

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 201**

51 Int. Cl.:

**G01N 33/483** (2006.01)

**G01N 27/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2016 PCT/AT2016/050066**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16149720**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2016 E 16718993 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3271710**

54 Título: **Disposición para determinar la humedad de un objeto**

30 Prioridad:

**20.03.2015 AT 502262015**

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

**25.02.2021**

73 Titular/es:

**AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
GMBH (100.0%)  
Donau-City-Strasse 1  
1220 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**OBERLEITNER, ANDREAS y  
LURF, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 808 201 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**

Disposición para determinar la humedad de un objeto

La invención se refiere a una disposición para determinar la humedad de un objeto, en particular la humedad de la piel humana.

5 El documento WO 2012/140310 A1 muestra un sensor con un transpondedor RFID y un condensador para determinar diferentes parámetros ambientales, como por ejemplo la humedad. Unander, T. et al.: "Characterization of Printed Moisture Sensors in Packaging Surveillance Applications", IEEE Sensors Journal, IEEE Service Center, Nueva York, NY, EE. UU., tomo 8, nº 8, 26 de junio de 2009, muestra sensores de humedad que se pueden imprimir con tinta conductora sobre sustratos de papel para embalajes. El documento EP 2 500 094 A1 describe sensores de humedad  
10 con una membrana semipermeable para disposiciones NFC para embalajes. Fangming Deng et al.: "A CMOS Humidity Sensor for Passive RFID Sensing Applications", Sensors, tomo 14, nº 5, 16 de mayo de 2014, describe un sensor de humedad para aplicaciones que implementan tecnología RFID pasiva.

15 En el estado actual de la técnica se conoce una pluralidad de dispositivos de medición de la humedad de la piel, que presentan en todos los casos determinadas desventajas. En particular, en estos dispositivos de medición de la humedad es difícil obtener de forma sencilla sin contacto valores de medición no adulterados en cada caso del mismo lugar de la piel. Además, si bien con los aparatos de sobremesa conocidos en el estado actual de la técnica es posible realizar mediciones en condiciones de laboratorio, los mismos no son móviles. En el caso de los procedimientos por impedancia es necesario un contacto galvánico de la piel y, por lo tanto, una alimentación de tensión. Los datos determinados no están disponibles digitalmente de forma móvil o no pueden ser sometidos a procesamiento posterior.

20 El objetivo de la invención consiste en solucionar estos problemas.

La invención resuelve este objetivo con una disposición con los rasgos característicos indicados en la reivindicación 1.

25 La invención se refiere a una disposición para determinar la humedad de un objeto, en particular la humedad de la piel humana, que incluye una capa de soporte eléctricamente aislante sobre la que están aplicadas las siguientes unidades:

- al menos dos electrodos, en particular electrodos interdigitados, que están dispuestos sobre una primera cara de la capa de soporte;
- un dispositivo digital de medición de capacidad, en el que están conectados los electrodos;
- 30 - un transpondedor NFC con una antena, al que se conducen los resultados de medición del dispositivo de medición de capacidad para su transmisión por radio a través de la antena, estando dispuestos el transpondedor NFC y el dispositivo de medición de capacidad en particular en el mismo chip; y
- un blindaje, que está situado sobre la cara de la capa de soporte opuesta a la primera cara y que está conectado en particular con la masa de sistema del dispositivo de medición de capacidad.

En este contexto, de acuerdo con la invención está previsto que

- 35 - en la cara de la capa de soporte opuesta a los electrodos esté previsto un elemento de descarga que sobresale de la capa de soporte y que está dispuesto dentro de una zona marginal alrededor de los electrodos, cuya anchura es mayor que un 15% de la dimensión más larga del área superficial abarcada por los electrodos; y
- el elemento de descarga presente un grosor entre 0,5 mm y 2 mm.

Esta configuración de la disposición sirve para reducir la influencia de cargas mecánicas en el resultado de medición.

40 La estructura mecánicamente sencilla y estable reduce la influencia de cargas mecánicas en el resultado de medición.

Una disposición de este tipo tiene además la ventaja de que es adecuada para un uso generalizado y se puede fabricar de forma económica, y además posibilita una utilización sencilla en lo que respecta a la lectura de los valores de medición de humedad determinados del objeto o de la piel. Además, gracias a la falta de contacto en la iniciación de la medición, los valores de medición solo dependen de la presión de contacto en pequeña medida. Esto es  
45 especialmente importante en caso de objetos compresibles, como por ejemplo la piel. De ello resulta una influencia reducida en el valor de medición, ya que la medición tiene lugar sin contacto a petición de un aparato de comunicación de datos externo.

50 Para determinar una medición estacionaria, en particular en cada caso en el mismo lugar del cuerpo humano, y poder realizar una pluralidad de varias mediciones en cada caso en el mismo lugar, puede estar previsto que esté prevista una capa de aislamiento dispuesta en la cara de la capa de soporte que está situada en el lado opuesto al blindaje y que está dispuesta sobre los electrodos,

estando configurada en particular la capa de aislamiento de forma adhesiva en la cara orientada en sentido opuesto a los electrodos.

