

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 865**

51 Int. Cl.:

H02H 5/12 (2006.01)
H02H 7/06 (2006.01)
H02J 4/00 (2006.01)
B60L 3/00 (2009.01)
B60L 11/18 (2006.01)
B63J 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2015 E 15175945 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2980942**

54 Título: **Sistema de puesta en seguridad para la conexión eléctrica de un equipo eléctrico a un aparato de alimentación eléctrica e instalación eléctrica que comprende un sistema de este tipo**

30 Prioridad:

01.08.2014 FR 1457517

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.01.2020

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**MEGDICHE, MALIK;
RADU, DANIEL;
CISSOKO, SEYBA;
FERTON, JEAN-MARC y
RENARD, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 738 865 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de puesta en seguridad para la conexión eléctrica de un equipo eléctrico a un aparato de alimentación eléctrica e instalación eléctrica que comprende un sistema de este tipo

5 La presente invención se refiere a un sistema de puesta en seguridad para la conexión eléctrica de un equipo eléctrico a un aparato de alimentación eléctrica.

10 El aparato de alimentación comprende unos primeros conductores eléctricos destinados a estar conectados a una fuente de alimentación, tal como una red eléctrica, un primer órgano de conexión eléctrica, un primer dispositivo de corte y un primer dispositivo de puesta a tierra, estando el primer órgano de conexión conectado a los primeros conductores, siendo el primer dispositivo de corte móvil entre una posición cerrada de circulación de una primera corriente en los primeros conductores y una posición abierta de ausencia de circulación de dicha primera corriente y siendo el primer dispositivo de puesta a tierra móvil entre una posición cerrada de puesta a tierra de los primeros conductores y una posición abierta de ausencia de puesta a tierra.

15 El equipo eléctrico comprende unos segundos conductores eléctricos, un segundo órgano de conexión eléctrica, un segundo dispositivo de corte y un segundo dispositivo de puesta a tierra, estando el segundo órgano de conexión conectado a los segundos conductores, siendo el segundo dispositivo de corte móvil entre una posición cerrada de circulación de una segunda corriente en los segundos conductores y una posición abierta de ausencia de circulación de dicha segunda corriente y siendo el segundo dispositivo de puesta a tierra móvil entre una posición cerrada de puesta a tierra de los segundos conductores y una posición abierta de ausencia de puesta a tierra.

20 El segundo órgano de conexión es adecuado para ser acoplado al primer órgano de conexión para conectar eléctricamente los segundos conductores a los primeros conductores.

La invención se refiere, igualmente, a una instalación eléctrica que comprende un aparato de alimentación de este tipo y un sistema de puesta en seguridad de este tipo.

25 La invención se refiere al campo de la consignación de órganos de conexión eléctrica destinados a estar conectados eléctricamente entre sí para conectar unos conductores eléctricos a otros conductores eléctricos, siendo esta consignación necesaria para asegurar la seguridad de las personas, durante las fases de conexión y de desconexión de dichos órganos de conexión eléctrica.

30 Los primer y segundo conductores eléctricos son, por ejemplo, unos conductores de media tensión, es decir, unos conductores adecuados para presentar una tensión superior o igual a 1.000 V de corriente alterna y a 1.500 V de corriente continua. La conexión y la desconexión de los primeros y segundo órganos de conexión presenta, entonces, un riesgo para la seguridad de las personas si todavía está presente una tensión en algunos de los conductores de entre los primer y segundo conductores eléctricos.

35 El equipo eléctrico es, por ejemplo, la red eléctrica a bordo de un buque que está estacionado en el muelle, permitiendo la red del buque alimentar diferentes cargas eléctricas a bordo del buque. La fuente de alimentación a la que está conectado el aparato de alimentación es, por ejemplo, la red terrestre, adecuada para proporcionar una tensión eléctrica. Cuando la red terrestre proporciona una tensión diferente de la tensión del equipo eléctrico, un transformador permite adaptar la tensión entre la red terrestre y el equipo eléctrico.

40 Para la conexión eléctrica de los buques en el muelle, una o varias tomas móviles de media tensión se conectan/desconectan de bases respectivas con unas frecuencias de uso elevadas, hasta varias veces al día, formando cada toma un órgano de conexión y formando cada base respectiva el otro órgano de conexión. Estas conexiones/desconexiones se efectúan manualmente, lo que genera un riesgo elevado para la seguridad del personal: riesgo de fallo de la puesta a tierra o tensión accidental en los conductores eléctricos, sobretensiones, etc...

Para evitar unos riesgos de este tipo, se efectúan, entonces, unos procesos de consignación manual en cada conexión/desconexión.

45 Sin embargo, cada proceso de consignación manual es particularmente largo, con un tiempo de implementación generalmente superior a 30 minutos y que puede llegar hasta 1h30, lo que, a veces, es incompatible o difícilmente compatible con las restricciones de los buques y/o de los puertos. En efecto, para los ferris, por ejemplo, un tiempo de consignación de una hora no es satisfactorio cuando una escala dura solamente 2 horas.

En algunos casos, las operaciones de conexión/desconexión deben ser efectuadas por una sola persona a bordo, lo que no es compatible con las operaciones de consignación manual que necesitan una persona en el muelle.

50 La finalidad de la invención es, por lo tanto, proponer un sistema de puesta en seguridad que permite reducir el tiempo necesario para la consignación durante la conexión o la desconexión del segundo órgano de conexión con el primer órgano de conexión.

Para este propósito, la invención tiene como objeto un sistema de puesta en seguridad según la reivindicación 1.

Según otros aspectos ventajosos de la invención, el sistema de puesta en seguridad es según las reivindicaciones 2 a 12.

La invención tiene como objeto, igualmente, una instalación eléctrica según la reivindicación 13.

5 Estas características y ventajas de la invención aparecerán a la lectura de la descripción que va a seguir, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 - la figura 1 es una representación esquemática de un buque estacionado en el muelle, incluyendo el buque una red de a bordo que forma equipo eléctrico y destinada a ser alimentada mediante una instalación eléctrica según un primer modo de realización, incluyendo la instalación un aparato de alimentación conectado a la red eléctrica terrestre y un sistema de puesta en seguridad para la conexión eléctrica de la red de a bordo al aparato de alimentación,
- la figura 2 es un esquema eléctrico de la instalación eléctrica de la figura 1,
- la figura 3 es una vista análoga a la de la figura 1 con una instalación eléctrica según un segundo modo de realización de la invención y
- la figura 4 es una vista análoga a la de la figura 2 según el segundo modo de realización de la invención.

