

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 785**

51 Int. Cl.:
G02F 1/133 (2006.01)
B60K 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **99105657 .3**
96 Fecha de presentación: **19.03.1999**
97 Número de publicación de la solicitud: **1039332**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.09.2000**

54 Título: **DISPOSITIVO INDICADOR.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.11.2011

73 Titular/es:
**CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH
VAHRENWALDER STRASSE 9
30165 HANNOVER, DE**

72 Inventor/es:
**Brandt, Peter y
Tippl, Dietmar**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 368 785 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

Dispositivo indicador.

5 La invención se refiere a un dispositivo indicador, en particular para un vehículo, con una pantalla que presenta una célula de cristal líquido, presentando la célula de cristal líquido una pared de célula anterior y otra posterior y una sustancia de cristal líquido dispuesta en el espacio de la célula entre estas paredes de la célula, y con un dispositivo calentador con el que puede calentarse el equipo indicador.

10 En células de cristal líquido que funcionan al menos en parte a bajas temperaturas del entorno, como es el caso de indicadores ópticos en vehículos, se presenta el problema de que a bajas temperaturas los tiempos de conexión de las células de cristal líquido se vuelven indeseablemente altos, con lo que los indicadores dotados de los mismos tienen una considerable inercia. Para remediar este inconveniente se conoce la dotación de una caja de luz que sirve para iluminar una célula de cristal líquido en un indicador de cristal líquido de un hilo calentador. Mediante el hilo calentador se calienta la célula de cristal líquido y se mantiene a un nivel de temperatura que permite, pese a las bajas temperaturas del entorno, que opere el indicador de cristal líquido con los necesarios cortos tiempos de conexión. Debido a la distancia relativamente grande entre el hilo calentador y la célula de cristal líquido, es necesaria una elevada aportación de energía y un fuerte calentamiento del hilo calentador para poder generar el necesario calentamiento de la célula de cristal líquido. Además, el hilo calentador, debido a su disposición en la caja de luz y a la elevada radiación de calor que necesita, calienta de manera indeseada todo el conjunto de la unidad indicadora.

20 El documento US 4,773,735 A describe un LCD con un dispositivo calentador con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

25 El documento JP 02055322 A (resumen) describe un LCD en el que el dispositivo calentador está dispuesto aislado dentro de la célula.

Es tarea de la invención mejorar un equipo indicador de tipo genérico. Esta tarea se resuelve mediante un equipo indicador con las características de la reivindicación 1.

30 Debido al funcionamiento del dispositivo calentador con una tensión alterna, queda asegurada una elevada duración y seguridad de funcionamiento del equipo indicador. Al aplicar una tensión continua a un dispositivo calentador de una célula de cristal líquido que puede calentarse, resultaría entre los puntos de toma de contacto una diferencia de potencial y la capa de cristal líquido que se encontrase en contacto directo con el dispositivo calentador estaría sometida entonces a una tensión continua permanente. Esto da lugar, en función del valor de la tensión continua o bien de la componente de tensión continua de una tensión alterna, a un plazo entre corto y medio a una descomposición irreversible del cristal líquido y reduce así la vida útil y la fiabilidad del dispositivo indicador de manera inaceptable. Debido a la utilización correspondiente a la invención de una tensión alterna para el control del dispositivo calentador y existiendo debido a las inevitables tolerancias cuando el coste es aceptable una pequeña componente de corriente continua, se hace frente de manera totalmente efectiva a los efectos de descomposición antes descritos, con lo que el dispositivo indicador correspondiente a la invención se caracteriza por una estabilidad y claridad de indicación muy elevadas.

45 Debido a la asociación directa del dispositivo calentador a la sustancia de cristal líquido y a la ausencia de una capa térmicamente aislante, los tiempos de calentamiento y conexión del dispositivo indicador son especialmente bajos. Por ello y debido a la elevada seguridad de funcionamiento antes descrita, es adecuado en particular el dispositivo indicador correspondiente a la invención también como indicación tacométrica en un vehículo automóvil. En un tacómetro son especialmente importantes cortos tiempos de reacción y una inmediata capacidad de funcionamiento, así como una fiabilidad ilimitada, ya que la indicación de la velocidad a la que se marcha es de gran importancia para la seguridad del tráfico.

50 La unidad indicadora es de una estructura especialmente sencilla y económica cuando la célula de cristal líquido es preferiblemente una célula TN o STN (nemática trenzada o nemática supertrenzada).

55 Los costes de fabricación de la unidad indicadora pueden reducirse, ya que en dispositivo calentador presenta una capa eléctricamente conductora. Cuando es recorrida por una corriente, puede funcionar esta capa como calentador de resistencia. Podría pensarse en disponer la capa eléctricamente conductora inmediatamente contigua a la sustancia del cristal líquido.

60 No obstante, para una conexión sencilla de los cristales líquidos con un consumo de energía lo más bajo posible es especialmente ventajoso que la capa eléctricamente conductora esté dispuesta entre un electrodo frontal y/o un electrodo posterior de la célula de cristal líquido y la pared anterior y/o posterior de la célula.

La fabricación de la célula de cristal líquido es sencilla, ya que la capa eléctricamente conductora está dispuesta en un plano con un electrodo frontal y/o un electrodo posterior de la célula de cristal líquido. Con ello puede aplicarse la capa eléctricamente conductora en una etapa de trabajo con un electrodo de la célula de cristal líquido.