5 Una forma de realización de la invención fácil de fabricar se puede lograr en la medida en que la capa de aislamiento presenta una lámina en cuya cara orientada hacia los electrodos está dispuesta una primera capa de unión, en particular una capa adhesiva, que une la lámina, en particular por adhesión, con los electrodos y/o la capa de soporte, y

la otra cara de la lámina, que está orientada en sentido opuesto a los electrodos, presenta una segunda capa adhesiva para adherirse al objeto.

10 Para reducir la influencia de la capa de soporte y la capa adhesiva en la medición y lograr una mayor influencia de la magnitud de medición propiamente dicha, en concreto la humedad (de la piel), en la capacidad medida y reducir los efectos parasitarios, puede estar previsto que la capa de soporte y/o la capa de aislamiento presenten una permitividad relativa menor de 20, en particular menor de 5.

15 Para impedir el acceso manual al blindaje o a los componentes electrónicos y proteger los componentes electrónicos contra la humedad e influencias mecánicas, puede estar previsto que sobre la cara de la capa de soporte en la que se encuentra el blindaje esté dispuesta una capa de cubierta.

Para reducir la influencia por campos externos y mejorar el blindaje, puede estar previsto que la capa de cubierta esté configurada de forma eléctricamente aislante y aisle eléctricamente el blindaje frente a accesos desde el exterior.

20 Se puede lograr una fabricación especialmente sencilla de la antena mediante circuitos impresos en la medida en que los devanados de la antena están aplicados y dispuestos como una capa conductora sobre una cara de la capa de soporte.

Para lograr una adaptación de la disposición a superficies no planas, tal como son normalmente las superficies de la piel humana, puede estar previsto que la capa de soporte y/o la capa de aislamiento y/o la capa de cubierta presenten una estructura flexible.

25 Para lograr un registro de valores de datos sin interacción del usuario y leer estos valores de datos en diferido, puede estar previsto que haya una batería conectada al dispositivo de medición de capacidad, y en particular

que el dispositivo de medición de capacidad mida en momentos predeterminados la capacidad entre los electrodos y almacene la misma en una memoria caché de datos, transmitiendo el transpondedor NFC bajo demanda todos los valores de medición de capacidad que se encuentran en la memoria caché de datos.

30 Alternativamente también es posible que el transpondedor NFC suministre al dispositivo de medición de capacidad energía almacenada en un dispositivo de almacenamiento intermedio de energía, que ha sido tomada del campo electromagnético que rodea la antena.

35 Para reducir la influencia de cargas mecánicas en el resultado de medición, puede estar previsto que sobre la capa de soporte, en particular en todos los lados, esté previsto un borde libre de electrodos, midiendo la anchura del borde de la capa de soporte al menos un 15%, en particular al menos un 30% de la dimensión más larga del área superficial requerida por los electrodos.

Por medio de las figuras de los dibujos representados más abajo se explican más detalladamente formas de realización preferidas de la invención.

40 La **figura 1** muestra en sección una disposición según un primer ejemplo. La **figura 2** muestra detalladamente las relaciones eléctricas entre los electrodos aplicados en la piel humana. La **figura 3** muestra la disposición representada en la **figura 1** vista desde el objeto que ha de ser examinado. La **figura 4** muestra un ejemplo alternativo de una disposición en la que el dispositivo de medición de capacidad y el transpondedor NFC están dispuestos en la cara de la capa de soporte opuesta a los electrodos. La **figura 5** muestra otro ejemplo con un borde previsto en el soporte. Las **figuras 6 y 7** muestran una forma de realización de la invención con un elemento de descarga dispuesto sobre el soporte.

45 La disposición 2 representada en la **figura 1** para determinar la humedad de un objeto 1 presenta una capa 21 de soporte eléctricamente aislante. En una cara de la capa 21 de soporte eléctricamente aislante se encuentran dos electrodos 22a, 22b que, tal como está representado en la **figura 3**, están configurados como electrodos interdigitados. Además, en la **figura 1** está representado un dispositivo 23 digital de medición de capacidad en el que están conectados los electrodos 22a, 22b (**figura 3**). En el mismo chip que el dispositivo 23 de medición de capacidad también está dispuesto un transpondedor NFC 24 que está conectado a una antena 25, que está dispuesta en el área periférica de la disposición 2. El dispositivo 23 de medición de capacidad y el transpondedor NFC 24 también pueden estar dispuestos en chips separados.