15 En la figura 1, un buque 6 está estacionado contra un muelle 8 y una instalación eléctrica 10 está dispuesta en parte sobre el muelle 8 y en parte sobre el buque 6.

La instalación eléctrica 10 comprende un aparato 12 de alimentación de un equipo eléctrico 14 y un sistema de puesta en seguridad 20 para la conexión eléctrica del equipo eléctrico 14 al aparato de alimentación 12.

20 La instalación eléctrica 10 está adaptada para alimentar el equipo eléctrico 14, tal como una red eléctrica a bordo del buque 6, llamada, igualmente, red de a bordo 14 en la continuación de la descripción.

En las figuras 1 y 2, el aparato de alimentación 12 comprende unos primeros conductores eléctricos 22 destinados a estar conectados a una fuente de alimentación 24, tal como una red eléctrica, en particular, la red eléctrica terrestre.

25 El aparato de alimentación 12 comprende, igualmente, un primer órgano de conexión eléctrica 26, un primer dispositivo de corte 28 y un primer dispositivo 30 de puesta a tierra. El primer órgano de conexión 26 está conectado a los primeros conductores 22. El primer dispositivo de corte 28 es móvil entre una posición cerrada para la circulación de una primera corriente en los primeros conductores 22 y una posición abierta para la ausencia de circulación de dicha primera corriente. El primer dispositivo de puesta a tierra 30 es móvil entre una posición cerrada para la puesta a tierra de los primeros conductores 22 y una posición abierta para la ausencia de puesta a tierra de dichos primeros conductores 22.

30 Como complemento facultativo, en concreto, cuando la fuente de alimentación 24 es una fuente de alta tensión, el aparato de alimentación 12 comprende, además, un primer transformador eléctrico 32 para convertir la alta tensión procedente de la fuente de alimentación 24 en una media tensión proporcionada a los primeros conductores 22, incluyendo el primer transformador eléctrico 32 un primer arrollamiento primario 34 conectado a la fuente de alimentación 24 y un primer arrollamiento secundario 36 conectado al primer conductor 22 y al primer dispositivo de corte 28.

35 Según este complemento facultativo, el aparato de alimentación 12 comprende, además, un primer dispositivo adicional de corte 38 conectado al primer arrollamiento primario 34, siendo el primer dispositivo adicional de corte 38 móvil entre una posición cerrada para la circulación de una corriente a través del primer arrollamiento primario 32 y una posición abierta para la ausencia de circulación de dicha corriente.

40 El equipo eléctrico 14 comprende unos segundos conductores eléctricos 40, un segundo órgano de conexión eléctrica 42, un segundo dispositivo de corte 44 y un segundo dispositivo 46 de puesta a tierra. El segundo órgano de conexión 42 está conectado a los segundos conductores 40 y es adecuado para ser acoplado al primer órgano de conexión 26 para conectar eléctricamente los segundos conductores 40 a los primeros conductores 22. El segundo dispositivo de corte 44 es móvil entre una posición cerrada para la circulación de una segunda corriente en los segundos conductores 40 y una posición abierta para la ausencia de circulación de dicha segunda corriente. El segundo dispositivo de puesta a tierra 46 es móvil entre una posición cerrada para la puesta a tierra de los segundos conductores 40 y una posición abierta para la ausencia de puesta a tierra de dichos segundos conductores 40.

45 Como complemento facultativo, el equipo eléctrico 14 comprende, además, un segundo transformador eléctrico 48 que incluye un segundo arrollamiento primario 50 conectado a los segundos conductores eléctricos 40 y un segundo arrollamiento secundario 52 conectado a una carga eléctrica 54.

50 Según este complemento facultativo, el equipo eléctrico 14 comprende, además, un segundo dispositivo adicional de corte 56 conectado al segundo arrollamiento secundario 52, siendo el segundo dispositivo adicional de corte 56 móvil entre una posición cerrada para la circulación de una corriente a través del segundo arrollamiento secundario 52 y una posición abierta para la ausencia de circulación de dicha corriente.

