

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 588**

51 Int. Cl.:

**H01R 9/24** (2006.01)

**H01R 4/36** (2006.01)

**H01R 4/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2013 E 13174844 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2725660**

54 Título: **Jaula elástica para terminal de conexión**

30 Prioridad:

**23.10.2012 FR 1260074**

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

**14.12.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VANZETTO, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 646 588 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**

Jaula elástica para terminal de conexión

**Ámbito técnico de la invención**

- 5 La invención se refiere a una jaula elástica para terminal de conexión, estando dicha jaula realizada por el recorte y el pliegue de una banda metálica para formar un bastidor elástico que delimita una abertura de sección cuadrangular para la inserción de un cable a conectar. Dicha abertura está delimitada por una primera y segunda ramas laterales que se desarrollan paralelamente la una con respecto a la otra a partir de un fondo. La primera rama se prolonga por una rama superior que cierra la estructura monobloque de la jaula, estando separadas de la segunda rama por al menos un primer juego axial que se extiende en la dirección de desplazamiento del tornillo.
- 10 La invención se refiere también a un terminal de conexión que comprende una jaula elástica.

**Estado de la técnica**

- 15 Los terminales de jaulas del tipo mencionado dan lugar a unos esfuerzos de presión considerables en el momento del apriete del cable a conectar. Estos esfuerzos en el terminal pueden alcanzar 600 daN, mientras que unos valores diez veces menos considerables serían suficientes para asegurar una presión adecuada de contacto eléctrico que permita el paso de la corriente. Un valor de esfuerzo inicial elevado presenta la ventaja de provocar la conformación de los conductores del cable, pero este esfuerzo puede disminuir paulatinamente con la fluencia y la deformación del metal de los conductores con el tiempo. De ello resulta un efecto de liberación de los terminales, lo que conlleva riesgos de calentamiento al nivel del área de contacto.
- 20 Se han propuesto terminales que tienen una cierta elasticidad para compensar una eventual liberación de los tornillos. Los documentos FR-A-2696584 y DE-A19513281 se refieren a unos terminales de jaulas equipados con un resorte de compresión destinado a almacenar una reserva de energía elástica para garantizar un mantenimiento correcto del conductor a conectar durante un ligero desatornillado del tornillo de apriete.
- 25 El documento EP 336251 describe un terminal con tornillo teniendo un bastidor de apriete y un estribo de fijación dispuestos perpendicularmente, y que permiten una doble conexión de un área de contacto y de un hilo o cable. Se prevé un intervalo entre los extremos del bastidor abierto.
- 30 El documento EP1085601 describe un terminal de conexión adecuado para experimentar una deformación controlada durante el apriete de un cable con un área de conexión de un dispositivo de corte, constando dicho terminal de las características del preámbulo de la reivindicación 1. Esta deformación elástica tiene la ventaja de garantizar una cierta compensación de apriete en caso de fluencia del cable. Sin embargo, esta deformación del terminal durante el apriete provoca una cierta desalineación axial del tornillo de apriete. De este inconveniente resulta que el apriete se hace menos eficaz.

**Objeto de la invención**

- El objeto de la invención consiste en realizar un terminal de conexión para jaula elástica que garantiza permanentemente un buen contacto eléctrico con el cable sin utilizar ningún resorte adicional en el interior de la jaula.
- 35 A este efecto, la presente invención tiene por objeto una jaula elástica para terminal de conexión según la reivindicación 1.
- Preferentemente, un segundo juego transversal está previsto entre la cara interna de la segunda rama lateral y la base de la extensión.
- 40 Preferentemente, la extensión terminal de la rama superior toma la forma de espiga teniendo un extremo que se desarrolla de manera sustancialmente paralela a la segunda rama lateral.
- Preferentemente, el extremo de la rama consta de una deformación que se extiende lo más cerca del tornillo de apriete, permitiendo evitar dicha deformación un deslizamiento del extremo sobre un radio exterior de la extensión al final del apriete.
- 45 El terminal de conexión según invención consta de un tornillo de apriete alojado en un agujero roscado dispuesto en la rama superior de la jaula elástica, dicho tornillo tiene un eje longitudinal perpendicular a dicha rama y está destinado a apretar un cable entre una zapata de apriete solidaria con dicho tornillo y un área de conexión.
- Según un modo de desarrollo, la zapata de apriete solidaria con un extremo del tornillo de apriete es solidaria con una pantalla móvil, un equipamiento móvil formado por dicha zapata y dicha pantalla que tiende a acercarse al fondo de la jaula en el momento de la fase de apriete.
- 50 Preferentemente, la pantalla móvil está situada paralelamente a una de las dos caras de acceso de la jaula y es adecuada para ocultar en parte la abertura de la jaula.

