (del orden de los miliwatts o decenas de miliwatts). Al tener una baja
cantidad de energía, la solución presente en el mercado, no puede sostener el
20 funcionamiento de ciertos equipos que sí son requeridos en la actualidad
(Georeferenciación, iluminación de los enchufes, etc).

Dado lo anterior, el sistema presente en el mercado actualmente tiene un desempeño
adecuado en condiciones de luminosidad baja. Sin embargo, las condiciones de luz
25 ambiental en faenas a rajo abierto son totalmente diferentes.

En faenas a rajo abierto, la baja intensidad de la señal luminosa de las soluciones
presentes en el mercado que contemplan indicadores de presencia de voltaje en
cada una de las fases, no asegura que sea percibida en forma manifiesta y segura
30 por parte del usuario, aún durante la noche.

El sistema que se propone sí asegura una señal de mucha mayor intensidad, siendo
esta señal del orden de 1000 veces superior, medido en potencia (watts), en
comparación a las soluciones presentes en el mercado.

Descripción de la invención propiamente tal.

5 Debe entenderse que la presente invención no está limitada a la metodología particular, compuestos, materiales, técnicas de manufactura, usos y aplicaciones aquí descritas, pues éstas pueden variar. También debe entenderse que la terminología empleada aquí es usada con el solo propósito de describir una representación particular, y no intenta limitar la perspectiva y el potencial del presente invento.

10 Definiremos cable de poder como a un conductor (generalmente cobre) o conjunto de conductores recubierto de un material aislante o protector.

Definiremos cable de poder trifásico como a tres cables de poder que representan a cada fase, recubiertos de capas y materiales aislantes o protectores.

15 Debe notarse que el uso, aquí, en el pliego de reivindicaciones y en todo el texto que el singular no excluye el plural, salvo que en el contexto claramente lo implique. Entonces, por ejemplo, la referencia a un "elemento" es una referencia a uno o más elementos e incluye formas equivalentes conocidas por quienes conocen de la materia (el arte). Similarmente, como otro ejemplo, la referencia a "un paso" una etapa o a "un modo" es una referencia a uno o más pasos, etapas o modos y que puede incluir sub pasos, etapas o modos, implícitos y/o sobrevinientes.

20

Todas las conjunciones usadas han de entenderse en su sentido menos restrictivo i más inclusivo- posible. Así, por ejemplo, la conjunción "o" debe entenderse en su sentido lógico ortodoxo, y no como un "o excluyente" salvo que el contexto o el texto expresamente lo necesite o indique. Las estructuras, materiales y/o elementos descritos han de entenderse que también se refieren a aquellos equivalentes funcionalmente y así evitar enumeraciones taxativas interminables.

25

30 Las expresiones usadas para indicar aproximaciones o conceptualizaciones deben entenderse así, salvo que el contexto mande una interpretación distinta.

Todos los nombres y términos técnicos y/o científicos aquí empleados tienen el significado común que le otorga una persona común, calificada en estas materias, salvo indicación expresa, distinta.

- 5 Los métodos, técnicas, elementos, equipos y materiales son descritos aunque métodos, técnicas, elementos, equipos y materiales similares y/o equivalentes a los descritos pueden ser usados o preferidos en la práctica y/o pruebas de la presente invención.
- 10 Las estructuras aquí descritas deben, también, entenderse que se refieren a cualquier estructura similar o funcionalmente equivalente.

- 15 Se incorporan todas las patentes y otras publicaciones como referencias, con el propósito de describir y/o informar, por ejemplo, las metodologías descritas en dichas publicaciones, que puedan resultar útiles en relación con el presente invento. Se incluyen estas publicaciones sólo por su información previa a la fecha de registro de la presente solicitud de patente.

- 20 A este respecto nada debe considerarse como una admisión o aceptación, rechazo o exclusión, de que los autores y/o inventores no estén legitimados de serlo, o de estar antefechadas dichas publicaciones en virtud de otras anteriores, o por cualquier otra razón.

- 25 Es campo de la presente invención un enchufe industrial (107, 108, 500) en cuyo interior contiene un dispositivo que extrae o cosecha de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) de cables eléctricos de poder, desnudos, o con su protección y/o aislados; de una o más fases; de bajo, medio o alto voltaje, con sus diferentes usos.

- 30 Es campo de la presente invención un enchufe industrial (107, 108, 500) en cuyo interior contiene un dispositivo que extrae o cosecha de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) de cables eléctricos de poder, que también permite la acumulación de la energía extraída por medio de baterías, condensadores, súper condensadores, etc y sus diferentes usos.

Es campo de la presente invención un enchufe industrial (107, 108, 500) que permite la georeferenciación (sensor) que capta la señal la posición (altitud, latitud, longitud) donde se encuentra el enchufe industrial (107, 108, 500), que entrega información al usuario acerca de su posición geográfica y que es alimentado eléctricamente por el dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) de cables y/o por las baterías de acumulación y respaldo de energía.

