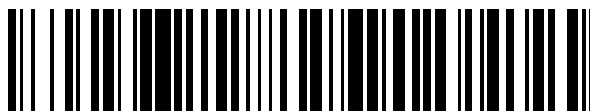


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 211**

51 Int. Cl.:

**H01R 12/52** (2011.01)

**H01R 12/58** (2011.01)

**H01R 13/03** (2006.01)

**H01R 43/16** (2006.01)

**H01R 43/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2015 PCT/EP2015/059229**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2015 WO15165914**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2015 E 15718369 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3138161**

54 Título: **Elemento de contacto para una conexión eléctrica, banda de cobre para la creación de una pluralidad de elementos de contacto**

30 Prioridad:

**30.04.2014 DE 102014208226**

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

**07.03.2019**

73 Titular/es:

**CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH  
(100.0%)  
Sieboldstrasse 19  
90411 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**POLA, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 703 211 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**

Elemento de contacto para una conexión eléctrica, banda de cobre para la creación de una pluralidad de elementos de contacto

5 La presente invención se refiere a un elemento de contacto para conexión eléctrica, así como a una disposición de conmutación con al menos un elemento de contacto mencionado. Además, la invención se refiere a una banda de cobre para la creación de una pluralidad de elementos de contactos mencionados.

10 Las disposiciones de conmutación comprenden elementos de conmutación de diferentes tipos y ejecuciones, como p. ej. soportes de circuitos, red de circuitos impresos, elementos de construcción de potencia o hembrillas. Estos elementos de conmutación, que deben estar interconectados eléctricamente para que la disposición de conmutación pueda realizar determinadas funciones. Para ello, las disposiciones de conmutación presentan elementos de contacto, que están previstos para la creación de conexiones eléctricas estables entre elementos de conmutación.

15 Las conexiones eléctricas con los diferentes componentes de conmutación requieren correspondientes métodos de conexión diferentes, que a su vez requieren diferentes requisitos mecánicos. Los elementos de contacto, por ello, deben estar realizados de tal manera que cumplan estos diferentes requisitos mecánicos.

15 Como es habitual en dispositivos técnicos, hay además requisitos, de crear económicamente las conexiones eléctricas entre los elementos de conmutación de manera sencilla.

20 El documento EP 0 945 937 A2 describe una conexión eléctrica con una sección de contacto y una sección de conexión, estando compuestas la sección de contacto de un primer material, comparativamente blando, y la sección de conexión de un segundo material, comparativamente duro. A través de la sección de contacto blanda, la conexión eléctrica está introducida en una abertura de un manguito de introducción sellador. A través de la sección de conexión dura, la conexión eléctrica está montada en una placa de circuito impreso.

Con ello, la misión de la presente invención consiste en proporcionar una posibilidad, que posibilite conexiones eléctricas sencillas y económicas entre elementos de conmutación.

25 Esta misión se resuelve mediante objetos de las reivindicaciones independientes. Configuraciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

30 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un elemento de contacto para conexión eléctrica. El elemento de contacto comprende una primera zona de contacto de un primer material de cobre (cobre o aleación de cobre) eléctricamente conductivo para la conexión eléctrica a un primer componente de conmutación. El elemento compacto comprende, además, una segunda zona de contacto de un segundo material de cobre (cobre o aleación de cobre) eléctricamente conductivo para la conexión eléctrica a un segundo componente de conmutación. En este caso, la primera y la segunda zona de contacto presentan diferentes durezas de material. Además, la primera y la segunda zona de contacto están conectadas entre sí a través de una unión en arrastre de material.

35 En este caso, la frase: “una zona de contacto está compuesta de un material de cobre”, significa que la respectiva zona de contacto contiene el correspondiente material de cobre en la proporción de porcentaje en peso predominante. Por lo tanto, un elemento de contacto está compuesto casi por completo de un material de cobre, excepto ensuciamientos de material o adiciones de material provocadas por técnicas de fabricación, que protegen el elemento de contacto ante influencias externas, como p. ej. corrosión por humedad o ante fatiga del material.