**Descripción resumida de los dibujos**

Otras ventajas y características se pondrán de manifiesto más claramente a partir de la siguiente descripción de un modo de realización de la invención dado a título de ejemplo no limitativo, y representado en los dibujos anexos en los que:

- 5        la figura 1 es una vista en alzado del terminal de conexión para jaula elástica según la invención, estando el terminal en estado liberado;
- la figura 2 representa una vista idéntica de la figura 1 cuando el terminal está en estado apretado, estando un cable eléctrico situado contra un área de conexión;
- la figura 3 muestra una vista en perspectiva de la jaula del terminal según la figura 1;
- 10        la figura 4 muestra una vista superior de la jaula según la figura 3;
- la figura 5 muestra una vista en perspectiva de una variante de realización del terminal según la figura 1;
- las figuras 6A y 6B muestran unas vistas en sección del terminal según la figura 5 en distintas posiciones de funcionamiento.

**Descripción de un modo de realización preferente**

- 15        Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un terminal de conexión consta de una jaula 12, un tornillo de apriete 14. El terminal de conexión está destinado a hacer el enlace eléctrico entre un área de conexión 46, especialmente de un aparato de corte y un cable eléctrico 36.
- La jaula 12 presenta una estructura monobloque realizada por el recorte y el pliegue de una banda metálica conductora, para formar un bastidor de sección sustancialmente cuadrangular. El interior de la jaula 12 está dotado de una abertura 18 que desemboca en dos caras de acceso a dicha jaula. La abertura está delimitada por un fondo 20. Del fondo 20 se desarrollan dos ramas 22, 24 laterales que se extiende paralelamente la una con respecto a la otra. Por otra parte, las dos ramas se desarrollan sustancialmente de manera paralela con respecto a un eje longitudinal Y de la jaula 12.
- 20        Una primera rama 24 se prolonga por una rama 26 superior atravesada por el tornillo de apriete 14. El tornillo de apriete 14 se desarrolla de manera perpendicular a la rama 26 superior. El tornillo de apriete 14 consta de un eje longitudinal Z.
- 25        Una rama 26 situada opuesta al fondo 20 tiende a cerrar la estructura monobloque de la jaula 12.
- La segunda rama lateral 22 está provista en la parte superior de un orificio 28 en el que se acopla una extensión 30 terminal de la rama superior 26. El orificio es preferentemente rectangular. La extensión 30 terminal de la rama superior 26 toma la forma de espiga. Según un modo particular de realización, dicha espiga presenta la particularidad de tener un extremo 37 que se desarrolla de manera sustancialmente paralela a la rama lateral 22.
- 30        El tornillo 14 se aloja en un agujero 32 roscado dispuesto en un collarín 34 de la rama superior 26. El tornillo de apriete 14 consta de un primer extremo situado en el exterior de la jaula y que tiene una hendidura 17 destinada a colaborar con una herramienta de apriete. El tornillo de apriete 14 consta de un segundo extremo situado en el interior de la jaula 12. Una zapata de apriete 16 está fijada en el segundo extremo del tornillo de apriete 14. El área de conexión 46 está situada contra el fondo 20 de la jaula elástica 12.
- 35        La zapata de apriete 16 metálica se aloja en la abertura 18 de la jaula 12 en la que se extiende paralelamente a la rama 26, y está destinada a apretar el cable 36 contra el área de conexión 46 durante el apriete del tornillo 14. La zapata de apriete 16 está realizada en cobre o preferentemente en acero.
- 40        Estando la jaula 12 fijada con respecto a la caja de un dispositivo de corte, la zapata de apriete 16 solidarizada con el extremo de la varilla roscada del tornillo 14, se desplaza en traslación en la abertura 18 durante la rotación del tornillo 14. En caso de apriete del tornillo 14, la zapata de apriete 16 se acerca al área de conexión fija 46 y al fondo 20 provocando el apriete del cable 36 contra esta última.
- 45        Según un modo preferente de desarrollo de la invención, la jaula 12 consta de dos posiciones extremas de funcionamiento.
- Tal como se representa en la figura 1, la jaula 12 está en una primera posición de funcionamiento, primera posición llamada liberada. Esta primera posición liberada se define cuando el tornillo de apriete 14 no aplica ningún par de apriete sobre un hilo eléctrico 36.
- 50        Tal como se representa en la figura 2, la jaula 12 está en una segunda posición de funcionamiento, segunda posición llamada apretada. Esta segunda posición apretada se define cuando el tornillo de apriete 14 aplica un par