- 5 El sistema de puesta en seguridad 20 comprende un enclavador 60, móvil entre una posición enclavada y una posición desenclavada, estando el acoplamiento del segundo órgano de conexión 42 con el primer órgano de conexión 26 paralizado en posición enclavada del enclavador 60 y libre en posición desenclavada de dicho enclavador 60. El enclavador 60 está, por ejemplo, un enclavador destinado a ser asociado a un relé para ser controlado en posición enclavada o desenclavada. Como variante, el enclavador es un enclavador electromagnético que integra directamente dicho relé.
- 10 El sistema de puesta en seguridad 20 comprende un primer órgano de control 62 adaptado para controlar el primer dispositivo de corte 28 en posición abierta y el primer dispositivo de puesta a tierra 30 en posición cerrada.
- 15 El sistema de puesta en seguridad 20 comprende un segundo órgano de control 64 adaptado para controlar el segundo dispositivo de corte 44 en posición abierta y el segundo dispositivo de puesta a tierra 46 en posición cerrada.
- 20 El sistema de puesta en seguridad 20 comprende un tercer órgano de control 66, llamado, igualmente, módulo de control, adaptado para controlar el enclavador 60 en posición enclavada en tanto en cuanto el primer dispositivo de puesta a tierra 30 está en posición abierta. Como complemento facultativo, el tercer órgano de control 66 está adaptado para controlar el enclavador 60 en posición enclavada en tanto en cuanto al menos uno de los primer 30 y segundo 46 dispositivos de puesta a tierra está en posición abierta.
- 25 Como complemento facultativo, el sistema de puesta en seguridad 20 comprende, además, un piloto luminoso 68 adaptado para emitir una señal luminosa de seguridad, con el fin de indicar que el primer órgano de conexión 26 está consignado. Como complemento facultativo, el piloto luminoso 68 está adaptado para emitir una señal luminosa de seguridad, con el fin de indicar que los primer y segundo órganos de conexión 26, 42 están consignados. El tercer órgano de control 66 está, entonces, por ejemplo, adaptado, además, para controlar la emisión de la señal luminosa de seguridad cuando el primer dispositivo de puesta a tierra 30 está en posición cerrada.
- 30 Como complemento facultativo, el sistema de puesta en seguridad 20 comprende, además, un cuarto órgano de control 70 adaptado para controlar el primer dispositivo adicional de corte 38 en posición abierta cuando el primer órgano de control 62 se activa para controlar el primer dispositivo de corte 28 en posición abierta y el primer dispositivo de puesta a tierra 30 en posición cerrada, pero el primer dispositivo de puesta a tierra 30 permanece en posición abierta.
- 35 En el ejemplo de realización de la figura 1, el sistema de puesta en seguridad 20 comprende un local 72 cerrado por una trampilla, no representada. Al menos uno de los primer y segundo órganos de conexión 26, 42 está dispuesto en el interior de dicho local 72 cerrado por la trampilla y el enclavador 60 está configurado para, en su posición enclavada, enclavar el cierre de la trampilla y en su posición desenclavada, liberar la apertura de la trampilla. Los primer y segundo órganos de conexión 26, 42 están dispuestos en el interior del local 72 en el ejemplo de la figura 1.
- 40 Como variante no representada, el enclavador 60 está configurado para, en su posición enclavada, enclavar directamente el segundo órgano de conexión 42 al primer órgano de conexión 26 y en su posición desenclavada, liberar los primer y segundo órganos de conexión 26, 42.
- 45 Cada órgano de conexión 26, 42 es, por ejemplo, un conector eléctrico conocido de por sí. El primer órgano de conexión 26 incluye una pluralidad de primeras clavijas 74 y el segundo órgano de conexión 42 incluye una pluralidad de segundas clavijas 76, siendo las segundas clavijas 76 complementarias de las primeras clavijas 74 para permitir la conexión del segundo órgano de conexión 42 con el primer órgano de conexión 26. El experto en la materia comprenderá, por supuesto, que la distribución de las clavijas 74, 76 es variable de una aplicación a la otra, en función, en concreto, del tipo de equipo eléctrico 14, por ejemplo, del tipo de buque.
- 50 En el ejemplo de la figura 2, el primer órgano de conexión 26 incluye ocho primeras clavijas 74 y el segundo órgano de conexión 42 incluye, igualmente, ocho segundas clavijas 76, correspondiendo cuatro clavijas 74, 76 a los primeros y segundos conductores 22, 40 y correspondiendo cuatro clavijas 74, 76 a los primer y segundo órganos de control 62, 64.
- 55 En el ejemplo de la figura 2, donde la alimentación es trifásica, los primeros conductores 22 incluyen tres conductores de fase y los segundos conductores 40 también incluyen tres conductores de fase.
- Según el primer modo de realización, el primer órgano de conexión 26 tiene la forma de una base fija y el segundo órgano de conexión 42 tiene la forma de una toma móvil, llamada, igualmente, enchufe móvil, dispuesto en el extremo de un cable 78 que viene del buque 6.
- El primer dispositivo de corte 28 es, por ejemplo, un disyuntor seccionador, tal como un disyuntor seccionador electromecánico. El primer dispositivo de puesta a tierra 30 es, por ejemplo, un seccionador, conocido de por sí.
- El primer dispositivo adicional de corte 38 es, también a título de ejemplo, un disyuntor, tal como un disyuntor electromecánico.
- De manera análoga, el segundo dispositivo de corte 44 es, por ejemplo, un disyuntor seccionador, tal como un disyuntor seccionador electromecánico. El segundo dispositivo de puesta a tierra 46 es, por ejemplo, un seccionador,

conocido de por sí.

El segundo dispositivo adicional de corte 56 es, también a título de ejemplo, un disyuntor, tal como un disyuntor electromecánico.

5 El enclavador 60 incluye, por ejemplo, un órgano de enclavamiento mecánico, no representado y un actuador electromagnético, no representado, de control del órgano de enclavamiento entre una primera posición que corresponde a la posición enclavada y una segunda posición que corresponde a la posición desenclavada.

10 Al menos uno de los primer 62, segundo 64, tercer 66 y cuarto 70 órganos de control tiene la forma de un bucle de seguridad 80, 82, 84, 86, alimentado de tensión y que incluye al menos un interruptor 88 y al menos un relé 90 conectados en serie. Como complemento, algunos bucles de seguridad 80, 82 incluyen su propia fuente de tensión 92, estando otros bucles de seguridad 84, 86 alimentados por una fuente de tensión externa a estos bucles 84, 86. Cada interruptor 88 de un bucle de seguridad 80, 82, 84, 86 correspondiente es móvil entre una posición abierta y una posición cerrada y está adaptado para abrir el bucle de seguridad 80, 82, 84, 86 cuando está en posición abierta, estando cada relé 90 adaptado para emitir una señal de control en caso de ausencia de tensión en el bucle de seguridad 80, 82, 84, 86.

15 En el ejemplo de realización de la figura 2, cada uno de los primer 62, segundo 64, tercer 66 y cuarto 70 órganos de control tiene la forma de un bucle de seguridad 80, 82, 84, 86 correspondiente. Más precisamente, el primer órgano de control 62 tiene la forma de un primer bucle de seguridad 80, el segundo órgano de control 64 tiene la forma de un segundo bucle de seguridad 82 y el tercer órgano de control 66 tiene la forma de un tercer bucle de seguridad 84. Como complemento facultativo, el cuarto órgano de control 70 tiene la forma de un cuarto bucle de seguridad 86.

20 El tercer órgano de control 66 está adaptado, además, para controlar el enclavador 60 en posición desenclavada cuando los primer y segundo dispositivos de puesta a tierra 30, 46 están en posición cerrada.

El piloto luminoso 68 está configurado, por ejemplo, para emitir un haz luminoso de color verde cuando se ha efectuado la puesta en seguridad.

25 En el ejemplo de la figura 2, cada uno de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 forma un bucle entre el muelle 8 y el buque 6. Cada uno de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 incluye dos interruptores 88, estando un interruptor 88 situado del lado del muelle y estando el otro interruptor 88 situado del lado del buque.

30 Los interruptores 88 del lado del muelle de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 están, además, acoplados entre sí, por ejemplo, acoplados mecánicamente, de modo que un cambio de posición entre las posiciones abierta y cerrada de un interruptor 88 del lado del muelle es adecuado para provocar un mismo cambio de posición del otro interruptor 88 del lado del muelle. Dicho de otro modo, los interruptores 88 del lado del muelle de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 están permanentemente en una misma posición.

De manera análoga, los interruptores 88 del lado del buque de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 están, igualmente, acoplados entre sí, por ejemplo, acoplados mecánicamente, de modo que los interruptores 88 del lado del buque de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 están permanentemente en una misma posición.

35 Los interruptores 88 de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 son controlables manualmente, permiten lanzar la puesta en seguridad de los primer y segundo órganos de conexión eléctrica 26, 42, es decir, la consignación automática de los órganos de conexión eléctrica 26, 42.