5 El efecto calentador es especialmente bueno cuando la capa eléctricamente conductora discurre en forma de meandro. Puede pensarse también en disponer la capa eléctricamente conductora sólo en las zonas en las que existen elementos indicadores que pueden conectarse. Así puede reducirse más aún la utilización de energía eléctrica necesaria para el calentamiento, ya que se evita el calentamiento de zonas de la célula de cristal líquido que no se conectan y con ello tampoco están sometidas a ningún influjo negativo de las bajas temperaturas del entorno.

10 En particular en displays de matriz de puntos que disponen de una célula de cristal líquido, es usual que la célula de cristal líquido presente un electrodo frontal y un electrodo posterior con haces de bandas de electrodo paralelas entre sí, estando dispuestas las bandas de electrodo correspondientes al electrodo frontal y al posterior cruzadas entre sí. Para lograr en tales células de cristal líquido un buen efecto calentador en toda la superficie, se prevé en el marco de la invención que el electrodo en cuyo plano está dispuesta la capa eléctricamente conductora tenga forma de bandas y que en los espacios intermedios entre las bandas estén dispuestos tramos alargados de la capa eléctricamente conductora.

15 Para lograr una unión de los tramos alargados de la capa eléctricamente conductora que no perjudique la toma de contacto de los electrodos con forma de bandas, los contactos que unen el plano del electrodo frontal y el plano del electrodo posterior, unen eléctricamente entre sí, según la invención, los tramos alargados de la capa eléctricamente conductora mediante tramos de unión.

20 Usualmente están compuestos los electrodos de células de cristal líquido por óxido de indio con estaño. La fabricación de un equipo indicador correspondiente a la invención se simplifica por lo tanto considerablemente cuando la capa eléctricamente conductora presenta óxido de indio con estaño, con lo que en la fabricación de la célula de cristal líquido no tiene que manejarse ni tratarse ninguna sustancia adicional.

25 Según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, aumenta la seguridad funcional del equipo indicador cuando la capa eléctricamente conductora está cubierta por una capa eléctricamente aislante. Ventajosamente presenta la capa aislante vidrio. Éste puede por ejemplo estar aplicado como polvo de vidrio y estar sinterizado o fundido.

30 Para mantener las pérdidas de energía lo más bajas posibles, puede aplicarse según un perfeccionamiento ventajoso de la invención la tensión alterna que activa el dispositivo calentador directamente a la capa eléctricamente conductora.

35 En particular para una iluminación de la pantalla al trasluz, es especialmente ventajoso que la capa eléctricamente conductora sea translúcida. Con ello se aprovecha una gran parte de la luz enviada por una fuente de luz que sirve para el alumbrado, sin que tengan lugar pérdidas de luz apreciables o un alumbrado irregular de la pantalla, tal como sería el caso cuando se utilizasen por ejemplo hilos calentadores, que darían lugar a la formación de sombras.

40 Cuando según un perfeccionamiento ventajoso de invención la pared anterior y/o la pared posterior de la célula es una placa de vidrio, entonces es posible tanto una iluminación de la pantalla al trasluz (cuando ambas paredes de la célula son placas de vidrio) como también una fabricación sencilla y económica de la célula de cristal líquido. Las pantallas de cristal líquido pueden también iluminarse mediante luz del entorno y/o luz de transmisión que incide sobre la misma desde la cara anterior. Para ello es necesario un reflector dispuesto en una zona posterior o detrás de la célula de cristal líquido, que desvíe la luz incidente y que haga visibles para un observador las zonas activas de la célula de cristal líquido. Es por lo tanto especialmente ventajoso que el dispositivo calentador refleje la luz, con lo que el mismo puede asumir la tarea del antes citado reflector.

45 Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo calentador es un translector (transmisor/reflector), que refleja en parte la luz que incide sobre la cara anterior del dispositivo calentador y refleja en parte la luz que incide sobre la cara posterior. Con ello puede leerse la unidad indicadora, cuando la claridad en el entorno es suficiente, sin una fuente de luz adicional, y por el contrario cuando hay oscuridad en el entorno puede conectarse una fuente de luz dispuesta detrás de la célula de cristal líquido, para hacer visible la indicación óptica.

50 Es especialmente ventajoso que la pantalla presente dos células de cristal líquido dispuestas una tras otra, con lo que puede compensarse un indeseado efecto de coloreado de la célula de cristal líquido. Para ello es suficiente que una de las células sea controlada en estado activo y la otra célula funcione simplemente en pasivo, existiendo en ambas células la misma sustancia de cristal líquido. No obstante, también puede pensarse en utilizar dos células activas conectadas una tras otra, con lo que es posible una representación de informaciones que se superponen.

Preferiblemente son ambas células de cristal líquido células TN o STN. La necesidad de la compensación de color se presenta en particular en células STN. Dos células STN dispuestas una tras otra, de las cuales una opera activamente y la otra pasivamente, se conocen bajo el nombre de célula DSTN (doble capa STN).

5 Podría pensarse en prever solamente en una de las células de cristal líquido dispuestas una tras otra un dispositivo calentador. Pero para poder calentar la sustancia de cristal líquido en ambas células es necesaria entonces una elevada potencia de calentamiento. Además, presenta la sustancia de cristal líquido más alejada del positivo calentador un nivel de temperatura más bajo que la sustancia de cristal líquido inmediatamente próxima al dispositivo calentador. Debido a que el calentamiento de ambas sustancias no es uniforme, puede llegarse a efectos de calor adicionales no deseados. Por ello es especialmente ventajoso que cada una de las células de cristal líquido presente un dispositivo calentador.