Es campo de la presente invención un enchufe industrial (107, 108, 500) que permite captar (sensor) la magnitud de una determinada variable (temperatura, corriente, voltaje, humedad, etc) y entregar (emisor) una señal con información al usuario acerca de el o los parámetros relevantes y que es alimentado eléctricamente por el dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) de cables y/o por las baterías de acumulación y respaldo de energía.

Es campo de la presente invención un enchufe industrial (107, 108, 500) que permite la iluminación del mismo. La iluminación se logra a partir de la alimentación eléctrica por parte del dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) de cables y/o por las baterías de acumulación y respaldo de energía.

20 Descripción del enchufe industrial en cuyo interior se encuentra el dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802)

El enchufe industrial (107, 108, 500) es básicamente una serie de piezas, todas unidas a una carcasa central, ahuecada, aterrizada, reforzada con nervios en el interior que le dan la resistencia mecánica para resistir la operación minera. El material es metálico, preferentemente de aluminio, pero también podría ser de un material polimérico. El enchufe tiene como objetivo principal la unión de cables. Para ello debe asegurar el paso de corriente de un cable a otro, pero controlando del campo eléctrico producido por los 8.000 voltios. Para ello cuenta con una serie de aisladores en su interior.

El enchufe tiene dos extremos: (i) en uno de ellos, se conecta el cable tripolar (501), asegurando que éste quede solidario al enchufe, a través del apriete de la chaqueta

exterior (209) del cable (501), por parte de la prensa estopa (402). (ii) El otro extremo del enchufe es la cara de conexión para hacer la unión con otro enchufe.

En el extremo de conexión están las tres fases ya independientes (fuera de la chaqueta) que hacen contacto eléctrico con las fases del otro cable a través de los
5 pines de conexión (503).

Internamente, el enchufe está dispuesto de manera tal que se genera el espacio suficiente para integrar el dispositivo de extracción de energía (506) dentro del cuello porta prensa (403), hacia el interior de la prensa estopa, tal como se aprecia en la figura 5/11. Es decir, el dispositivo cosechador de energía eléctrica (506) se ubica al
10 interior del enchufe, en la zona más cercana a la cola del enchufe, en que las fases ya se encuentran fuera de la chaqueta del cable y separadas unas de otras.

Esta configuración y disposición es la misma para enchufes machos y hembras y para aquellos enchufes que no requieren de la característica de género (macho, hembra) para operar.

15

Descripción del dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802)

Este dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) comprende
20 los siguientes elementos: (i) cosechador de energía (801, 802, 901, 1001), (ii) rectificador/regulador de voltaje (1101), (iii) batería de respaldo (1002), (iv) tarjeta de proceso de información, (v) detector/sensor (1104) y (vi) emisor de señal (1105), comprendidos totalmente dentro del enchufe (107, 108, 500).

25 Como puede verse en la Figura 10/11, el funcionamiento del enchufe es el siguiente: (i) el cosechador de energía (801, 802, 901, 1001) capta el campo electromagnético producido por las altas corrientes circulantes (del orden de las decenas y hasta
centenas de Amperes) en cada una de las fases ya separadas al interior del enchufe (107, 108, 500); (ii) la energía eléctrica alterna es rectificadora (transformada en
30 continua) por acción del rectificador (1101), para (iii) alimentar una batería eléctrica (1002) que actúa de regulador de voltaje y a la vez de acumulador de energía. (iv) Esta batería (1002) alimenta a su vez de energía eléctrica a cualquiera de los

aparatos que captan (1104) y/o emiten (1105) señales determinadas con información al usuario.

5 Las baterías de respaldo (1002) entregan en forma constante (continua) la energía cosechada con magnitudes en torno a las decenas de Watts de potencia. Esto representa energía suficiente para entregar señales luminosas, de telecomunicaciones (radiofrecuencia, GPS, etc) y/o de sonido, perfectamente transmisibles y/o detectables por un usuario cualquiera.

10 El dispositivo de extracción de energía (506, 507, 801, 802) tiene las siguientes características: (i) cosecha energía eléctrica (506, 507, 801, 802) desde una fuente de energía (el mismo cable de poder) para cualquiera de las funcionalidades que se le pretenda dar al enchufe industrial (107, 108, 500); (ii) es contenido íntegramente dentro del enchufe industrial (107, 108, 500); (iii) modifica mínimamente el proceso de
15 instalación de los enchufes industriales (107, 108, 500).

El dispositivo de extracción de energía para que opere correctamente comprende dos componentes. Los dos componentes son una o más fases de un cable de poder eléctrico para extraer energía del mismo cable de poder y un dispositivo de extracción
20 de energía eléctrica (506, 507, 801, 802).

El dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) contempla la utilización de tres componentes básicos (1, 2, 3) y uno opcional (4):

- 25 1) Un núcleo ferroso abierto o cerrado.
2) Bobinas de cobre.
3) Cargas que son determinadas por el uso que se le quiere dar a la energía extraída por el sistema (por ejemplo, iluminación del cable, emisión de señales de telecomunicaciones, señales sonoras, etc.)
30 4) Acumuladores. La energía extraída del cable puede ser previamente acumulada por baterías, condensadores y/o súper condensadores antes de ser consumida por las cargas respectivas y sus diferentes usos.