40 El término “dureza de material” significa principalmente una resistencia mecánica de un material que configura el primer antes mencionado o el segundo antes mencionado material de cobre. Contrario a la diferenciación considerada en general del término “resistencia”, el término “dureza de material” en esta solicitud puede secundariamente significar también una resistencia del material, que representa una capacidad de resistencia del material, es decir del primer o del segundo material de cobre, frente a deformación y separación mecánicas.

45 La sección de texto, que “la primera y la segunda zona de contacto están unidas entre sí a través de una unión en arrastre de material”, significa en esta solicitud que las dos zonas de contacto no limitan forzosamente en el punto de la unión en arrastre de material, sino que entre las dos zonas de contacto, de todas formas, puede existir una sección del elemento de contacto, a través de la que se extiende la unión en arrastre de material y a través de la que las dos zonas de contacto entre sí están unidas en arrastre de material.

50 La primera y la segunda zona de contacto comprenden en el respectivo lado contactado no solo superficies, que se contactan por completo, sino que también pueden presentar superficies libres que no están contactadas. En particular, las dos zonas de contacto se extienden la una con la otra en dirección longitudinal del elemento de

contacto a ras de la superficie, encontrándose la dirección longitudinal oblicua o bien inclinada a la dirección de recorrido de la unión en arrastre de material.

5 La invención tiene la idea subyacente, que para la creación de una conexión eléctrica entre dos componentes de conmutación con diferentes métodos de conexión, es necesario un elemento de contacto con zonas de contacto para la creación de la conexión eléctrica a los respectivos dos componentes de conmutación, en los que las dos zonas de contacto deben satisfacer diferentes requisitos mecánicos y materiales, los cuales suponen los diferentes métodos de conexión.

Para que las dos zonas de contacto puedan satisfacer estos diferentes requisitos, éstas deben presentar diferentes materiales que satisfagan los correspondientes requisitos.

10 Si el elemento de contacto se configura con dos zonas de contacto con diferentes materiales, de esta forma, estas dos zonas de contacto deben estar conectadas entre sí mecánicamente y eléctricamente conductivas, para poder garantizarse una conexión eléctrica estable entre los dos componentes de conmutación, que el elemento de contacto conecta eléctricamente entre sí.

15 Una posible solución, en la que las dos zonas de contacto, en primer lugar, se producen como componentes separados de diferentes materiales eléctricamente conductivos y, a continuación, se fijan unos con otros, p. ej. por medio de tornillos, resulta complicada y costosa.

Para poder crearse sencillas y económicas las conexiones eléctricas entre componentes de conmutación, los elementos de contacto deben poder producirse como productos de masa económicos y sin mucho esfuerzo.

20 En el marco de esta invención, se ha reconocido que la unión en arrastre de material entre las dos zonas de contacto de un elemento de contacto, representa una solución sencilla y económica.

Una unión en arrastre de material posibilita una unión estable mecánica de zonas de contacto de diferentes materiales que, además, presenta una resistencia de paso muy baja en el punto de unión.

25 Materiales de cobre, es decir cobre o aleación de cobre, resultan en el marco de esta invención como los materiales para zonas de contacto, que presentan tanto una conductibilidad eléctrica alta como también son adecuados óptimamente para una unión en arrastre de material. Dado que los materiales de cobre se pueden obtener, por lo general, económicamente, los elementos de contacto con zonas de contacto con diferentes materiales de cobre también pueden producirse económicamente.

Con ello, se proporcionó un elemento de contacto para conexión eléctrica, que posibilita conexiones eléctricas sencillas y económicas entre componentes de conmutación.

30 De acuerdo con una configuración preferida, el primer material de cobre presenta una dureza de material de hasta 110 HV, en particular hasta 100 HV, especialmente hasta 95 HV. En este caso, la unidad de dureza "HV" significa dureza Vickers.