10 Podría pensarse en utilizar toda la superficie de la célula de cristal líquido como zona de representación para una indicación óptica. No obstante, en muchos casos se prevé solamente una zona parcial de la célula de cristal líquido como zona de representación y las otras zonas de la célula están cubiertas por una máscara. Entonces es ventajoso que - sin perjudicar la claridad de la indicación - esté dispuesto el dispositivo calentador fuera de la zona de representación de la célula de cristal líquido.

15 Según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, está dispuesto en el espacio de la célula de cristal líquido un sensor de temperatura. Con ello puede realizarse de manera sencilla mediante un circuito electrónico externo una conexión y desconexión del dispositivo calentador adecuada a las necesidades y correspondiente a las condiciones de temperatura en la célula de cristal líquido.

20 En una célula DSTN que presenta dos células de cristal líquido conectadas ópticamente en serie, puede estar prevista una de las células de cristal líquido como célula activa para representar una indicación y la otra célula de cristal líquido como célula pasiva para la compensación del color. Entonces es especialmente ventajoso, según otro perfeccionamiento de la invención, que la pantalla presente una célula DSTN con una célula de cristal líquido activa y con una célula de cristal líquido pasiva, estando dispuesto el dispositivo calentador en la célula de cristal líquido pasiva. De esta manera queda asegurado que el dispositivo calentador no ejerce ninguna influencia perjudicial sobre el control eléctrico de la célula de cristal líquido de la indicación óptica.

25 Preferiblemente presenta entonces la célula de cristal líquido pasiva un electrodo frontal y un electrodo posterior y pueden someterse los electrodos frontal y posterior a una tensión tal que sobre la pantalla pueden representarse bien caracteres claros sobre fondo oscuro (representación en negativo) o bien caracteres oscuros sobre fondo claro (representación en positivo). Así puede elegirse sin un gasto constructivo adicional la forma de representación que pueda leerse mejor, en función por ejemplo de la claridad del entorno.

30 Al generar una tensión alterna generalmente no puede evitarse sin un elevado coste técnico al menos una pequeña componente de tensión continua, por razones de tolerancia. Por ello el dispositivo indicador correspondiente a la invención es especialmente económico y no obstante es preciso y presenta una elevada durabilidad, ya que la tensión alterna con la que opera el dispositivo calentador presenta una componente de tensión continua no superior a 100 mV. Esta baja componente de tensión continua no da lugar a una indeseada descomposición de la sustancia de cristal líquido.

35 La invención se describirá a continuación más en detalle en base a los dibujos adjuntos. Al respecto muestra

- | | | |
|----|----------|---|
| 45 | figura 1 | una célula de cristal líquido no correspondiente a la invención con un equipo calentador en una vista de sección, |
| 50 | figura 2 | una célula DSTN no correspondiente a la invención con dispositivos calentadores en una vista de sección, |
| 55 | figura 3 | un electrodo posterior no correspondiente a la invención de otra célula de cristal líquido en una vista frontal; |
| | figura 4 | una pared anterior y una pared posterior correspondientes a la invención del ejemplo de ejecución de la célula de cristal líquido en vista en perspectiva y |
| | figura 5 | un esquema de circuitos simplificado para el control de una célula de cristal líquido. |

60 Una célula de cristal líquido 1 mostrada en la figura 1, que puede ser por ejemplo parte integrante de una pantalla de matriz de puntos, presenta una pared anterior 2 y una pared posterior 3. Tanto la pared anterior 2 como también la pared posterior 3 están formadas por placas de vidrio. En el lado posterior de la pared anterior 2 se encuentra un electrodo frontal 4, por ejemplo de óxido de indio con estaño, cubierto por una capa de aislamiento eléctrico 6.

65 Directamente en la cara anterior de la pared posterior 3 y con ello en una pared interior de la célula de cristal líquido 1, está dispuesto un dispositivo calentador 11. El dispositivo calentador 11 está compuesto por una capa de calentamiento 9 aplicada sobre la pared posterior, por ejemplo de óxido de indio con estaño, que mediante una capa de aislamiento 10 de por ejemplo polvo de vidrio se aísla eléctricamente. Sobre la capa de aislamiento 10 del

dispositivo calentador 11 está aplicado un electrodo posterior 5, que igualmente puede estar compuesto por óxido de indio con estaño y que está cerrado mediante una capa aislante 7.

5 Entre el electrodo frontal 4 y el electrodo posterior 5 está dispuesta una sustancia de cristal líquido 8, separada de éste mediante las capas aislantes 6, 7. La permeabilidad a la luz de la sustancia de cristal líquido 8 puede conectarse entre segmentos individuales del electrodo frontal 4 y del electrodo posterior 5. Mediante un adhesivo 25 están unidas entre sí la pared anterior 2 y la pared posterior 3 de la célula de cristal líquido 1 y también está asegurada la sustancia de cristal líquido 8 dentro de la célula.

10 Mediante una fuente de luz 26 dispuesta detrás de la célula de cristal líquido 1, se ilumina la célula. Para ello es traslúcido el dispositivo calentador 11 para la luz que incide sobre su cara posterior 22. Los rayos de luz que inciden sobre la cara anterior 21 del dispositivo calentador 11, por ejemplo de la luz del entorno 27, pueden reflejarse en la cara anterior 21 del dispositivo calentador 11 y de esta manera contribuyen a hacer más visibles las zonas conectadas de la sustancia de cristal líquido 8.