La figura 8/11 muestra el sistema de extracción de energía implementado en una de las fases de un cable.

Como se mencionaba anteriormente, el dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) contempla la utilización de tres componentes básicos:

5

1) Núcleo: de cierto material ferroso que cumple la función de concentrar en todo su volumen, el campo magnético perimetral presente en cualquier conductor por el que circula una corriente.

La geometría de este material concentrador de campo magnético puede ser variada:

10 cuerpo sólido, conjunto de láminas, alambres, o varios alambres de diámetro inferior.

En cuanto al material, este puede ser cualquier material ferromagnético en el entendido de que se trata de un buen conductor de campo magnético. Puede ser cualquier material conductor de un campo magnético, tales como, fierro galvanizado, fierro fundido, alambre negro, acero, algunos tipos de acero inoxidable, de preferencia fierro silicoso, fierro silicoso orientado o material afín.

15

El material de este núcleo es muy relevante, ya que el campo magnético creado con la sola presencia de corriente eléctrica, prefiere recorrer distancias dentro de un medio ferroso antes que dentro de un medio como el aire, por lo tanto se logra la concentración del campo y la consiguiente disminución de todas las dimensiones del sistema.

20

El tipo de núcleo con que cuenta el dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) es preferentemente un núcleo cerrado, aunque por consideraciones de instalación, también puede ser abierto, con posibilidad de cerrarse.

25

2) Bobinas construidas a partir de alambre de cualquier material conductor eléctrico tal como aluminio, plata, oro, etc., que sea maleable, aislado eléctricamente, de preferencia, cobre recocado esmaltado.

30

Las bobinas se construyen dando cierto número de vueltas alrededor del núcleo o son prefabricadas sobre un carrete, elemento hueco (tubo), no conductor eléctrico,

alrededor del cual se enrolla el alambre de cobre recocido y esmaltado. Por el centro del carrete pasa el núcleo ferroso descrito en el acápite anterior.

Entre los terminales de estas bobinas se induce un voltaje, producto del cambio en el
5 campo magnético concentrado por el núcleo.

La energía extraída permite alimentar eléctricamente una o más cargas que definen el uso o aplicación del sistema y sus diferentes usos.

10 3) Las cargas (803) que se conectan a las bobinas, dependerán de la aplicación que se pretenda poner en funcionamiento. Algunos ejemplos, sin restringir éstos, son: leds para generar una señal lumínica, emisores de sonido, emisores de telecomunicaciones (GPS, radioemisores, etc.), detectores de voltaje que emitan señales, elementos para monitorear parámetros, emisores de información para dar
15 cuenta de la información captada.

4) Acumuladores: Las cargas (803) pueden ser conectadas directamente a las bobinas si se requiere que funcionen sólo cuando hay corriente en el cable principal, o bien, a través de algún elemento de acumulación de energía, como puede ser un
20 condensador o una batería, si se requiere un sistema o y/o de uso prolongado, aun cuando haya o no haya corriente en el conductor.

Enchufe industrial con extracción de energía

25 Según las descripciones, se concluye que las características de esta invención se resumen en los siguientes puntos:

- 1) Permite mantener el tamaño del enchufe industrial (107, 108, 500) que se usa actualmente.
- 30 2) El cosechador de energía es en sí mismo una fuente de energía, que requiere sólo de la misma corriente de alimentación de la maquinaria para su correcto funcionamiento.
- 3) Se alimenta sólo de la energía magnética disponible en el exterior de cada una de las fases del cable de potencia, pudiendo implementarse en una o más fases.

4) Sólo requiere que por la fase implementada esté circulando una determinada cantidad de corriente. Como los cables alimentan equipos que operan prácticamente las 24 horas, a través de los cables circula corriente permanentemente, entregándole al sistema de extracción de energía, una condición de fuente permanente de energía.

5

Dadas estas condiciones, el enchufe propuesto e implementado en un cable de poder, es un aporte importante a la industria.

10 En la siguiente tabla se resume las funciones de emisores y detectores para cada uno de los campos de aplicación del enchufe industrial con extracción de energía desde el interior del mismo.

Funcionalidad Enchufe	Descripción Sensor	Descripción Emisor	Observación
Detector de Voltaje	Antena que capta campo eléctrico Fase - Tierra	- Luz led por fuera del enchufe (por ejemplo de color rojo) que informa al usuario la presencia de voltaje. - Luz led por fuera del enchufe (por ejemplo de color verde) que informa al usuario el estado de la batería de respaldo.	De esta forma, el usuario primero se informa acerca del estado del sistema detector de voltaje y luego de la presencia de voltaje.
Informar presencia del Enchufe	No hay sensor	Luz led por fuera del enchufe encendida siempre que la batería tenga carga. Emisor de radiofrecuencia a cierta frecuencia, al exterior.	El usuario se informa acerca de la posición en que se encuentra el enchufe, de manera tal de hacer más fácil llegar a él. Esto puede acelerar el proceso de solucionar la emergencia por falla del cable, en que es necesario desenchufar cada extremo del cable en mal estado y enchufar un nuevo tramo en buen estado.
Informar posición del Enchufe (georeferenciación)	GPS Receptor de señal	GPS Emisor de señal	La señal emitida por el enchufe es transmitida a una estación que indica la posición de cada uno de los enchufes de una faena.
Informar sobre ciertos parámetros al interior del enchufe	Sensor de humedad, temperatura, corriente, voltaje, etc	Emisor de radiofrecuencia con la información del parámetro en particular	De esta forma, el usuario primero se informa del parámetro en particular.