40 Al menos uno de los relés 90, preferentemente el relé 90 del tercer bucle de seguridad 84, incluye un contacto de copia de la posición del relé 90 y el sistema de puesta en seguridad 20 comprende, además, unos medios, no representados, de bloqueo del arranque del aparato de alimentación eléctrica 12 y/o de prohibición de alimentar eléctricamente el equipo eléctrico 14 en caso de detección de una posición incorrecta del relé correspondiente 90. Los medios de bloqueo corresponden, por ejemplo, a unos medios de control, tales como un autómatas, adaptados para controlar la apertura del interruptor 88 de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82.

45 Al menos un bucle de seguridad 80, 82, 84, 86 incluye dos relés 90 para tener una redundancia en caso de fallo de uno de los relés 90. Como variante, la redundancia se obtiene mediante el uso de relés de seguridad, que tienen una redundancia de contactos internamente. Los relés redundantes 90 están preferentemente conectados en paralelo. En el ejemplo de la figura 2, cada bucle de seguridad 80, 82, 84, 86 incluye dos relés 90, aunque por unas cuestiones de claridad de los dibujos, solo se representa cada vez uno de los dos relés 90.

50 El relé 90 del primer bucle de seguridad 80 está conectado a la vez al primer dispositivo de corte 28 y al primer dispositivo de puesta a tierra 30. Entonces, está dispuesto del lado del muelle 8. Como variante, el primer bucle de seguridad 80 incluye dos relés 90 en serie, estando un relé 90 conectado al primer dispositivo de corte 28 y estando el otro relé 90 conectado al primer dispositivo de puesta a tierra 30, estando estos relés 90 del lado del muelle 8.

El relé 90 del segundo bucle de seguridad 82 está conectado a la vez al segundo dispositivo de corte 44 y al segundo dispositivo de puesta a tierra 46. Como variante, el segundo bucle de seguridad 82 incluye dos relés 90 en serie,

ES 2 738 865 T3

estando un relé 90 conectado al segundo dispositivo de corte 44 y estando el otro relé 90 conectado al segundo dispositivo de puesta a tierra 46.

El relé 90 del tercer bucle de seguridad 84 está conectado al enclavador 60.

5 Como complemento facultativo, el relé 90 del cuarto bucle de seguridad 86 está conectado al primer dispositivo adicional de corte 38.

Como variante o como complemento, al menos un relé 90 incluye una redundancia de contactos. Esto permite, igualmente, tener una redundancia en caso de fallo de uno de los juegos de contactos.

El funcionamiento de la instalación 10 según la invención y, en concreto, del sistema de puesta en seguridad 20, se va a describir en este momento.

10 Para la conexión del buque 6 a la red terrestre en el muelle, una vez el buque 6 en el muelle 8, un operario verifica que el aparato de alimentación 12 en el muelle está disponible y operativo. En las condiciones normales, estando el primer bucle de seguridad 80 abierto, el primer dispositivo de corte 28 y respectivamente el primer dispositivo de puesta a tierra 30, se mantienen en posición abierta y respectivamente en posición cerrada. Las condiciones de consignación se validan, por lo tanto, de este modo, la luz verde del piloto luminoso 68 se enciende y es posible el acceso al primer órgano de conexión 26 (enclavador 60 en posición desenclavada). Asimismo, del lado del equipo 14, por ejemplo, del lado del buque, estando el segundo bucle de seguridad 82 abierto, el segundo dispositivo de corte 44 y respectivamente el segundo dispositivo de puesta a tierra 46, se mantienen en posición abierta y respectivamente en posición cerrada.

20 El operario verifica, entonces, la disponibilidad del aparato de alimentación 12, así como que se cumplan las condiciones de seguridad (luz verde del piloto 68 y acceso a la trampilla que corresponde al primer órgano de conexión 26, es decir, enclavador 60 en posición desenclavada y primer órgano de conexión 26 en buen estado).

De manera análoga, el operario a bordo del buque verifica que se cumplen las condiciones de seguridad (consulta de la posición cerrada del segundo dispositivo de puesta a tierra 46, segundo órgano de conexión 42 en buen estado).

25 El segundo órgano de conexión 42 se conecta, entonces, al primer órgano de conexión 26, luego, el segundo dispositivo de puesta a tierra 46 se controla en posición abierta, estando el segundo bucle de seguridad 82 cerrado. El operario a bordo del buque solicita, entonces, el arranque del aparato de alimentación 12 que se encuentra en el muelle.

El primer bucle de seguridad 80 se cierra, entonces, luego, el primer dispositivo de puesta a tierra 30 se controla en posición abierta y el primer dispositivo de corte 28 se controla en posición cerrada.

30 El segundo dispositivo de corte 44 se controla, entonces, en posición cerrada, así como el segundo dispositivo adicional de corte 56, cuando las dos redes, del lado del muelle y del lado del buque, están sincronizadas.

La carga eléctrica 54 es alimentada, entonces, por la red terrestre, es decir, por la fuente de alimentación 24 y ya no necesita ser alimentada por unos generadores auxiliares del buque que se desconectan, entonces, de la red del buque.

35 La red de a bordo del buque 6 es alimentada, entonces, por la red terrestre mediante el aparato de alimentación 12, lo que permite alimentar progresivamente las diferentes cargas 54 a bordo del buque 6, parando al mismo tiempo el funcionamiento de los motores de combustión del buque 6. Esto permite, entonces, reducir la contaminación del mar y del aire cuando el buque 6 está en el muelle.

40 Para la desconexión del buque 6 con respecto a la red terrestre en el muelle, cuando el buque 6 desea abandonar el muelle 8, el operario lanza la puesta en seguridad para efectuar la consignación automática de los primer y segundo órganos de conexión 26, 42, abriendo uno de los dos interruptores 88 del lado del buque o del lado del muelle. La apertura de un interruptor 88 del lado del muelle, a título de ejemplo, siendo el funcionamiento similar del lado del buque, conlleva la apertura del otro interruptor 88 del lado del muelle, de modo que, entonces, los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 se abren y ya no presentan tensión en los terminales de sus relés 90.

45 De manera análoga a lo que se ha descrito anteriormente para la operación de conexión, los relés 90 de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82 detectan la ausencia de tensión en sus terminales y, entonces, envían unas señales de control para controlar el primer dispositivo de corte 28 en posición abierta y el primer dispositivo de puesta a tierra 30 en posición cerrada y respectivamente el segundo dispositivo de corte 44 en posición abierta y el segundo dispositivo de puesta a tierra 46 en posición cerrada.

50 Después de cierre del primer dispositivo de puesta a tierra 30, el interruptor 88 del tercer bucle de seguridad 84 se controla en posición cerrada y el relé 90 de este tercer bucle 84 controla el enclavador en posición desenclavada, de modo que, entonces, es posible para el operario desconectar el segundo órgano de conexión 42 del primer órgano de conexión 26.