15 En la figura 2 se representa una célula DSTN compuesta por dos células de cristal líquido 12 y 13 dispuestas una tras otra. Los mismos componentes se han dotado aquí, al igual que en las figuras siguientes, de las mismas referencias.

20 En la cara posterior de la célula de cristal líquido 12 está dispuesto un polarizador 14 y en la cara anterior de la célula de cristal líquido 13 un polarizador 15. Una pared anterior 2 y una pared posterior 3 de la célula de cristal líquido 12 están formadas, al igual que una pared anterior 17 y una pared posterior 18 de la célula de cristal líquido 13, por respectivas placas de vidrio. Entre las paredes 2 y 18 se encuentra un pequeño intersticio de aire 24.

25 La célula de cristal líquido 13 es una célula pasiva, que solamente sirve para compensar un indeseado efecto de color. Una sustancia de cristal líquido 16 de la célula 13 se ha dibujado por lo tanto esquemáticamente en estado no activado. Por el contrario la célula de cristal líquido 12 es una célula activa. Una sustancia de cristal líquido 8 dispuesta entre tramos de un electrodo frontal 4 y tramos de un electrodo posterior 5 se ha dibujado activada en la zona derecha de la representación de la figura 2, lo cual se indica mediante la tensión alterna aplicada dibujada simbólicamente. La sustancia de cristal líquido dispuesta en la zona izquierda de la celda 12 se encuentra por el contrario en estado no activado.

30 Tanto la célula de cristal líquido activa 12 como también la célula de cristal líquido pasiva 13 están dotadas de respectivos dispositivos calentadores 11 y 20. El dispositivo calentador 20 está compuesto por una capa de calentamiento 19 aplicada sobre la pared anterior 17 de la célula 13. Puesto que la célula 13 no se activa, no es necesaria una capa eléctricamente aislante adicional sobre la capa de calentamiento 19. Por el contrario está dotada una capa de calentamiento 9 aplicada sobre la pared anterior 2 de la célula 12 de una capa de aislamiento 10, con lo que se logra un desacoplamiento eléctrico del dispositivo calentador 11 respecto al electrodo frontal 4.

40 El alumbrado de las células de cristal líquido 12, 13 se realiza mediante un equipo de alumbrado de luz al trasluz, simbolizado mediante la flecha 23, pudiendo observarse en las flechas que presentan la misma anchura en la zona derecha de la representación de la figura 2 que la zona de células controlada es translúcida, y por el contrario la zona de célula no controlada bloquea el paso de la luz (ver al respecto las distintas anchuras de flecha en la zona izquierda de la representación de la figura 2).

45 En la figura 3 se representa una pared posterior 3 con un electrodo posterior 5 de una célula de cristal líquido 1, configurada para mostrar informaciones en una zona de representación oval 29. Las zonas de la célula de cristal líquido 1 situadas fuera de la zona de representación 29, están cubiertas por una máscara no representada aquí. La célula de cristal líquido 1 puede por ejemplo servir para visualizar la velocidad de marcha de un vehículo automóvil y está alojada en un cuadro de instrumentos o en un instrumento combinado del vehículo. En tres zonas de esquina de la pared posterior 3 rectangular formada por una placa de vidrio, están dispuestos dispositivos calentadores 28, 28', 28" en el mismo plano que el electrodo posterior 5. En la cuarta zona de esquina de la pared posterior 3 se encuentra en el plano de los dispositivos calentadores 28, 28', 28" y del electrodo posterior 5 un sensor de temperatura 30. El sensor de temperatura 30 provoca, mediante un circuito externo no representado aquí, una conexión y desconexión de los dispositivos calentadores 28, 28', 28", con lo que el espacio interior de la célula de cristal líquido 1 se mantiene a una temperatura de servicio óptima.

50 Una pared anterior 39 y una pared posterior 40 formadas por respectivas placas de vidrio de una célula de cristal líquido de un display de matriz de puntos del ejemplo de ejecución se muestra en la figura 4. La pared anterior 39 presenta, además de un electrodo frontal 31 configurado con forma de bandas, una zona de conexión 38 para la toma de contacto eléctrico. Entre las bandas 34 del electrodo frontal 31 están dispuestos en espacios intermedios 33 tramos alargados 35 de un dispositivo calentador 9. Perpendicularmente a las bandas 34 del electrodo frontal 31 se encuentran sobre la pared posterior 40 bandas 41 de un electrodo posterior 32. Las tomas de contacto 30 entre los tramos alargados 35 del dispositivo calentador 9 sobre la pared anterior 39 y los tramos de unión 37 sobre la pared posterior 40, provocan una unión eléctrica continua dentro del dispositivo calentador 9.

5 De una célula DSTN que presenta una célula de cristal líquido activa para la representación de la información y una célula de cristal líquido pasiva para una conmutación positivo/negativo de un dispositivo indicador, se ha representado en la figura 5 simplificada la célula de cristal líquido pasiva 42 con un electrodo frontal 43 y un electrodo posterior 44. Puede observarse que mediante un conmutador 45 pueden someterse a elección a través de una alimentación de energía 46 (fuente de tensión alterna) los electrodos 43, 44 de la célula de cristal líquido 42 con una tensión de activación (conmutador 45 en la posición representada con trazo discontinuo) o bien el electrodo frontal 43 con una tensión de calentamiento de una alimentación de energía 47 (fuente de tensión alterna) (conmutador 45 en la posición representada con trazo continuo). Con la tensión de activación se realiza una conmutación positivo/negativo de la célula DSTN; esta conmutación sólo es posible con el calentamiento desconectado. El dispositivo calentador está formado en este ejemplo de ejecución por el electrodo frontal 43.