de apriete nominal sobre el hilo eléctrico 36.

La jaula 12 eléctrica presenta la particularidad de que se deforma de manera elástica entre estas dos posiciones de funcionamiento.

5 En la primera posición de funcionamiento (estado liberado), el eje longitudinal Z del tornillo de apriete 14 no está alineado con el eje longitudinal Y de la jaula 12 definido por la primera y segunda ramas laterales 22, 24 paralelas. En otras palabras, la rama 26 superior no es perpendicular a la primera y segunda ramas 22, 24 laterales. En efecto la rama 26 superior forma un primer ángulo de deformación  $\alpha_1$  con el eje longitudinal de la jaula 12. Además, el fondo 20 forma un segundo ángulo de deformación  $\alpha_2$  con el eje longitudinal de la jaula 12.

10 Según un modo particular de realización, el primer ángulo de deformación  $\alpha_1$  es preferentemente superior a  $90^\circ$  y el segundo ángulo  $\alpha_2$  es preferentemente inferior a  $90^\circ$ .

15 En la segunda posición de funcionamiento (estado apretado), el eje longitudinal Z del tornillo de apriete 14 está alineado con el eje longitudinal Y de la jaula 12 definido por la primera y segunda ramas laterales 22, 24 paralelas. En otras palabras, la rama 26 superior es perpendicular a las ramas 22, 24 laterales. En efecto el primer ángulo de deformación  $\alpha_1$  es entonces igual a  $90^\circ$ . Además, el fondo 20 también es perpendicular a la primera y segunda ramas 22, 24 laterales. El segundo ángulo de deformación  $\alpha_2$  también es igual a  $90^\circ$ .

20 Según la invención, el extremo de la segunda rama lateral 22 consta de un extremo 23 que sobresale con respecto a la rama 26 superior. La extensión 30 terminal de la rama 26 superior se apoya sobre la arista inferior del orificio 28 rectangular estando separada de la arista superior por un primer juego J1 axial cuando el terminal 10 está en estado liberado (figura 1). Un segundo juego J2 transversal está previsto entre la cara interna de la segunda rama 22 y la base de la extensión 30, para permitir la deformación elástica de la jaula 12 durante el apriete del tornillo 14.

Según un modo particular de realización tal y como se representa en las figuras 3 y 4, el extremo 23 de la segunda rama 22 consta de una deformación 27 que se extiende lo más cerca del tornillo de apriete 14. Esta deformación 27 permite evitar un deslizamiento del extremo 23 sobre el radio exterior de la extensión 30 al final del apriete cuando los esfuerzos de apriete aplicados sobre la jaula 12 son muy considerables.