Además, si el enclavador 60 se encuentra que está en fallo, el sistema 20 detecta automáticamente la discordancia

entre el estado del enclavador 60 a causa de la posición mecánica de su órgano de enclavamiento y el estado del relé 90 del tercer bucle de seguridad 84.

5 El conjunto de los dispositivos de corte 28, 44, dispositivos de puesta a tierra 30, 46 y relés 90 que intervienen en el sistema de puesta en seguridad 20 está vigilado. Cuando se detecta una incoherencia, se genera una alarma y el aparato de alimentación 12 en el muelle no es, por lo tanto, adecuado para ser arrancado.

10 Además, cuando el sistema de puesta en seguridad 20 incluye el cuarto órgano de control 70 según el complemento facultativo mencionado anteriormente, el cuarto órgano de control 70 permite controlar el primer dispositivo adicional de corte 38 en posición abierta cuando el primer dispositivo de puesta a tierra 30 está de nuevo en posición abierta después del paso del enclavador 60 de su posición enclavada hacia su posición desenclavada, lo que es anormal. El cuarto órgano de control 70 permite, entonces, cortar la alimentación por la fuente 24 del aparato de alimentación 12, lo que permite evitar una presencia de tensión en los primeros conductores 22 cuando el enclavador 60 está desenclavado anormalmente. Esto permite mejorar también la seguridad de las personas.

Las figuras 3 y 4 ilustran un segundo modo de realización de la invención para el que los elementos idénticos al primer modo de realización, descrito anteriormente, se localizan por unas referencias idénticas y no se describen de nuevo.

15 Según el segundo modo de realización, el primer órgano de conexión 26 tiene la forma de una toma móvil, llamada, igualmente, enchufe móvil, dispuesto en el extremo de un cable 178 que va del muelle 8 hacia el buque 6 y el segundo órgano de conexión 42 tiene la forma de una base fija, solidaria con el buque 6.

Según este segundo modo de realización, en el ejemplo de la figura 4, las primeras clavijas 74 son unas clavijas machos y las segundas clavijas 76 son unas clavijas hembras.

20 Según este segundo modo de realización, el enclavador 60 está dispuesto del lado del buque 6 y en el ejemplo de la figura 4, el tercer bucle de seguridad 84 forma un bucle entre el muelle 8 y el buque 6, formando cada uno de los primer y segundo bucles de seguridad 80, 82, igualmente, un bucle entre el muelle 8 y el buque 6. El enclavador 60 está, por ejemplo, dispuesto del lado del primer órgano de conexión 26, que forma el enchufe móvil que viene del muelle. Como variante, el enclavador 60 está dispuesto del lado del segundo órgano de conexión 42, que forma la base fija y, está, dicho de otro modo, instalado del lado del buque.

25 El funcionamiento de este segundo modo de realización es idéntico al del primer modo de realización, descrito anteriormente y no se describe de nuevo.

Las ventajas de este segundo modo de realización son idénticas a las del primer modo de realización, descritas anteriormente y no se describen de nuevo.

30 De este modo, se diseña que el sistema de puesta en seguridad 20 según la invención permita reducir el tiempo necesario para la consignación durante la conexión o la desconexión del segundo órgano de conexión 42 con respecto al primer órgano de conexión 26.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de puesta en seguridad (20) para la conexión eléctrica de un equipo eléctrico (14) a un aparato de alimentación eléctrica (12),
 5 comprendiendo el aparato de alimentación (12) unos primeros conductores eléctricos (22) destinados a estar conectados a una fuente de alimentación (24), tal como una red eléctrica, un primer órgano de conexión eléctrica (26), un primer dispositivo de corte (28) y un primer dispositivo de puesta a tierra (30), estando el primer órgano de conexión (26) conectado a los primeros conductores (22), siendo el primer dispositivo de corte (28) móvil entre una posición cerrada de circulación de una primera corriente en los primeros conductores (22) y una posición abierta de ausencia de circulación de dicha primera corriente y siendo el primer dispositivo de puesta a tierra (30) móvil entre una posición
 10 cerrada de puesta a tierra de los primeros conductores (22) y una posición abierta de ausencia de puesta a tierra, comprendiendo el equipo eléctrico (14) unos segundos conductores eléctricos (40) y un segundo órgano de conexión eléctrica (42), siendo el segundo órgano de conexión (42) adecuado para ser acoplado al primer órgano de conexión (26) para conectar eléctricamente los segundos conductores (40) a los primeros conductores (22), comprendiendo el sistema de puesta en seguridad (20):
- 15 - un enclavador (60), móvil entre una posición enclavada y una posición desenclavada, estando el acoplamiento del segundo órgano de conexión (42) con el primer órgano de conexión (26) paralizado en posición enclavada del enclavador (60) y libre en posición desenclavada de dicho enclavador (60),
 - un primer órgano de control (62) adaptado para controlar el primer dispositivo de corte (28) en posición abierta y el primer dispositivo de puesta a tierra (30) en posición cerrada durante la fase de desconexión antes de la
 20 desconexión del segundo órgano de conexión (42) del primer órgano de conexión (26) y para controlar el primer dispositivo de corte (28) en posición cerrada y el primer dispositivo de puesta a tierra (30) en posición abierta durante la fase de conexión después de la conexión del segundo órgano de conexión (42) al primer órgano de conexión (26), estando el sistema de puesta en seguridad (20) **caracterizado porque** comprende:
- 25 - un módulo de control (66) adaptado para controlar el enclavador (60) en posición enclavada en tanto en cuanto el primer dispositivo de puesta a tierra (30) está en posición abierta, estando el módulo de control (66) adaptado, además, para controlar el enclavador (60) en posición desenclavada cuando el primer dispositivo de puesta a tierra (30) está en posición cerrada.
2. Sistema (20) según la reivindicación 1, en el que el equipo eléctrico (14) comprende, además, un segundo dispositivo de corte (44) y un segundo dispositivo de puesta a tierra (46), estando el segundo órgano de conexión (42) conectado
 30 a los segundos conductores (40), siendo el segundo dispositivo de corte (44) móvil entre una posición cerrada de circulación de una segunda corriente en los segundos conductores (40) y una posición abierta de ausencia de circulación de dicha segunda corriente y siendo el segundo dispositivo de puesta a tierra (46) móvil entre una posición cerrada de puesta a tierra de los segundos conductores (40) y una posición abierta de ausencia de puesta a tierra y en el que el sistema de puesta en seguridad (20) comprende, además
- 35 - un segundo órgano de control (64) adaptado para controlar el segundo dispositivo de corte (44) en posición abierta y el segundo dispositivo de puesta a tierra (46) en posición cerrada y
- el módulo de control (66) está adaptado para controlar el enclavador (60) en posición enclavada en tanto en cuanto al menos uno de los primer y segundo dispositivos de puesta a tierra (30, 46) está en posición abierta.
- 40 3. Sistema (20) según la reivindicación 1 o 2, en el que el módulo de control (66) está adaptado, además, para controlar el enclavador (60) en posición desenclavada cuando los primer y segundo dispositivos de puesta a tierra (30, 46) están en posición cerrada.
4. Sistema (20) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los primer y segundo órganos de conexión (26, 42) está dispuesto en el interior de un local (72) cerrado por una trampilla y el enclavador (60) está configurado para, en su posición enclavada, enclavar el cierre de la trampilla y en su posición
 45 desenclavada, liberar la apertura de la trampilla.
5. Sistema (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el enclavador (60) está configurado para, en su posición enclavada, enclavar directamente el segundo órgano de conexión (42) al primer órgano de conexión (26) y en su posición desenclavada, liberar los primer y segundo órganos de conexión (26, 42).
6. Sistema (20) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato de alimentación (12) comprende, además, un transformador eléctrico (32) que incluye un arrollamiento primario (34) y un arrollamiento secundario (36) y un dispositivo adicional de corte (38) conectado al arrollamiento primario (34), siendo el dispositivo adicional de corte (38) móvil entre una posición cerrada para la circulación de una corriente a través del arrollamiento primario (32) y una posición abierta para la ausencia de circulación de dicha corriente, estando los primeros conductores (22) y el primer dispositivo de corte (28) conectados al arrollamiento secundario (36) y en el que el sistema de puesta en seguridad (20) comprende, además, otro órgano de control (70) adaptado para controlar el dispositivo adicional de corte (38) en posición abierta cuando el primer órgano de control (62) se activa para controlar el primer dispositivo de corte (28) en posición abierta y el primer dispositivo de puesta a tierra (30) en posición cerrada y el primer dispositivo de puesta a tierra (30) permanece en posición abierta.
- 55