15 Acumulación de energía

Es campo de la presente invención un enchufe con extracción de energía de cables eléctricos que también permite la acumulación de la energía extraída por medio de baterías, condensadores, súper condensadores, etc. y sus diferentes usos.

20

La Figura 10/11 es un esquema general del sistema: fase del cable tripolar (202), cosechador (801 +802), rectificador (1101), limitador de voltaje (1102), batería (1103), sensor (1104), emisor (1105).

El número 1101 es el rectificador, que transforma corriente alterna en corriente continua. Típicamente se compone de un arreglo de cuatro diodos, formando un puente Weston y un condensador que alisa la forma de onda para obtener corriente continua pura.

5

El número 1102 es el limitador de voltaje que pretende acotar el voltaje que se le aplica a la batería, con la intención de prolongar la vida útil de la misma.

El número 1103 es la batería. Ésta actúa como respaldo de energía cuando no existe corriente en el cable tripolar de poder que alimenta el equipo móvil (pala de carguío y/o perforadora). La batería entrega energía al sensor y al emisor de señales.

10

Detección de voltaje en enchufes industriales (107, 108, 500)

Es campo de la presente invención un detector de voltaje (sensor) que capta la señal de campo eléctrico fase-tierra de cables de poder de baja, media y/o alta tensión, que entrega (emisor) información al usuario acerca del estado (voltaje) de la línea eléctrica y que es alimentado eléctricamente por el dispositivo de extracción de energía (506, 507, 801, 802) de cables y/o por las baterías de acumulación y respaldo de energía.

20

La Figura 10/11 es un esquema general del sistema: fase del cable tripolar (202), cosechador (801 +802), rectificador (1101), limitador de voltaje (1102), batería (1103), sensor (1104), emisor (1105).

El número 1104 es el sensor de señales, que capta una determinada señal. En este caso, la señal que se pretende captar es el voltaje en cada una de las fases del cable. Este sensor es alimentado eléctricamente por la batería, de manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

30

El número 1105 es el emisor de señales. Este emisor cumple la función de emitir cierta señal, de manera tal de informar a un receptor (1106) con información que le sea útil. En este caso, el emisor informaría sobre la presencia de voltaje en cada una de las fases del cable. Este emisor es alimentado eléctricamente por la batería, de

manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

El número 1106 es el receptor de la señal. Este receptor puede ser un elemento
5 determinado o una persona a la cual le es útil la señal emitida.

Georeferenciación de enchufes industriales (107, 108, 500)

Es campo del presente desarrollo es la georeferenciación (sensor) que capta la señal la posición (altitud, latitud, longitud) donde se encuentra el enchufe industrial (107, 108, 500), que entrega información al usuario acerca de su posición geográfica y que es alimentado eléctricamente por el dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) de cables y/o por las baterías de acumulación y respaldo de energía.

La Figura 10/11 es un esquema general: fase del cable tripolar (202), cosechador (801, 802), rectificador (1101), limitador de voltaje (1102), batería (1103), sensor (1104), emisor (1105).

El número 1104 es el sensor de señales, que capta una determinada señal. En este caso, la señal es la posición del enchufe. Este sensor es alimentado eléctricamente por la batería, de manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

El número 1105 es el emisor de señales. Este emisor cumple la función de emitir cierta señal, de manera tal de informar a un receptor (1106) con información que le sea útil. En este caso, el emisor informa acerca de la posición del enchufe a través de un emisor de GPS. Este emisor es alimentado eléctricamente por la batería, de manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

El número 1106 es el receptor de la señal. Este receptor puede ser un elemento determinado o una persona a la cual le es útil la señal emitida.

Monitoreo de parámetros y emisión de señales

Es campo de la presente invención un sensor que capta la magnitud de una determinada variable (temperatura, corriente, voltaje, humedad, etc) y entrega (emisor) una señal con información al usuario acerca de él/los parámetros relevantes y que es alimentado eléctricamente por el dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) de cables y/o por las baterías de acumulación y respaldo de energía.

El número 1104 es el sensor de señales, que capta una determinada señal. Puede ser temperatura, corriente, humedad. Este sensor es alimentado eléctricamente por la batería, de manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la
5 batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

El número 1105 es el emisor de señales. Este emisor cumple la función de emitir cierta señal, de manera tal de informar a un receptor (1106) con información que le sea útil. En este caso, un estado de la línea de distribución, o simplemente la
10 magnitud de un parámetro determinado. Este emisor es alimentado eléctricamente por la batería, de manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

El número 1106 es el receptor de la señal. Este receptor puede ser un elemento
15 determinado o una persona a la cual le es útil la señal emitida.