35 El material de cobre con una dureza de material baja de hasta 110 HV, o 100 HV o bien 95 HV, posibilita la primera zona de contacto para la creación de una unión en arrastre de material con un primer componente de conmutación sin, al mismo tiempo, influir mecánicamente demasiado fuerte el primer componente de conmutación.

40 Preferiblemente, el primer material de cobre es un cobre en bruto según la norma DIN EN 1976/98. En particular, el primer material de cobre es un cobre electrolítico polarizado tenaz. Preferiblemente, el primer material de cobre es un Cu-ETP (en inglés "Electrolytic-Tough-Pitch Copper"). El Cu-ETP que de hecho también se denominó como E-Cu, anteriormente también como E-Cu58 o E-Cu57, es un cobre oxigenado (polarizado tenaz) producido mediante refinación electrolítica, que presenta una conductibilidad muy alta para calor y electricidad y, por lo tanto, es perfectamente adecuado para un elemento de contacto.

El segundo material de cobre presenta una dureza de material de 130 HV a 300 HV, especialmente de 170 HV a 200 HV.

45 El material de cobre con una dureza de material alta de 130-300 HV, especialmente de 170 HV a 200 HV, posibilita la segunda zona de contacto para la creación de una unión en arrastre de fuerza sencilla, p. ej. una unión de ajuste por presión (unión Press-Fit), con el segundo componente de conmutación que también resiste una fuerte sollicitación mecánica.

De acuerdo aún con otra configuración preferida, el segundo material de cobre contiene estaño, preferiblemente, con una proporción de porcentaje en peso de por encima del 0,15 %, en particular por encima del 1 %, especialmente

- 5 por encima del 5 %. Preferiblemente, el segundo material de cobre contiene estaño con una proporción de porcentaje en peso de hasta el 22 %, en particular hasta el 20 %, hasta el 15 %, hasta el 12 %, hasta el 10 % o hasta el 9 %, especialmente hasta el 7 %. Preferiblemente, el segundo material de cobre es un bronce estañado, especialmente CuSn6. El bronce estañado también se puede obtener como producto de masa económico en diferentes ejecuciones.
- Adicionalmente o en lugar de estaño, también pueden estar contenidas otras adiciones, como p. ej. magnesio, níquel, zinc y/o silicio, en el segundo material de cobre.
- 10 En particular, pueden utilizarse aleaciones de cobre como el segundo material de cobre, que son adecuadas para la creación de uniones de ajuste por presión (uniones Press-fit). A esto pertenecen, p.ej. CuSn0.15, CuSn4, CuSn5, CuSn6, CuMg, CuSn3Zn9, CuNiSi.
- De acuerdo aún con otra configuración preferida, la primera y la segunda zona de contacto están unidas entre sí en arrastre de material a través de una unión soldada por haz electrónico.
- 15 Una unión soldada por haz electrónico entre las dos zonas de contacto de diferentes materiales de cobre, presenta una resistencia de paso eléctrica que es menor que la resistencia eléctrica en las dos zonas de contacto. Además, la unión soldada por haz electrónico posibilita una unión mecánica muy estable entre las dos zonas de contacto.
- 20 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una disposición de conmutación. En este caso, la disposición de conmutación comprende un primer componente de conmutación y un segundo componente de conmutación. Además, la disposición de conmutación comprende al menos un elemento de contacto descrito anteriormente. En este caso, la primera zona de contacto del primer elemento de contacto está conectada con el primer componente de conmutación eléctricamente conductiva y mecánicamente estable, a través de una unión en arrastre de material, en particular, una unión soldada por ultrasonidos o soldada. La segunda zona de contacto del elemento de contacto está conectada con el segundo componente de conmutación eléctricamente conductiva y mecánicamente estable, a través de una unión en arrastre de fuerza, en particular, una unión de ajuste por presión (unión Press-fit).
- 25 De acuerdo aun con otro aspecto de la invención, se proporciona una banda de cobre para la creación de una pluralidad de elementos de contacto descritos anteriormente. En este caso, la banda de cobre comprende una primera cinta longitudinal de un primer material de cobre y una segunda cinta longitudinal de un segundo material de cobre. La banda de cobre presenta, además, una unión en arrastre de material que se extiende en dirección longitudinal de la primera y de la segunda cinta. A través de la unión en arrastre de material, la primera y la segunda cinta están unidas entre sí en arrastre de material, eléctricamente conductivas y mecánicamente estables.
- 30 Preferiblemente, la unión en arrastre de material está configurada como una unión soldada por haz electrónico.
- A partir de una banda de cobre de este tipo, los elementos de contacto descritos anteriormente pueden punzonarse con una punzonadora sencilla en un proceso de punzonado sencillo.
- 35 Configuraciones ventajosas del elemento de contacto arriba descrito, siempre que, por lo demás, la banda de cobre arriba mencionada sea transferible a la disposición de conmutación arriba mencionada, se han de considerar también como configuraciones ventajosas de la disposición de conmutación o bien de la banda de cobre.
- A continuación, se explican más en detalle formas de realización a modo de ejemplo de la invención, en lo que se refiere a los dibujos adjuntos. Muestran:
- 40 La Figura 1, una disposición de conmutación con un elemento de contacto de acuerdo con una forma de realización de la invención en una vista lateral esquemática;
- la Figura 2, una sección de una banda de cobre de acuerdo con una forma de realización de la invención en una vista superior esquemática.
- En primer lugar, se hace referencia a la Figura 1, en la que está representada esquemáticamente una sección de una disposición SA de conmutación.
- 45 La disposición SA de conmutación comprende un soporte ST1 de circuitos, que en esta forma de realización está configurado como sustrato cerámico. En la superficie OF1 del soporte ST1 de circuitos, está dispuesto un circuito LB impreso para la transmisión de corriente que conforma un primer componente de conmutación de la disposición SA de conmutación.