- 5 7. Sistema (20) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de puesta en seguridad (20) comprende, además, un piloto luminoso (68) adaptado para emitir una señal luminosa de seguridad, con el fin de indicar que los primer y segundo órganos de conexión (26, 42) están consignados, estando el módulo de control (66) adaptado, además, para controlar la emisión de la señal luminosa de seguridad cuando el primer dispositivo de puesta a tierra (30) está en posición cerrada.
- 10 8. Sistema (20) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los órganos de control (60, 62, 70) y del módulo de control (66) tiene la forma de un bucle de seguridad (80, 82, 84, 86), alimentado de tensión y que incluye al menos un interruptor (88) y al menos un relé (90) conectados en serie, siendo cada interruptor (88) móvil entre una posición abierta y una posición cerrada y estando adaptado para abrir el bucle de seguridad (80, 82, 84, 86) cuando está en posición abierta, estando cada relé (90) adaptado para emitir una señal de control en caso de ausencia de tensión en el bucle de seguridad (80, 82, 84, 86).
- 15 9. Sistema (20) según la reivindicación 8, en el que cada uno de los órganos de control (60, 62, 70) y del módulo de control (66) tiene la forma de un bucle de seguridad (80, 82, 84, 86) correspondiente.
- 20 10. Sistema (20) según la reivindicación 8 o 9, en el que al menos uno del o de los relés (90), preferentemente el relé del bucle de seguridad (86) del módulo de control (66), incluye un contacto de copia de la posición del relé (90) y el sistema comprende, además, unos medios de bloqueo del arranque del aparato de alimentación eléctrica (12) y/o de prohibición de alimentar eléctricamente el equipo eléctrico (14) en caso de detección de una posición incorrecta del relé (90).
- 25 11. Sistema (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que al menos un bucle de seguridad (80, 82, 84, 86) incluye dos relés (90).
- 30 12. Sistema (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que al menos un relé (90) incluye una redundancia de contactos.
13. Instalación eléctrica (10) que comprende un aparato (12) de alimentación de un equipo eléctrico (14) y un sistema de puesta en seguridad (20) para la conexión eléctrica del equipo eléctrico (14) al aparato de alimentación (12), comprendiendo el aparato de alimentación (12) unos primeros conductores eléctricos (22) destinados a estar conectados a una fuente de alimentación (24), un primer órgano de conexión eléctrica (26), un primer dispositivo de corte (28) y un primer dispositivo de puesta a tierra (30), estando el primer órgano de conexión (26) conectado a los primeros conductores (22), siendo el primer dispositivo de corte (28) móvil entre una posición cerrada de circulación de una primera corriente en los primeros conductores (22) y una posición abierta de ausencia de circulación de dicha primera corriente y siendo el primer dispositivo de puesta a tierra (30) móvil entre una posición cerrada de puesta a tierra de los primeros conductores (22) y una posición abierta de ausencia de puesta a tierra, **caracterizada porque** que el sistema de puesta en seguridad (20) es según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