25 Durante la fase de conexión de un cable 36 ilustrada en la figura 2, el accionamiento del tornillo 14 provoca, al inicio del apriete, una deformación elástica de la jaula 12 tras el levantamiento de la extensión 30 terminal indicado por la flecha F1. Este movimiento de elevación es posible gracias a la presencia de los juegos J1 y J2, y se para en cuanto la extensión 30 terminal hace tope contra la arista superior del orificio 28 rectangular. El esfuerzo axial de apriete en la jaula 12 es relativamente moderado durante la deformación elástica, y se sitúa cerca de un primer umbral de apriete que se halla en un intervalo de 10 a 60 daN. El primer umbral de apriete S1 se alcanza cuando el desplazamiento relativo del tornillo 14 con respecto a la rosca del agujero 32 corresponde a la dimensión del primer juego J1. Según un ejemplo de realización el primer juego J1 es preferentemente del orden de 1,6 mm. Este primer umbral de apriete S1 está totalmente adaptado al paso de la corriente entre el área de conexión 46 y el cable 36.

35 Cuando se continúa el apriete del tornillo 14 después de que la extensión 30 haya hecho tope, la jaula 12 se hace más rígida y el esfuerzo axial de tracción en el terminal 10 crece rápidamente. En función del par ejercido sobre el tornillo 14, se obtiene entonces un grado de apriete intermedio situado entre el primer umbral S1 y un segundo umbral S2 máximo de 600 daN.

40 La deformación de la jaula 12 durante esta segunda fase de apriete es inferior a la deformación elástica generada durante la recuperación del primer juego J1. Según este modo de realización, la deformación es muy débil o inexistente.

45 Además, cuando el primer juego J1 se recupera, la jaula se deforma de manera que el eje longitudinal Z del tornillo de apriete 14 se confunde con el eje longitudinal Y de la jaula 12. Un ángulo de deformación axial  $\beta$  entre los dos ejes longitudinales Y y Z tiende a desaparecer. Unos puntos de enlace entre el fondo 20 y la primera y segunda ramas laterales 22, 24 se deforman de manera que el fondo 20 sea finalmente perpendicular a las dos ramas. El área de conexión conductora 46 intercalada entre el fondo 20 y el cable eléctrico 36 está entonces situada sobre un apoyo plano. Este apoyo permite garantizar un buen intercambio térmico entre el cable 36 y el área de conexión 46 situada contra el fondo 20 de la jaula 12. Este apoyo permite así la reducción del calentamiento debido al paso de la corriente. Además, la jaula 12 experimenta también una deformación al nivel de los puntos de enlace entre la rama superior 26 y las dos ramas laterales 22, 24. Dicha rama superior 26 es finalmente perpendicular a las dos ramas. La jaula presenta así un perfil sustancialmente rectangular.

50 La deformación de la jaula 12 durante el atornillado del tornillo 14 se traduce en una función de resorte con doble pendiente. En caso de liberación debido a la compresión y a la fluencia de los conductores del cable 36, el esfuerzo axial en la jaula 12 disminuye y vuelve hacia el primer umbral S1. Sin embargo, esta reserva elástica es suficiente para mantener un contacto correcto entre el área 46 y el cable 36.