Iluminación de enchufe industrial

Es campo de la presente invención la iluminación del enchufe industrial (107, 108, 500)
20 que es alimentado eléctricamente por el dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) de cables y/o por las baterías de acumulación y respaldo de energía.

El número 1105 es el emisor de señales. Este emisor cumple la función de emitir
25 cierta señal. En este caso, señales luminosas que indiquen la presencia del enchufe, de manera que éste pueda ser detectado más fácilmente. Este emisor es alimentado eléctricamente por la batería, de manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

El número 1106 es el receptor de la señal. Este receptor puede ser un elemento
30 determinado o una persona a la cual le es útil la señal emitida.

Ejemplo de aplicación del sistema de extracción de energía

El ejemplo práctico de aplicación del enchufe industrial con extracción de energía desde el interior, es la iluminación del enchufe, de manera que éste pueda ser visto
5 desde el exterior.

Esto se puede ver en la figura 10/11. Sin embargo esto es sólo un ejemplo que no limita el uso del dispositivo de extracción de energía eléctrica (506, 507, 801, 802) para otras aplicaciones.

10 La iluminación del enchufe industrial es necesaria sobre todo en períodos de oscuridad y facilita la ubicación de los enchufes al momento de una falla. De esta forma, el tiempo en reponer el servicio para el equipo crítico (pala de carguío (111)) se ve fuertemente disminuido.

15 Durante la operación normal del equipo crítico (pala de carguío (111)), cada una de las fases (409) del cable transporta corrientes del orden de las centenas de Amperes. Estas corrientes generan un fuerte campo magnético perimetral a cada una de las fases. Ese campo magnético es concentrado por el núcleo ferroso del toroide cosechador de energía (801). El toroide cosechador tiene una perforación central de
20 25mm de diámetro, un espesor de aproximadamente 40mm y un diámetro exterior de aproximadamente 50mm. Estas dimensiones son referenciales y consideran el núcleo ferroso y la bobina de cobre. Este diámetro interior del toroide permite trabajar con las fases de cables mineros flexibles de 8.000 voltios fase-fase y de calibres de
25 conductores en el rango de 1 AWG a 4/0 AWG (Americian Wire Gauge). El campo magnético concentrado y alternante en el tiempo, induce un voltaje entre los terminales de la bobina (802), que, una vez rectificado (1003), permite cargar la batería (1002).

30 El disco (506) de resina epóxica que aloja cada uno de los cosechadores tiene un diámetro exterior de aproximadamente 110mm y un espesor de 40mm. Lo relevante es que el diámetro exterior del disco de resina epóxica sea menor que el diámetro interior del enchufe en esa sección (cuello porta prensa (403)).

Tanto los elementos que procesan la señal de la energía cosechada (rectificadores, condensadores alisadores de onda (1101)), como la batería misma (1002), tienen un acceso desde el exterior del enchufe, de manera tal que se puedan reemplazar eventualmente elementos degradados. Ese acceso desde el exterior se logra con una
 5 tapa en la carcasa que asegure impermeabilidad al interior del enchufe y resistencia mecánica del mismo.

La batería (1002) alimenta directamente las luces led (1004) que van instaladas en todo el perímetro del cuello porta prensa, en el exterior del mismo y protegidas por la
 10 misma estructura del cuello porta prensa. Las luces van encapsuladas en una resina epóxica que las protege de cualquier interacción con el terreno.

Las luces consumen del orden de 5 watts cuando están encendidas. Esta energía se extrae de la batería que puede estar al mismo tiempo cargándose con la energía
 15 magnética extraída de los conductores del cable.

Descripción de Figuras

Figura 1/11.

20 La figura 1/11 muestra un esquema de la red de distribución eléctrica en una faena minera como un caso general.

El número 101 muestra las líneas aéreas de alta tensión (voltaje) que alimentan de
 25 energía eléctrica a la faena minera.

El número 102 muestra una primera subestación fija que baja la tensión desde alto voltaje a un voltaje de distribución. Puede ser 35.000 voltios, 25.000 voltios y hasta
 30 15.000 voltios.

El número 103 muestra una cámara de inspección de la red de distribución subterránea de media tensión.

El número 104 muestra un transformador que vuelve a bajar el voltaje para las actividades de proceso, como por ejemplo la fundición o la electro obtención.

5 El número 105 muestra una edificación que representa las actividades de proceso, como por ejemplo la fundición o la electro obtención.

El número 106 muestra un cable minero de 8.000 voltios.

10 El número 107 muestra un enchufe industrial voltante que conecta dos tramos de cable de 8.000 voltios, montado sobre un trineo.

El número 108 muestra un enchufe industrial voltante que conecta dos tramos de cable de 8.000 voltios, dispuesto directamente sobre el terreno, al igual que el cable.

15 El número 109 muestra una subestación móvil que permite alimentar a uno o más equipos en forma simultánea.

20 El número 110 muestra esquemáticamente un taller de cables, donde se reparan los cables de 8.000 voltios que puedan dañarse durante el proceso de extracción.