10 Con el conmutador 45 está acoplado un conmutador 48 de tal forma que al cambiar de posición el conmutador 45 simultáneamente se provoca una conmutación del conmutador 48. El conmutador 48 provoca, cuando el calentamiento está conectado (conmutador 45 y conmutador 48 en la posición representada con trazo continuo), un cortocircuito del electrodo frontal 43 y del electrodo posterior 44. De esta manera se evita cuando está aplicada la tensión de calentamiento al electrodo frontal 43 una diferencia de potencial entre el electrodo frontal 43 y el electrodo posterior 44, que podría dar lugar a la destrucción de la sustancia de cristal líquido (no representada aquí) entre los electrodos 43, 44.

15
20 Cuando se someten los electrodos 43, 44 a la tensión del activador (conmutador 45 en la posición representada con trazo discontinuo) está abierto el conmutador 48 (posición representada con trazo discontinuo).

REIVINDICACIONES

1. Equipo indicador, en particular para un vehículo, con una pantalla que presenta una célula de cristal líquido, presentando la célula de cristal líquido una pared de célula anterior y otra posterior y una sustancia de cristal líquido dispuesta en el espacio de la célula entre estas paredes de la célula, y con un dispositivo calentador, con el que puede calentarse el equipo indicador, estando el dispositivo calentador (11; 20; 28) dispuesto en el espacio interior de la célula de cristal líquido (1; 12, 13; 42) directa o indirectamente sobre la pared de la celda anterior (2; 17; 39) y/o la pared de la celda posterior (3; 18; 40), presentando la tensión alterna que opera el dispositivo calentador (11; 20; 28) una componente de tensión continua no superior a 100 mV.
2. Equipo indicador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la célula de cristal líquido (1; 12, 13; 42) es una célula TN o STN (nemática trenzada o nemática supertrenzada), presentando el dispositivo calentador (11, 20; 28) una capa eléctricamente conductora (9; 19), dispuesta en un plano con un electrodo frontal (4) y/o un electrodo posterior (5) de la célula de cristal líquido (1; 12), teniendo el electrodo (1), en cuyo plano está dispuesta la capa eléctricamente conductora (9) forma de bandas y estando dispuestos en espacios intermedios (33) de las bandas (34) tramos alargados (35) de la capa eléctricamente conductora (9), **caracterizado porque** los contactos (36) que unen el plano del electrodo frontal (31) y el plano del electrodo posterior (32), unen eléctricamente entre sí los tramos alargados (35) de la capa eléctricamente conductora (9) mediante tramos de unión (37), porque el equipo indicador presenta una fuente de tensión alterna (47) que activa el dispositivo calentador con forma de capa eléctricamente conductora (9).
3. Equipo indicador según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la capa eléctricamente conductora (9; 19) está dispuesta entre un electrodo frontal (4) y/o un electrodo posterior (5) de la célula de cristal líquido (1; 12) y la pared anterior (2) y/o posterior (3) de la célula.
4. Equipo indicador según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la capa eléctricamente conductora (9, 19) discurre en forma de meandro.
5. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la capa eléctricamente conductora (9; 19) presenta óxido de indio con estaño.
6. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la capa eléctricamente conductora (9) está cubierta por una capa eléctricamente aislante (10).
7. Equipo indicador según la reivindicación 6, **caracterizado porque** la capa de aislamiento (10) presenta vidrio.
8. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la capa eléctricamente conductora (9; 19) es translúcida.
9. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la pared anterior (2; 17; 39) y/o la pared posterior (3; 18; 40) de la célula es una placa de vidrio.
10. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el equipo calentador (11) refleja la luz.
11. Equipo indicador según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el equipo calentador (11) es un translector (transmisor/reflector) que refleja la luz que incide sobre la cara anterior (21) del dispositivo calentador (11) y deja pasar la luz que incide sobre la cara posterior (22).
12. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la pantalla presenta dos células de cristal líquido (12, 13) dispuestas una tras otra.
13. Equipo indicador según la reivindicación 12, **caracterizado porque** ambas células de cristal líquido (12, 13) son células TN (nemáticas trenzadas) o STN (nemáticas supertrenzadas).
14. Equipo indicador según la reivindicación 11 ó 12,

caracterizado porque cada una de las células de cristal líquido (12, 13) presenta un dispositivo calentador (11, 20).

- 5 15. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el equipo calentador (28) está dispuesto fuera de una zona de representación (29) de la célula de cristal líquido (1).
- 10 16. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el espacio interior de la célula de cristal líquido (1; 12, 13; 42) está dispuesto un sensor de temperatura (30).
- 15 17. Equipo indicador según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la pantalla presenta una célula DSTN (de doble capa STN) con una célula de cristal líquido activa (12) y con una célula de cristal líquido pasiva (13; 42), estando dispuesto el dispositivo calentador (20) en la célula de cristal líquido pasiva (13; 42).
- 20 18. Equipo indicador según la reivindicación 17, **caracterizado porque** la célula de cristal líquido pasiva (42) presenta un electrodo frontal (43) y un electrodo posterior (44) y porque los electrodos frontal y posterior (43, 44) pueden someterse a una tensión tal que sobre la pantalla pueden representarse bien caracteres claros sobre fondo oscuro o bien caracteres oscuros sobre fondo claro.