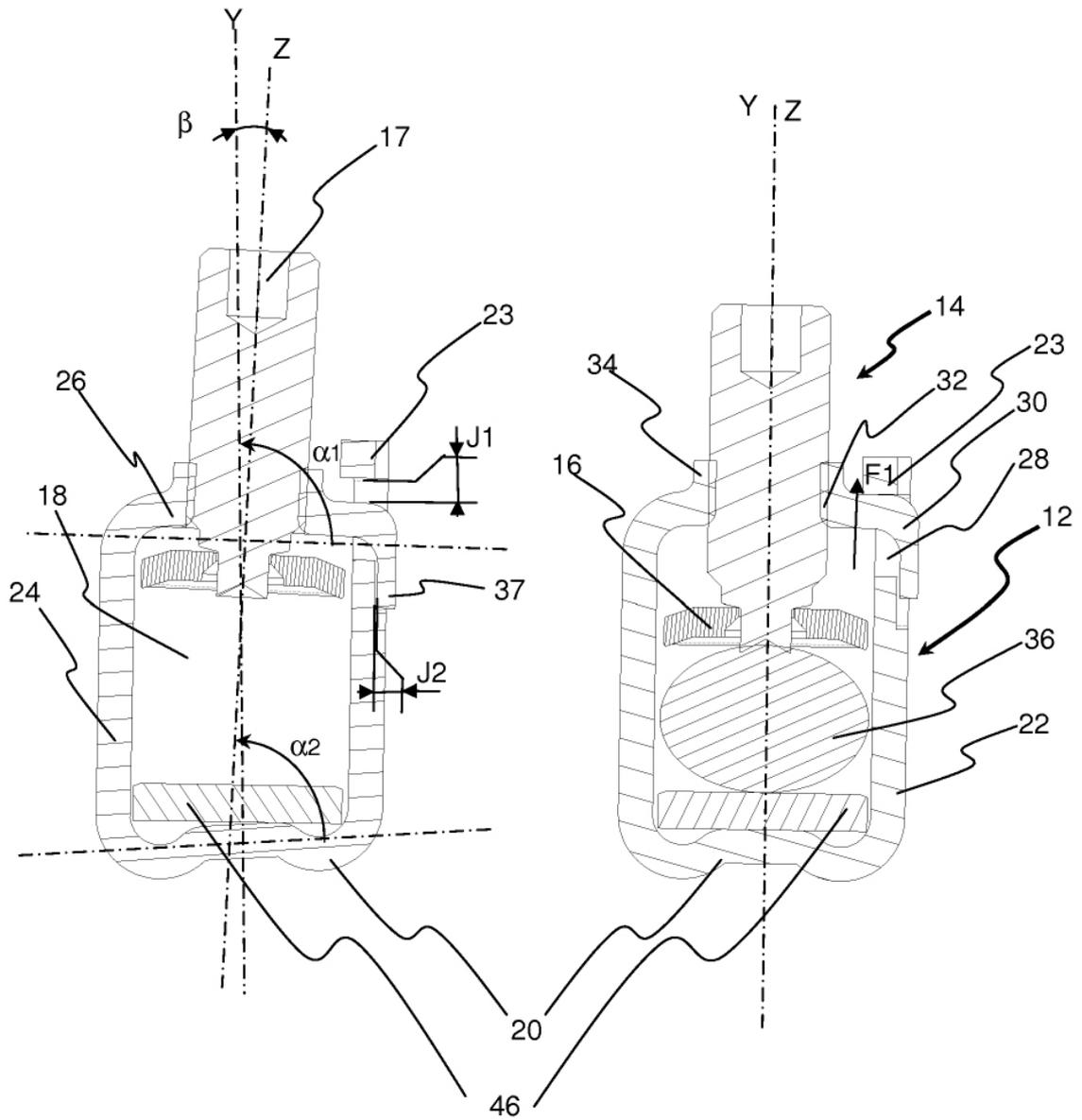
55 En los dos modos de realización de las figuras 1 a 6, el primer juego J1 axial adaptado a la deformación elástica de las jaulas 12, se extiende en la dirección de desplazamiento del tornillo 14.

5 Según una variante de realización tal como se representa en las figuras 5 y 6, la zapata de apriete 16 asociada al tornillo de apriete 14 es solidaria con una pantalla móvil 47. Un equipamiento móvil formado por dicha zapata y dicha pantalla tiende a acercarse al fondo 20 en el momento de la fase de apriete. La pantalla móvil 47, situada paralelamente a una de las dos caras de acceso de la jaula 12 es así adecuada para ocultar en parte la abertura 18 de la jaula 12. En otras palabras, se minimiza así el acceso al cable 36 debido a la presencia de la pantalla móvil 47 delante de una cara de acceso de la jaula 12.