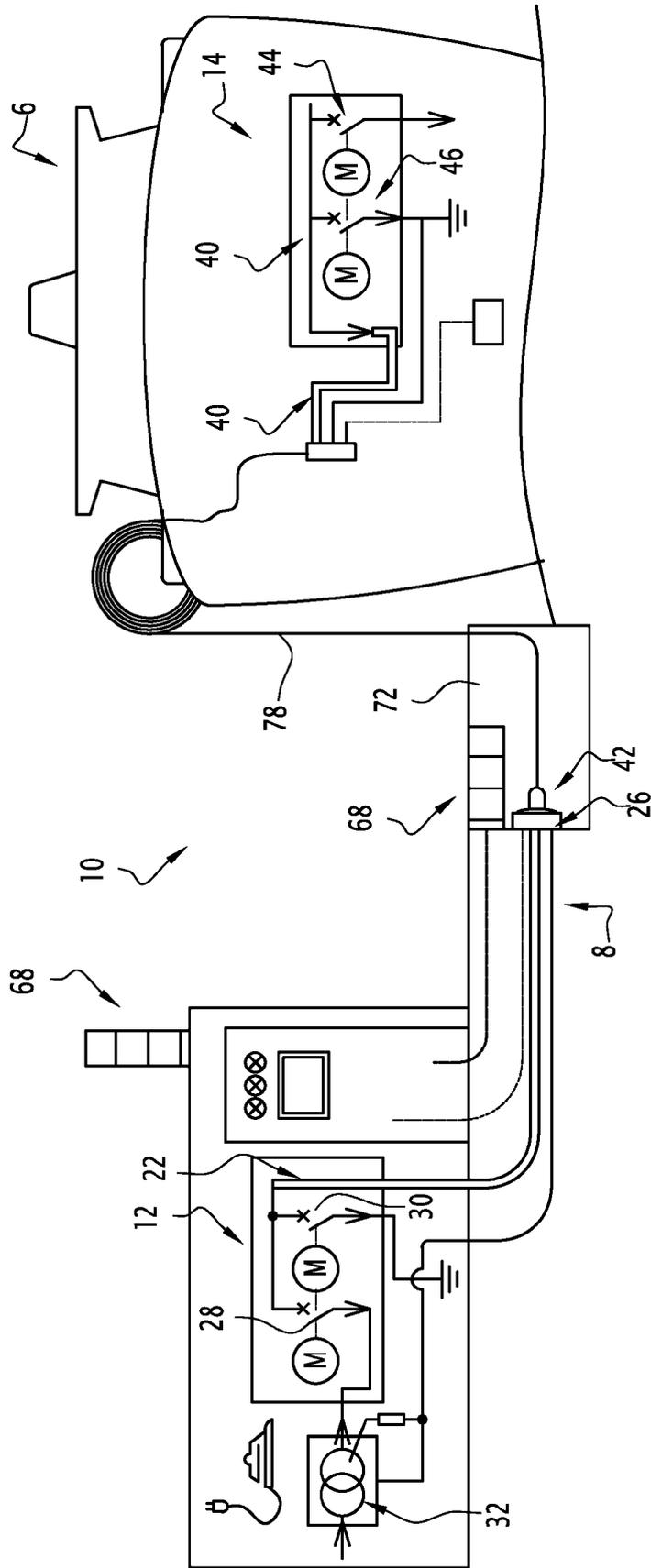


FIG.1

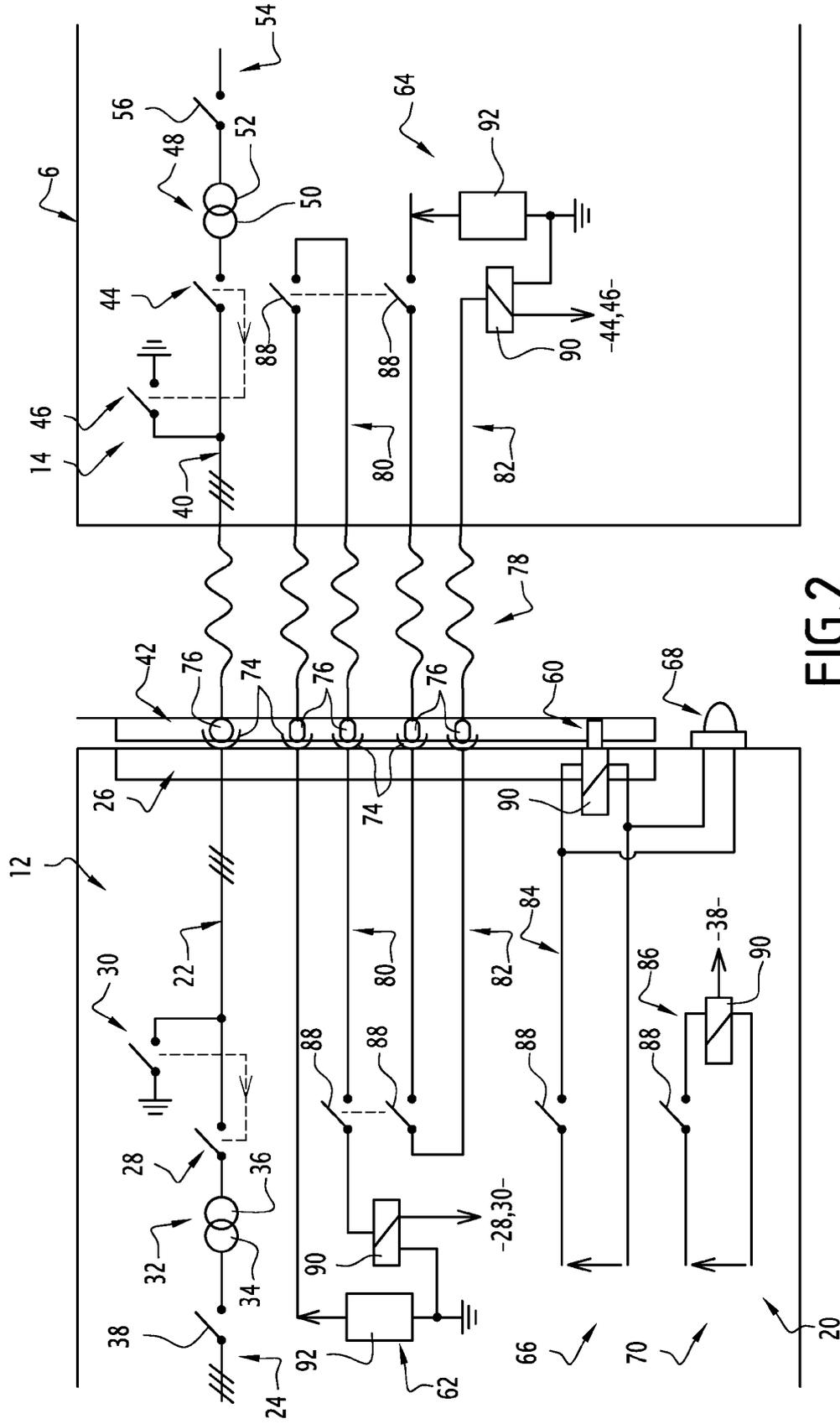


FIG. 2