El número 111 muestra la pala de carguío que carga los camiones de gran tamaño. Esta pala se alimenta eléctricamente a través del cable minero flexible de 8.000 voltios, dispuesto sobre el terreno.

25 El número 112 muestra un camión minero que es cargado por la pala de carguío con roca partida luego de la operación que ñquemado explosión.

Figura 2/11

30 La figura 2/11 es un cable de media tensión, con tres fases de cables de poder.

El número 201A es la fase A completa del cable de poder.

El número 201B es la fase B completa del cable de poder.

El número 201C es la fase C completa del cable de poder.

5 El número 202 es el conductor eléctrico de potencia de cada una de las fases de los cables de poder.

El número 203 es una primera capa semiconductora interna de cada una de las fases de los cables de poder.

10 El número 204 es la aislación eléctrica de cada una de las fases de los cables de poder.

El número 205 es la capa semiconductora externa de cada una de las fases de los cables de poder.

15

El número 206 es la pantalla electrostática de cada una de las fases de los cables de poder.

El número 207 es el hilo piloto (207 y 304) del cable de media tensión.

20

El número 208 son los dos cables de tierra del cable de media tensión.

El número 209 es la chaqueta exterior que recubre todos los elementos anteriores del cable de media tensión.

25

Figura 3/11

La figura 3/11 es un esquema del sistema de distribución y transmisión de energía.

30 El número 301 representa la subestación móvil (301, 109).

El número 302 representa el equipo móvil (302, 111).

El número 303 representa al cable de arrastre flexible (303, 106). El cable está esquematizado como el conjunto de las tres fases (306A, 306B y 306C), las tierras (305) y el hilo piloto (207 y 304).

- 5 El número 309 representa el relé que recibe la señal del hilo piloto (207 y 304) y las tierras (305).

El número 307 es el seccionador que es comandado por el relé (309).

- 10 El número 308 es una fuente de baja tensión que alimenta al relé (302).

Figura 4/11

La Figura 4/11 es el despiece del interior de un enchufe minero (107, 108, 500).

15

El número 401 es cada uno de los tres conductores del cable minero tripolar flexible.

El número 402 es la prensa estopa del cable minero tripolar flexible.

- 20 El número 403 es el cuello porta prensa del cable minero tripolar flexible.

El número 404 es la goma que prensa del cable minero tripolar flexible.

El número 405 es el alojamiento de los aisladores.

25

El número 406 es uno de los tres aisladores. Uno para cada una de las fases.

El número 407 es uno de los tres conectores hembra aislados de doble entrada. Uno para cada uno de los conductores del cable.

30

El número 408 es el flanche apernado.

El número 409 es una fase completa de las tres fases del cable: conductor eléctrico de potencia (202 y 401); primera capa semiconductora interna (203); aislación eléctrica (204); capa semiconductora externa (205) y pantalla electrostática (206).

Figura 5/11

La Figura 5/11 es el interior del enchufe armado, vista en sección longitudinal. Adicionalmente se presentan dos cortes transversales A-A y B-B.

5

El número 501 es el cable minero flexible, trifásico, de 8.000 Voltios.

El número 502 es la cabeza del conector para apernar o soldar al conductor de cada una de las tres fases del cable.

10

El número 503 es el pin de conexión, el cual asegura la conducción de corriente con otro enchufe.

El número 504 es el alojamiento del conector hembra aislado.

15

El número 505 es la fase con su terminación eléctrica que considera el control de campo eléctrico entre fase y tierra.

El número 506 es el dispositivo cosechador de energía, compuesto por: (i) la resina que aloja el set de tres cosechadores de energía eléctrica. Esta pieza es la que mantiene unidos los tres toroides cosechadores y al mismo tiempo los mantiene solidarios al enchufe (107, 108, 500) y (ii) los toroides cosechadores de energía eléctrica (507).

El número 507 es un toroide cosechador, compuesto por un núcleo de material ferroso, preferentemente fierro silicoso de grano orientado (801) y por una bobina de material conductor eléctrico, esmaltado, preferentemente cobre recocido esmaltado (802).

30 **Figura 6/11**

La Figura 6/11 son dos cortes transversales A-A y B-B de la figura 5/11.

El corte A-A corresponde al corte transversal de la figura 5/11 a la altura del cuello porta prensa, hacia el interior del enchufe. Es decir, es el final del cable que todavía tiene toda su estructura y elementos, al igual que los 300 metros que lo conforman.

- 5 El corte B-B corresponde al corte transversal de la figura 5/11, una vez extraída la chaqueta y separadas las fases. De esta forma, cada una de las fases es pasada íntegramente (conductor eléctrico de potencia (202), primera capa semiconductor interna (203), aislación eléctrica (204), capa semiconductor externa (205) y pantalla electrostática (206)) a través de cada uno de los toroides cosechadores (conjunto 801 y 802), tal como se muestra en detalle en la figura 8/11.
- 10

Cada uno de los toroides cosechadores (conjunto 801 y 802) está embebido en una resina (506) que los aloja y mantiene unidos en una posición fija con respecto al enchufe (107, 108, 500).