## ES 2 703 211 T3

En una superficie OF2 del circuito LB impreso alejada del soporte ST1 de circuitos, está dispuesto un componente LH semiconductor de potencia, como p. ej. transistor de potencia, que está unido mecánica y eléctricamente conductivo a través de una conexión LV soldada con el circuito LB impreso.

5 En la misma superficie OF2 del circuito LB impreso y junto al componente LH semiconductor de potencia está dispuesto, además, un elemento KE de contacto.

10 El elemento KE de contacto está configurado en forma de L y presente una primera zona B1 de contacto y una segunda zona B2 de contacto, que se encuentran perpendiculares entre sí. En este caso, la primera y la segunda zona B1, B2 de contacto están unidas entre sí en arrastre de material, eléctricamente conductivas y mecánicamente estables a través de una conexión EV soldada por haz electrónico, que se encuentra en el borde doblado del elemento KE de contacto entre las dos zonas B1, B2 de contacto.

La primera zona B1 de contacto se encuentra en la superficie OF2 del circuito LB impreso y está unida mecánica y eléctricamente conductiva con el circuito LB impreso a través de una conexión UV soldada por ultrasonidos.

La primera zona B1 de contacto está compuesta de cobre electrolítico (Cu-ETP) y presenta una dureza de material baja, menor que 110 HV (dureza Vickers).

15 La dureza de material baja en la primera zona B1 de contacto, reduce el peligro de una delaminación (perdida de adherencia, separación) del circuito LB impreso del soporte ST1 de circuitos o bien una rotura de material en el soporte ST1 de circuitos.

20 La segunda zona B2 de contacto está configurada en forma de un perno ajustado por presión y está introducido en un chapeado DK metalizado de otro soporte ST2 de circuitos, que conforma un segundo componente de conmutación de la disposición SA de conmutación.

En este caso, la segunda zona B2 de contacto conforma con una metalización MT en la pared interior del chapeado DK, una unión PV de ajuste por presión (unión Press-fit) en arrastre de fuerza.