## REIVINDICACIONES

1. Jaula elástica para terminal de conexión que comprende un tornillo destinado a apretar un cable, estando dicha jaula (12) realizada por el recorte y el pliegue de una banda metálica para formar un bastidor elástico que delimita una abertura (18) de sección cuadrangular para la inserción del cable (36) a conectar, estando delimitada dicha  
 5 abertura por una primera y segunda ramas (22, 24) laterales que se desarrollan paralelamente la una con respecto a la otra a partir de un fondo (20), estando la primera rama (24) prolongada por una rama (26) superior que cierra la estructura monobloque de la jaula (12) estando separadas de la segunda rama (22) por al menos un primer juego (J1) axial que se extiende en una dirección de desplazamiento del tornillo (14), comprendiendo la segunda rama lateral (22) un extremo (23) que sobresale de la rama superior (26) que soporta el tornillo (14), y un orificio (28)  
 10 rectangular en el que se acopla una extensión (30) terminal de dicha rama superior (26), y la extensión (30) terminal que se apoya sobre una arista inferior del orificio (28) rectangular estando separada de una arista superior por el primer juego (J1) axial cuando el terminal (10) está en estado liberado,  
**caracterizada porque** la jaula es adecuada para deformarse de manera elástica entre dos posiciones, apretada y liberada respectivamente, de tal manera que en un estado liberado de la jaula (12) en el cual el tornillo no ejerce  
 15 ningún par de apriete sobre el cable, la rama (26) superior destinada a ser atravesada de manera perpendicular por el tornillo de apriete (14) forma un primer ángulo ( $\alpha_1$ ) superior a  $90^\circ$  con un eje longitudinal de la jaula (12) paralelo a la primera y segunda ramas laterales (22, 24) y **porque** el fondo (20) forma un segundo ángulo ( $\alpha_2$ ) inferior a  $90^\circ$  con el eje longitudinal de la jaula (12), mientras que en el estado apretado de la jaula en el cual el tornillo ejerce un par de apriete sobre el cable, estos dos ángulos ( $\alpha_1, \alpha_2$ ) son de  $90^\circ$ .
- 20 2. Jaula elástica según la reivindicación 1, **caracterizada porque** un segundo juego (J2) transversal está previsto entre la cara interna de la segunda rama lateral (22) y una base de la extensión (30).
3. Jaula elástica según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** la extensión (30) terminal de la rama superior (26) toma la forma de espiga con un extremo (37) que se desarrolla de manera paralela a la segunda rama lateral (22).
- 25 4. Jaula elástica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el extremo (23) de la rama (22) comprende una deformación (27) que se extiende lo más cerca del tornillo de apriete (14), permitiendo dicha deformación (27) evitar un deslizamiento del extremo (23) sobre un radio exterior de la extensión (30) al final del apriete.
5. Terminal de conexión que comprende una jaula elástica (12) según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**  
 30 **porque** comprende un tornillo de apriete (14) alojado en un agujero roscado (32) dispuesto en la rama (26) superior de la jaula elástica (12), teniendo dicho tornillo un eje longitudinal (Z) perpendicular a dicha rama y estando destinado a apretar un cable (36) entre una zapata de apriete (16) solidaria con dicho tornillo y un área de conexión (46) situada en el fondo (20) de la jaula (12).
6. Terminal de conexión según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la zapata de apriete (16) solidaria con un  
 35 extremo del tornillo de apriete (14) es solidaria con una pantalla móvil (47), un equipamiento móvil formado por dicha zapata y dicha pantalla que tiende a acercarse al fondo (20) en el momento de la fase de apriete.
7. Terminal de conexión según la reivindicación 6, **caracterizado porque** la pantalla móvil (47) está situada paralelamente a una de las dos caras de acceso de la jaula (12) y es adecuada para ocultar en parte la abertura (18) de la jaula (12).

40



**Fig. 1**

**Fig. 2**