15

Figura 7/11

La figura 7/11 muestra el despiece del conjunto cosechador de energía.

- 20 El número 506 es la resina que aloja el set de tres cosechadores de energía eléctrica. Esta pieza es la que mantiene unidos los tres toroides cosechadores y al mismo tiempo los mantiene solidarios al enchufe (107, 108, 500).

- 25 El número 507 es un cosechador, compuesto por un núcleo de material ferroso, preferentemente hierro silicoso de grano orientado (801) y por una bobina de material conductor eléctrico, esmaltado, preferentemente cobre recocido esmaltado (802). El detalle se muestra en la figura 8/11.

Figura 8/11

30

La Figura 8/11 es el cosechador (toroide) cerrado con una de las fases que lo atraviesa. Este cosechador debe ser instalado al momento de la instalación completa del enchufe (107, 108, 500) en el cable.

El número 801 es el toroide cuyo material es preferentemente es fierro silicoso.

El número 802 es la bobina, cuyo material es preferentemente es cobre recocido esmaltado.

5

El número 803 es una resistencia eléctrica que representa una generalización de las diversas cargas que se pueden usar para extraer energía del cosechador.

Figura 9/11

10

La Figura 9/11 es un cosechador abierto, que puede ser instalado una vez completada la instalación del enchufe (107, 108, 500) en el cable.

El número 901 es el cosechador propiamente tal.

15

El número 902 es la bisagra que permite la apertura del cosechador.

El número 903 son las guías que permiten un buen cierre del cosechador, con el consecuente cierre del circuito magnético. Esto permite el buen y eficiente funcionamiento del cosechador.

20

El número 904 es el núcleo del cosechador. Este núcleo debe ser de algún material ferromagnético, normalmente fierro silicoso orientado o no orientado. Este fierro se muestra laminado, tal como normalmente se usa para evitar la inducción de corrientes parásitas de Eddy.

25

El número 905 es la cavidad del cosechador abierto que permite la entrada de la fase completa, con pantalla electroestática incluida.

Figura 10/11

30

La Figura 10/11 es el interior de un enchufe (107, 108, 500) con el sistema cosechador de energía instalado.

El número 1001 (501) es el núcleo cerrado (801) o abierto (901), instalado en una de las fases, más la bobina (802).

El número 1002 es el conjunto: rectificador (1101), más limitador de voltaje (1102),
5 más batería de respaldo (1103).

El número 1003 es el conjunto: sensor (1104), más emisor (1105).

El número 1004 es un anillo de luces led que indica la presencia del enchufe
10 industrial (107, 108, 500). El anillo está protegido por el propio diseño del exterior del enchufe y por una cubierta polimérica epóxica transparente de gran dureza.

Figura 11/11

15 La Figura 11/11 es un esquema general del sistema: fase del cable tripolar (202), cosechador (801 +802), rectificador (1101), limitador de voltaje (1102), batería (1103), sensor (1104), emisor (1105).

El número 1101 es el rectificador del sistema, que transforma corriente alterna en
20 corriente continua. Típicamente se compone de un arreglo de cuatro diodos, formando un puente Weston y un condensador que alisa la forma de onda para obtener corriente continua pura.

El número 1102 es el limitador de voltaje del sistema que pretende acotar el voltaje
25 que se le aplica a la batería, con la intención de prolongar la vida útil de la misma.

El número 1103 es la batería del sistema. Ésta actúa como respaldo de energía cuando no existe corriente en el cable tripolar de poder que alimenta el equipo móvil (pala de carguío y/o perforadora).

30 El número 1104 es el sensor de señales del sistema, que capta una determinada señal. Puede ser temperatura, corriente, humedad, posición geográfica de coordenadas satelitales, voltaje de la fase, etc. Este sensor es alimentado eléctricamente por la batería, de manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

El número 1105 es el emisor de señales del sistema. Este emisor cumple la función de emitir cierta señal, de manera tal de informar a un receptor (1106) con información que le sea útil. El emisor informa acerca de: (i) un estado del enchufe (107, 108, 500)
5 (presencia de voltaje en el enchufe (107, 108, 500), indicar presencia del enchufe (107, 108, 500) a través de señales luminosas, señales de telecomunicaciones como radiofrecuencia, GPS, etc); (ii) un estado de la línea de distribución, o simplemente la magnitud de un parámetro determinado. Este emisor es alimentado eléctricamente por la batería, de manera que puede estar ejerciendo su función todo el tiempo que la
10 batería tenga la carga suficiente para hacerlo funcionar.

El número 1106 es el receptor de la señal. Este receptor puede ser un elemento determinado o una persona a la cual le es útil la señal emitida.