25 La segunda zona B2 de contacto está compuesta de un bronce estañado CuSn6 con estaño en una proporción de peso de aproximadamente 6 y presente una dureza de material alta, mayor que 130 HV y menor que 300 HV (dureza Vickers).

La dureza de material alta en la segunda zona B2 de contacto, posibilita una unión PV de ajuste por presión estable entre el elemento KE de contacto y el soporte ST2 de circuitos.

Ahora se hace referencia a la Figura 2, en la que está representada esquemáticamente una sección de una banda KB de cobre para la creación de una pluralidad de elementos KE de contacto representados en la Figura 1.

30 La banda KB de cobre está configurada como una banda larga y estrecha y comprende una primera cinta SR1 longitudinal del primer material de cobre mencionado anteriormente, es decir cobre electrolítico (Cu-ETP). Además, la banda KB de cobre comprende una segunda cinta SR2 longitudinal del segundo material de cobre mencionado anteriormente, es decir bronce estañado CuSn6.

35 En este caso, la primera y la segunda cinta SR1, SR2 están unidas en arrastre de material a través de una unión EV soldada por haz electrónico, que se extiende en dirección LR longitudinal de la primera y de la segunda cinta SR1, SR2.

40 A partir de esta banda KB de cobre se punzonan los elementos KE de contacto uno detrás del otro en su dirección LR longitudinal, conformando las secciones punzonadas a partir de la zona de la primera cinta SR1 las respectivas primeras zonas B1 de contacto de los elementos KE de contacto y conformando las secciones punzonadas a partir de la zona de la segunda cinta SR2 las respectivas segundas zonas B2 de contacto de los elementos KE de contacto.

Después, los elementos KE de contacto punzonados se doblan en forma de L en la unión EV soldada por haz electrónico.

45 Con ello, los elementos KE de contacto pueden producirse económicamente en pasos de fabricación sencillos como productos de masa.

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición (SA) de conmutación, que comprende
- un primer componente (LB) de conmutación,
  - un segundo componente (ST2) de conmutación,
- 5
- un elemento (KE) de contacto para conexión eléctrica, que comprende
    - una primera zona (B1) de contacto de un primer material de cobre para la conexión eléctrica a un primer componente (LB) de conmutación,
    - una segunda zona (B2) de contacto de un segundo material de cobre para la conexión eléctrica a un segundo componente (ST2) de conmutación,
- 10
- presentando la primera (B1) y la segunda (B2) zona de contacto diferentes durezas de material y estando unidas entre sí a través de una unión (EV) en arrastre de material;
- caracterizada por que
- el primer material de cobre presenta una dureza de material de hasta 110 HV;
  - el segundo material de cobre presenta una dureza de material de 130 HV a 300 HV; y
- 15
- la primera zona (B1) de contacto del elemento (KE) de contacto está unida eléctricamente conductiva y mecánicamente estable con el primer componente (LB) de conmutación a través de una unión (UV) en arrastre de material y, la segunda zona (B2) de contacto del elemento (KE) de contacto está unida eléctricamente conductiva y mecánicamente estable con el segundo componente (ST2) de conmutación a través de una unión (PV) en arrastre de fuerza.
- 20
2. Disposición (SA) de conmutación según la reivindicación 1, presentando el primer material de cobre una dureza de material de hasta 95 HV.
3. Disposición (SA) de conmutación según la reivindicación 1 o 2, siendo el primer material de cobre un cobre electrolítico (Cu-ETP) polarizado tenaz.
- 25
4. Disposición (SA) de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el segundo material de cobre una dureza de material de 170 HV a 200 HV.
5. Disposición (SA) de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo material de cobre contiene estaño.
6. Disposición (SA) de conmutación según la reivindicación 5, en donde el segundo material de cobre contiene estaño con una proporción de porcentaje en peso de 5 a 7.
- 30
7. Disposición (SA) de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera (B1) y la segunda (B2) zona de contacto están unidas entre sí eléctricamente conductivas y mecánicamente a través de una unión (EV) soldada por haz electrónico.
- 35
8. Disposición (SA) de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera zona (B1) de contacto del elemento (KE) de contacto está unida eléctricamente conductiva y mecánicamente estable con el primer componente (LB) de conmutación a través de una conexión soldada por ultrasonidos o soldada y, la segunda zona (B2) de contacto del elemento (KE) de contacto está conectada eléctricamente conductiva y mecánicamente estable con el segundo componente (ST2) de conmutación a través de una unión de ajuste por presión.