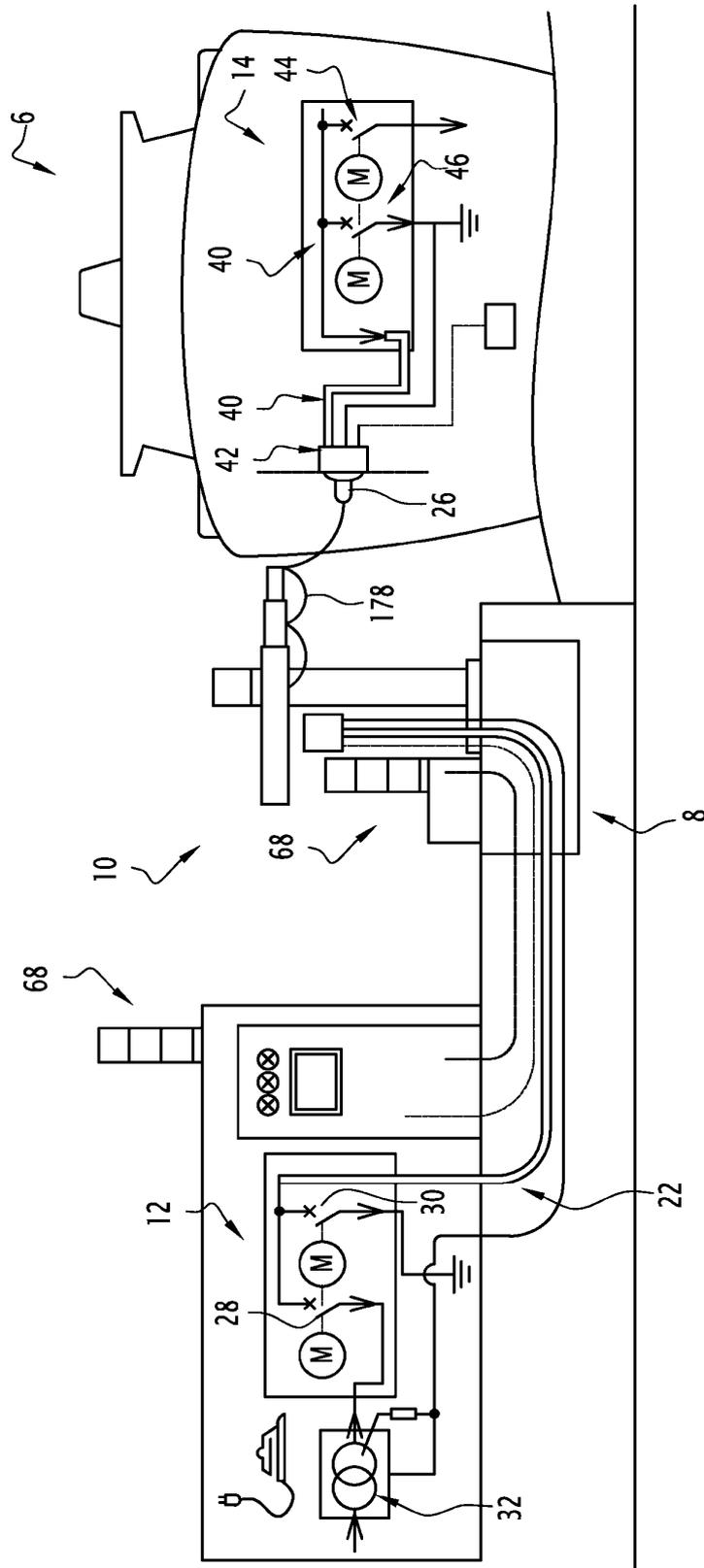


FIG.3

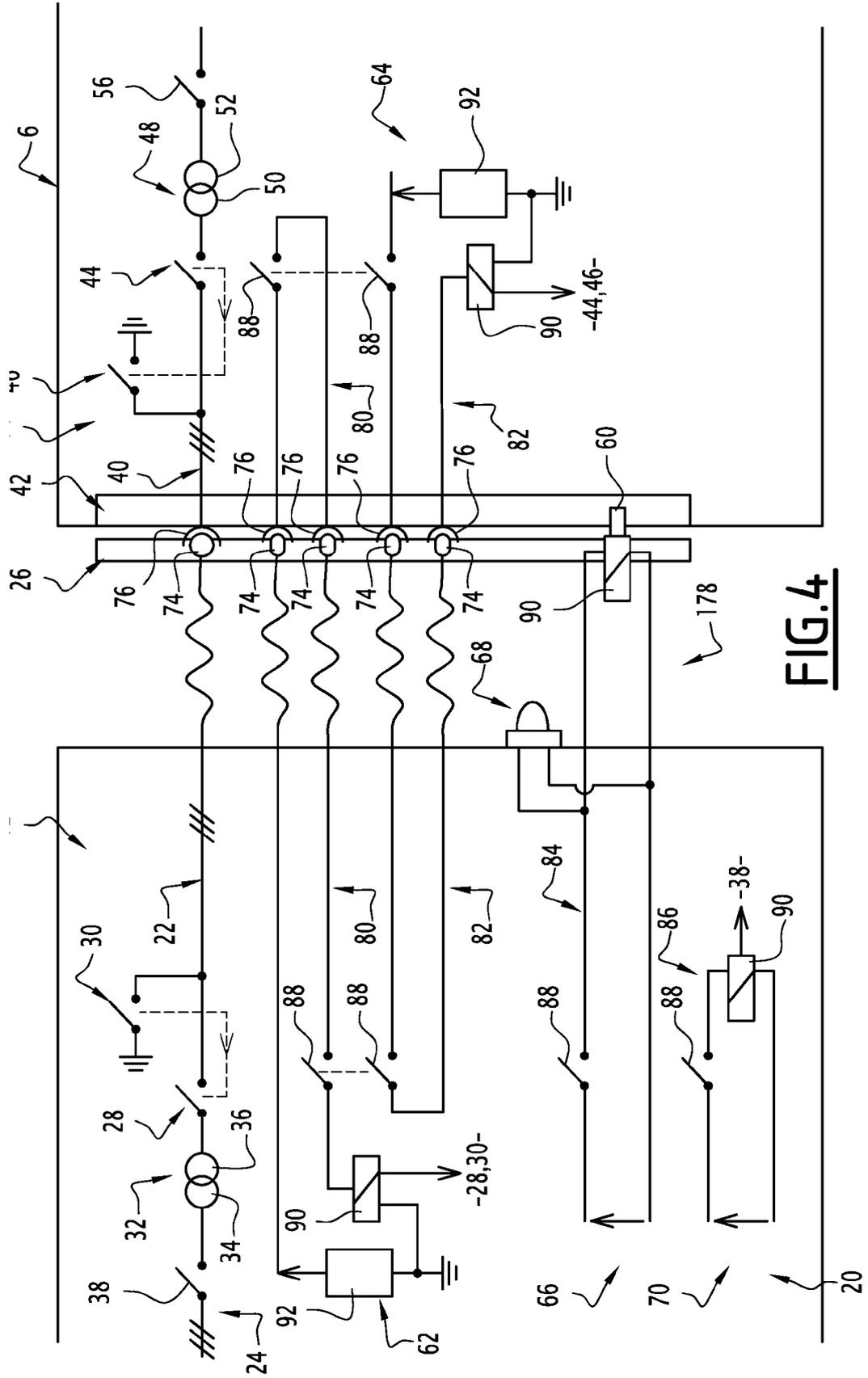


FIG. 4