REIVINDICACIONES

- 1.- Enchufe industrial con extracción de energía CARACTERIZADO porque comprende una o varias fases de un cable de poder, un dispositivo de extracción de energía electromagnética que se posiciona alrededor de una o cada una de las fases del cable de poder y un enchufe industrial que aloja todo el dispositivo.
5
- 2.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el cable de poder es de preferencia trifásico.
10
- 3.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el cable de poder es de preferencia monofásico.
- 4.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el cable de poder está aislado.
15
- 5.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el cable de poder es de bajo, medio o alto voltaje.
- 6.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 5, CARACTERIZADO porque el cable de poder es de mediano voltaje.
20
- 7.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el dispositivo de extracción de energía electromagnética comprende un núcleo ferroso, envuelto por bobinas, a las cuales se le conectan cargas y opcionalmente acumuladores, o ambos.
25
- 8.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque las cargas son energizadas sin hacer contacto eléctrico directo con el cable de poder.
30
- 9.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque el núcleo ferroso está fabricado en un material ferromagnético, de preferencia fierro silicoso orientado.

- 10.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque el núcleo ferroso en su operación está configurado como un núcleo cerrado.
- 5 11.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque el núcleo ferroso en su instalación está configurado como un núcleo abierto que luego se cierra para la operación.
- 10 12.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque la bobina está fabricada en un material conductor eléctrico, aislado eléctricamente, de preferencia, cobre recocido esmaltado.
- 13.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque las cargas consumen la energía entregada por la bobina.
- 15 14.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque las cargas que consumen la energía entregada por la bobina comprenden diferentes elementos, tales como luces LED, sistemas de posicionamiento satelital, detectores de voltaje, generadores de sonido y variables de funcionamiento del enchufe.
- 20 15.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 14, CARACTERIZADO porque las cargas que consumen la energía entregada por la bobina son luces LED.
- 25 16.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque los acumuladores retienen la energía entregada por la bobina y son capaces de liberarla a las cargas cuando exista o no corriente en el conductor.
- 30 17.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque los acumuladores que retienen la energía entregada por la bobina comprenden condensadores, supercondensadores y/o baterías.
- 18.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque los acumuladores que retienen la energía entregada por la bobina y son capaces de liberarla con potencias de unidades, decenas y aún centenas de watts.

19.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque opcionalmente dependiendo del tipo de corriente que se requiera, comprende los siguientes elementos: (i) rectificador/regulador de voltaje (1101) y (ii) tarjeta de proceso de información, comprendidos totalmente dentro del enchufe (107, 108, 500).

5

20.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la distribución del enchufe comprende: una carcasa central, ahuecada, aterrizada, reforzada con nervios en el interior que le dan la resistencia mecánica de material metálico y/o polimérico; con capacidad de control del campo eléctrico a través de aisladores en su interior, por otro lado en los dos extremos del enchufe: (i) en uno de ellos, se conecta el cable tripolar (501), asegurando que éste quede solidario al enchufe, a través del apriete de la chaqueta exterior (209) del cable (501), por parte de la prensa estopa (402); (ii) el otro extremo del enchufe es la cara de conexión para hacer la unión con otro enchufe, en este extremo están las tres fases ya independientes (fuera de la chaqueta) que hacen contacto eléctrico con las fases del otro cable a través de los pines de conexión (503); internamente, el enchufe está dispuesto de manera tal que se genera el espacio suficiente para integrar el dispositivo de extracción de energía (506) dentro del cuello porta prensa (403), hacia el interior de la prensa estopa, es decir, el dispositivo cosechador de energía eléctrica (506) se ubica al interior del enchufe, en la zona más cercana a la cola del enchufe, en que las fases ya se encuentran fuera de la chaqueta del cable y separadas unas de otras.

10

15

20

21.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 20, CARACTERIZADO porque la configuración y disposición es la misma para enchufes machos y hembras y para aquellos enchufes que no requieren de la característica de género (macho, hembra) para operar.

25

22.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque posee una capacidad de generación mínima de 5 Watts de potencia.

30

23.- Enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque no aumenta significativamente, menor a un 10%, el peso y las dimensiones del enchufe, además no modifica la instalación y conexión convencional de los enchufes.

24.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque se utiliza en la detección de voltaje dentro del enchufe industrial y sólo de ese enchufe industrial.

5

25.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque se utiliza en la localización de la posición del enchufe industrial.

26.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque se utiliza en la iluminación e identificación del enchufe industrial.

10

27.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque se utiliza en el monitoreo de variables de funcionamiento del enchufe.

28.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 27, CARACTERIZADO porque se utiliza en el monitoreo de variables de operación, variables de parámetros eléctricos, variables físicas en las redes de transmisión y subestaciones, variables del ambiente, entre otros.

15

29.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque se utiliza en la emisión de sonidos por parte del dispositivo.

20

30.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque se utiliza como un acumulador de carga.

25

31.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque se utiliza como un captador de campo electromagnético.

32.- Uso de enchufe industrial descrito en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque utiliza la energía electromagnética generada por la circulación de corriente dentro del cable de poder.

30

RESUMEN:

El enchufe industrial de extracción de energía que comprende un cable de poder y un dispositivo de extracción de energía (506, 507, 801, 802, 1001) como se presenta en la
5 figura 10/11. Este enchufe tiene una amplia gama de usos dentro de los cuales se cubren los campos de la georeferenciación, localización, iluminación, identificación, monitoreo de variables, entre otros presencia de voltaje, generación sonidos, captura de campos electromagnéticos y acumulación de energía en cables de poder.

10