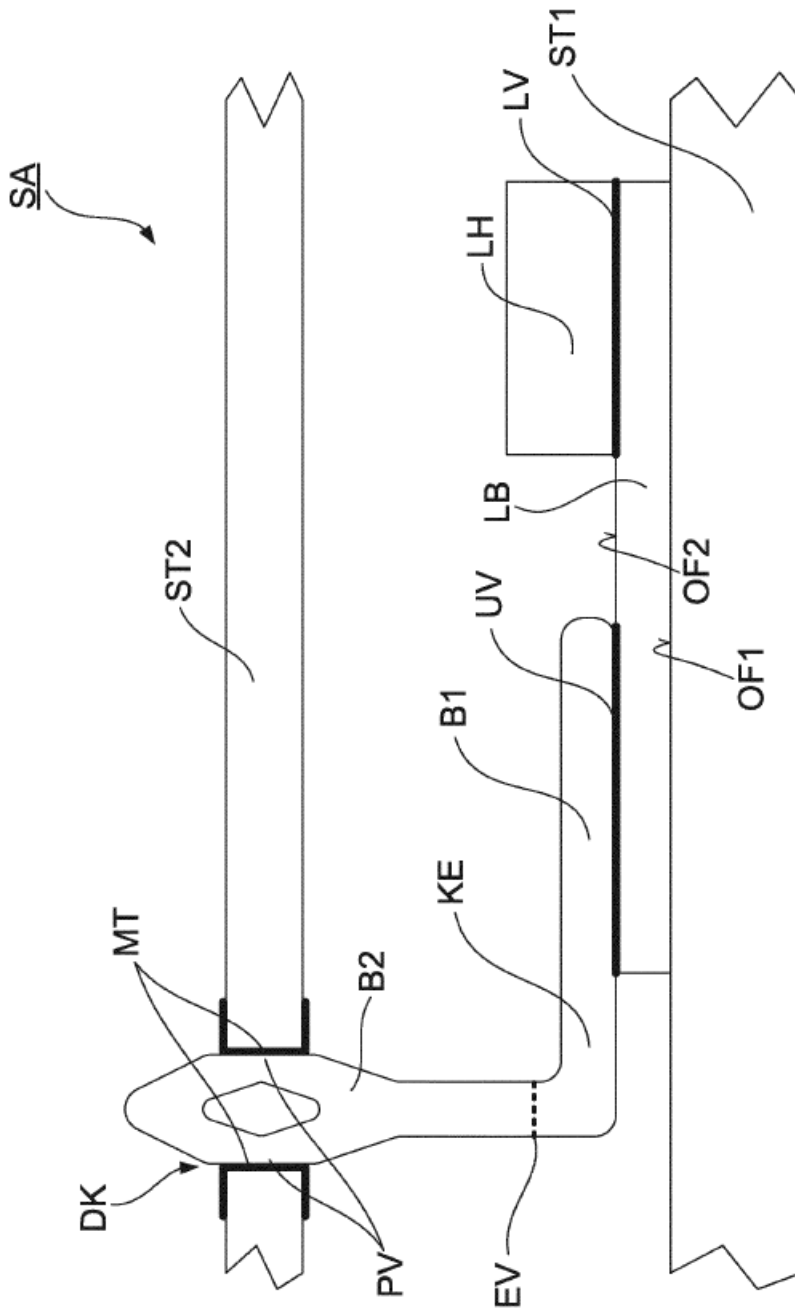


Figura 1