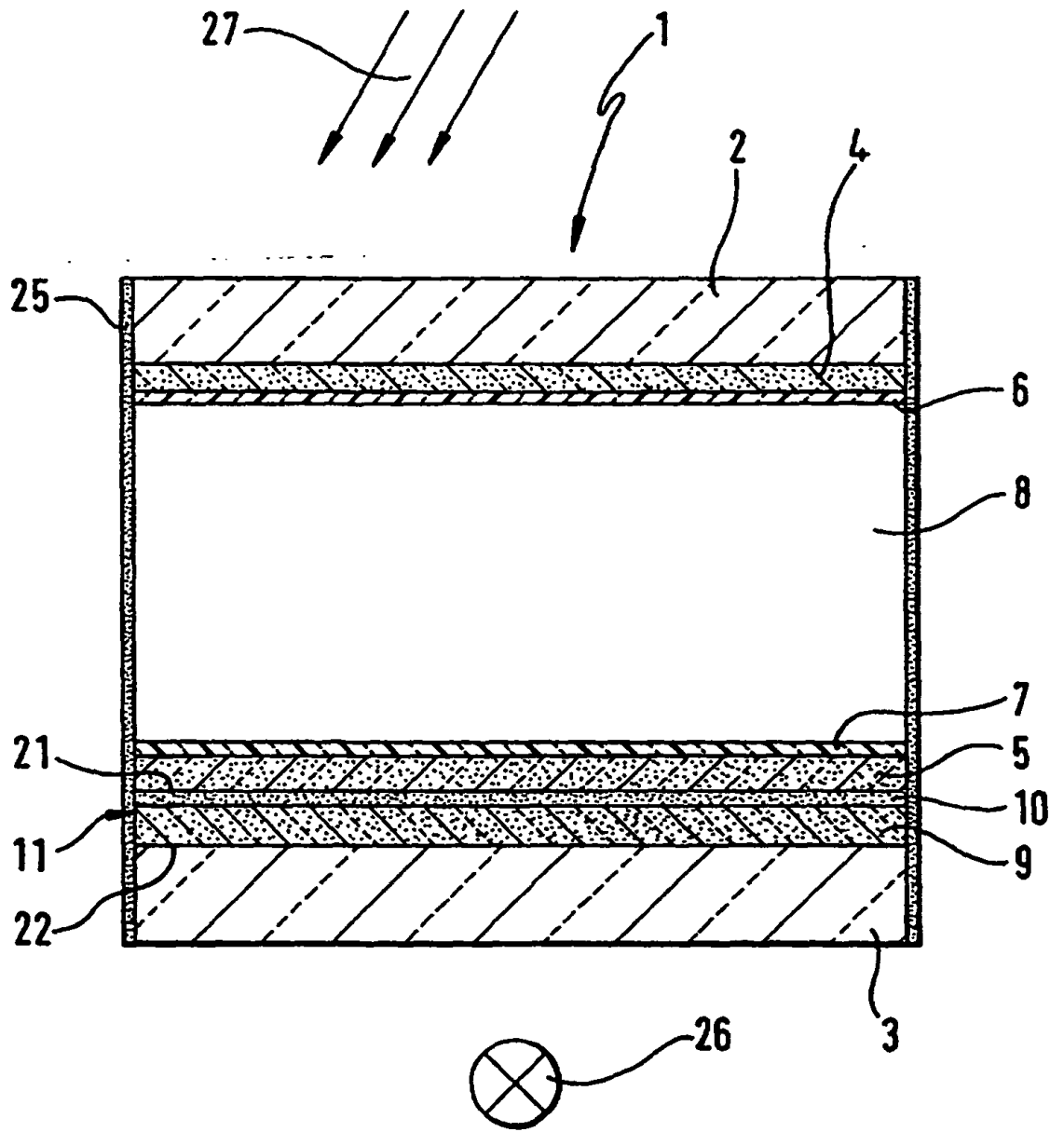


Fig. 1

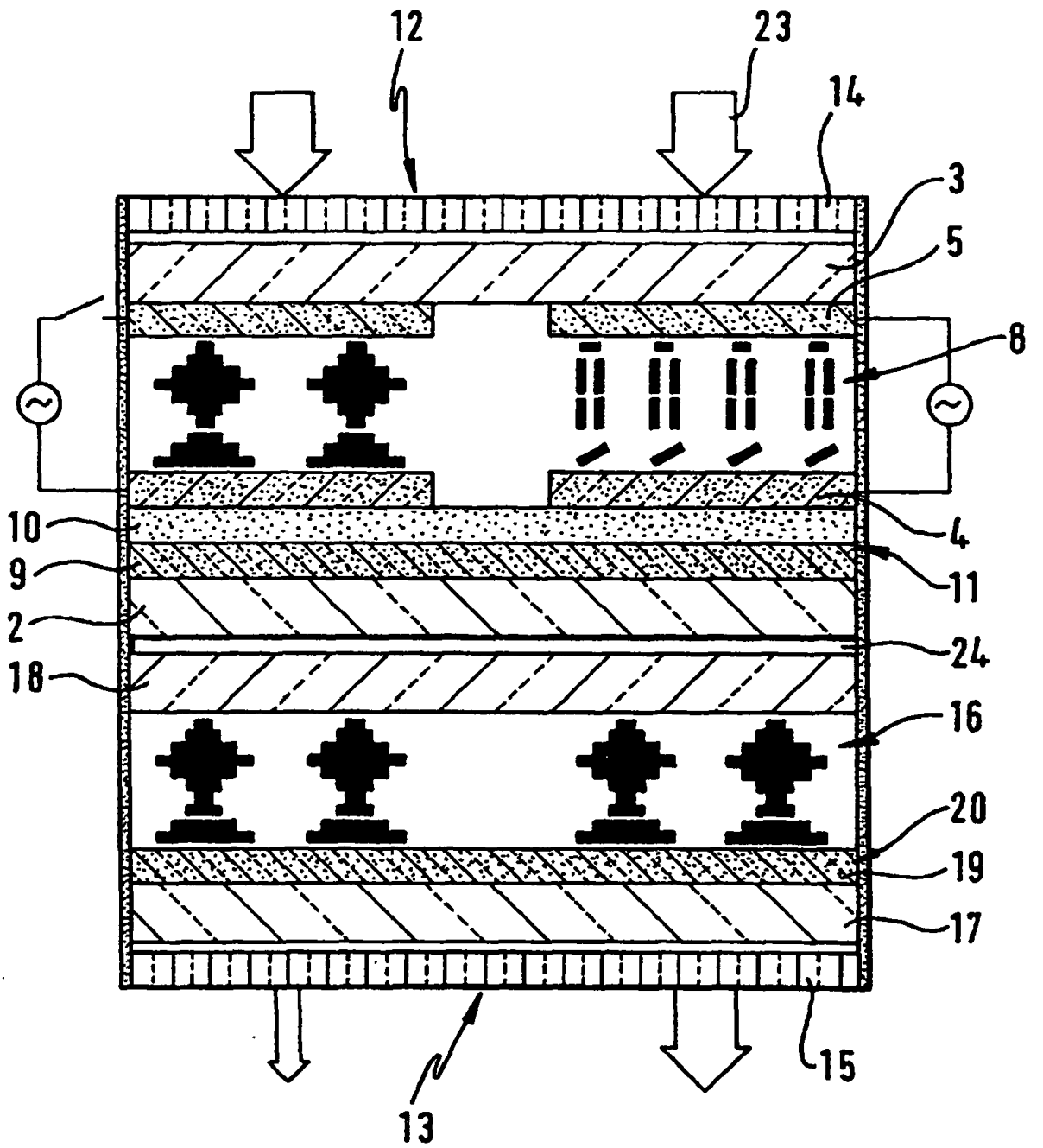


Fig. 2

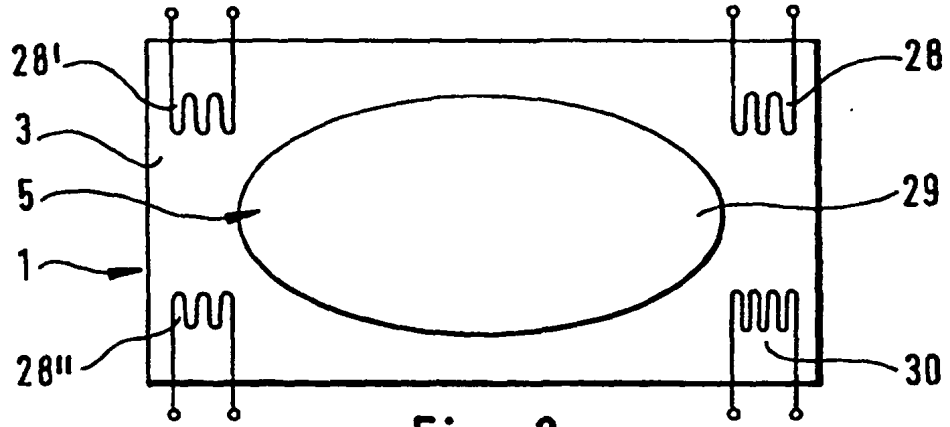


Fig. 3