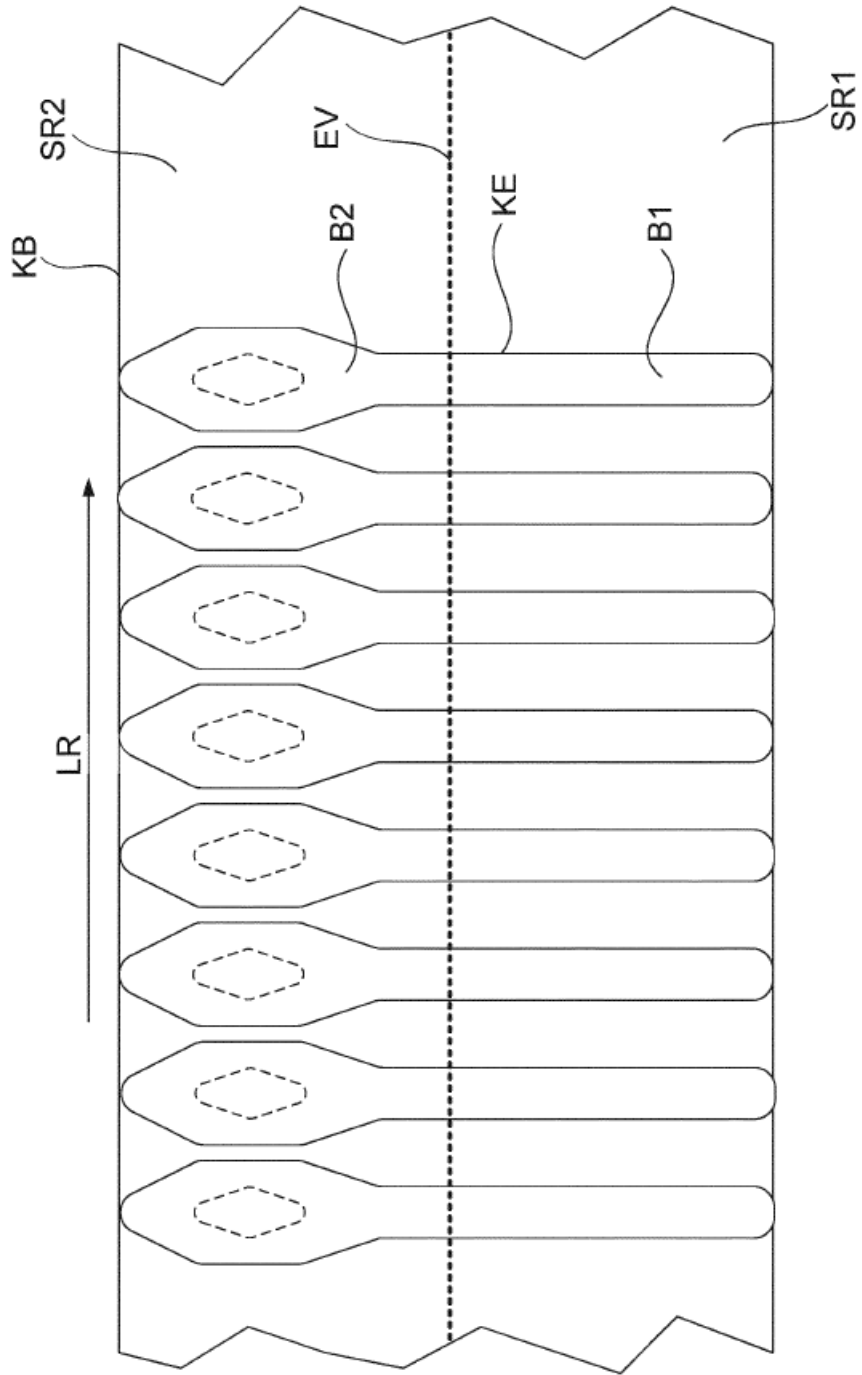


Figura 2