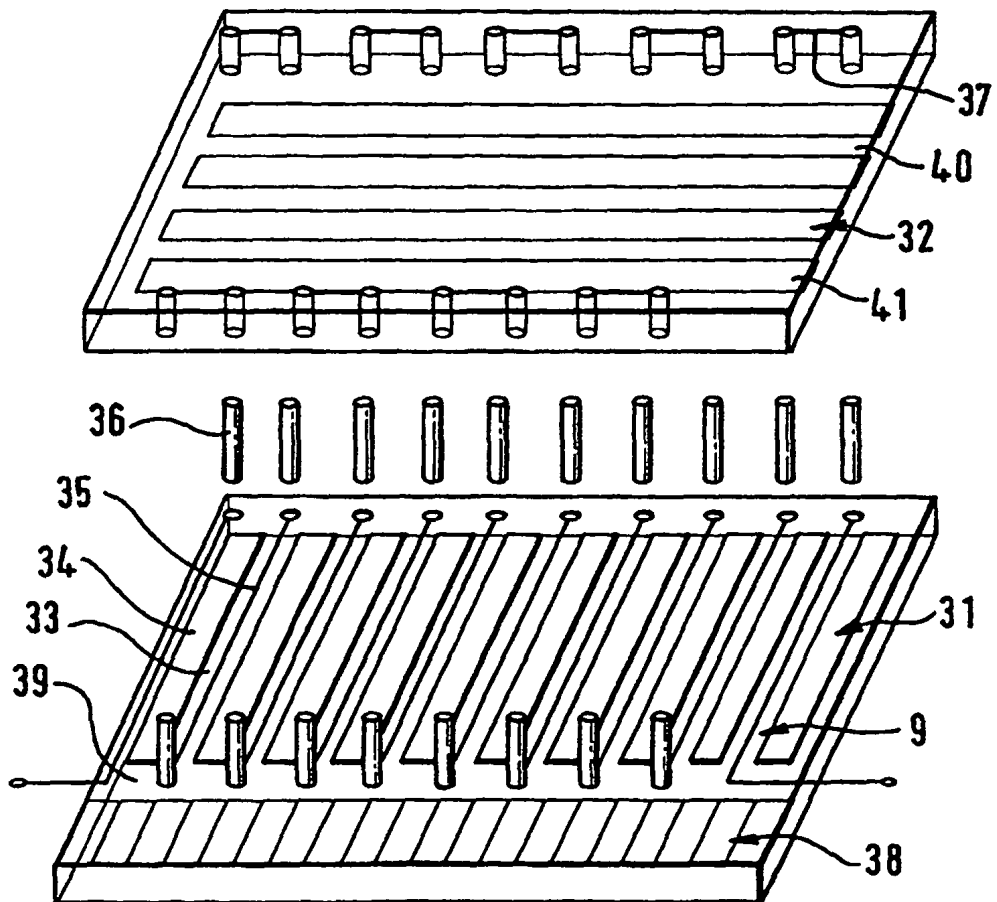


Fig. 4

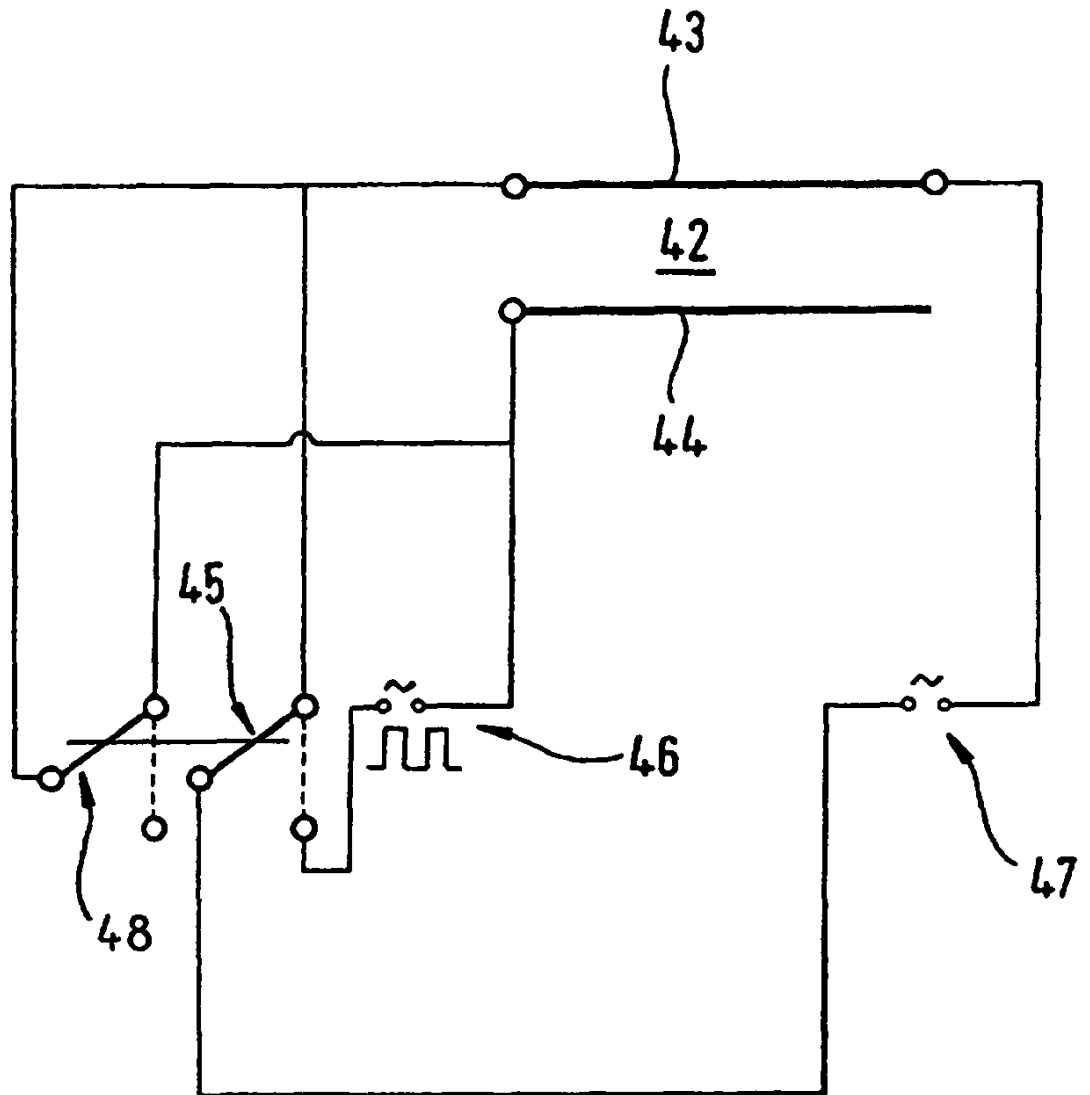


Fig. 5