50

Los resultados de medición del dispositivo 23 de medición de capacidad se conducen al transpondedor NFC 24. Si llega una solicitud de un aparato de comunicación de datos externo a través de la antena 25 al transpondedor NFC 24, éste activa el dispositivo 23 de medición de capacidad para que mida la capacidad en su entrada, es decir, entre los electrodos 22a, 22b conectados al mismo. El dispositivo 23 de medición de capacidad mide la capacidad predeterminada entre los electrodos 22a, 22b y transmite el resultado de medición al transpondedor NFC 24, que retransmite el resultado de medición al aparato de comunicación de datos externo a través de la antena 25. Para la alimentación de energía del transpondedor NFC 24 y del dispositivo 23 de medición de capacidad, normalmente se toma energía del campo del aparato de comunicación de datos externo a través de la antena 25 del transpondedor NFC 24, y el transpondedor NFC 24 o el dispositivo 23 de medición de capacidad la almacenan de forma intermedia en un dispositivo de almacenamiento intermedio de energía previsto para ello. En este contexto se toma y se almacena de forma intermedia en el dispositivo de almacenamiento intermedio de energía tanta energía del campo que rodea la antena 25 que se puede concluir el proceso de medición que se ha de realizar en cada caso.

Además, la disposición 2 presenta un blindaje 26 situado en la cara opuesta a la primera cara, es decir, en la cara de la capa de soporte opuesta a los electrodos. En el presente ejemplo, el blindaje está conectado con la masa de sistema del dispositivo 23 de medición de capacidad. No obstante, también existen otras posibilidades, por ejemplo el blindaje también se puede conectar al potencial activo o, en caso de una realización correspondientemente grande, también puede no estar contactado en absoluto.

Alternativamente, el blindaje puede no ser continuo, sino estar situado exactamente sobre el contorno de los electrodos. De este modo resultan dos blindajes diferentes separados entre sí.

Este ejemplo incluye además una capa 28 de aislamiento, que está dispuesta en la cara de la capa de soporte que está situada en el lado opuesto al blindaje 26 o que está apoyada en los electrodos 22a, 22b o está dispuesta sobre los mismos. La capa 28 de aislamiento está configurada de forma adhesiva en la cara orientada en sentido opuesto a los electrodos 22a, 22b. Tal como se desprende también de la figura 1, la capa 28 de aislamiento consiste en tres capas parciales, en concreto una lámina central 282 y una primera capa adhesiva 281, que está situada entre la lámina y los electrodos 22a, 22b, y una segunda capa adhesiva 283, que está orientada hacia el objeto 1, en particular la piel humana que ha de ser examinada. Además existen otras múltiples posibilidades para producir una capa de aislamiento, por ejemplo en forma de un material compuesto laminado.

En la **figura 2** está representada esquemáticamente la medición de capacidad entre los dos electrodos 22a, 22b. Entre los dos electrodos 22a, 22b se aplica un campo eléctrico alternante, que en el presente ejemplo presenta una frecuencia de aproximadamente 100 kHz. En principio, para medir la conductividad de la piel se pueden utilizar frecuencias de aproximadamente 40 kHz a aproximadamente 500 kHz.

Una posibilidad de la medición de capacidad se puede realizar en la medida en que el dispositivo 23 de medición de capacidad integrado ejecuta un procedimiento sigma-delta, en el que se aplican pulsos con una tensión fija al condensador desconocido. La cantidad de pulsos necesarios para obtener una referencia fija permite sacar conclusiones sobre la capacidad.

En el área intermedia entre los dos electrodos 22a, 22b, que se puede considerar como parasitaria para la presente medición y que no está influida por la magnitud de medición propiamente dicha, en concreto la humedad del objeto, en particular de la piel, en el área superior del objeto 1. El campo eléctrico que sale de los dos electrodos 22a, 22b atraviesa la capa 28 de aislamiento hasta el objeto 1 o las áreas superiores de éste. De este modo, la capacidad medida entre los dos electrodos depende del contenido de agua en las capas de la piel superiores en cada caso. Para evitar que la capa de soporte o la capa adhesiva influyan en la medición, como materiales para la capa 21 de soporte y la capa 28 de aislamiento se utilizan materiales con una baja permitividad relativa menor de 20, en particular menor de 5. Algunos materiales típicos para la capa de soporte son, por ejemplo, plásticos, como PET o poliimida, o láminas de poliéster; materiales típicos para adhesivos serían, por ejemplo, polímeros de acrilato.

La capa 21 de soporte, la capa 28 de aislamiento y la capa 27 de cubierta están configuradas fundamentalmente como capas flexibles y planas para posibilitar una adaptación a superficies no planas.

Con el fin de proteger los componentes electrónicos utilizados sobre la capa 21 de soporte, en la cara de la capa 21 de soporte en la que se encuentra el blindaje 26 está dispuesta una capa 27 de cubierta que cubre todos los componentes electrónicos, en particular el blindaje. La capa 27 de cubierta está configurada de forma eléctricamente aislante y aísla el blindaje 26 frente a accesos desde el exterior, de este modo también se asegura una protección mecánica básica. En el ejemplo alternativo de la **figura 4**, además del blindaje 26, sobre la cara de la capa 21 de soporte opuesta a los electrodos 22a, 22b también están dispuestos el chip, que incluye el transpondedor NFC 24 y el dispositivo 23 de medición de capacidad, y la antena 25. Tal como está representado en la **figura 4**, la capa 27 de cubierta también protege estos componentes frente a accesos desde el exterior.

Tanto en el ejemplo representado en la **figura 1** como en el representado en la **figura 4**, la antena está configurada como una capa conductora que está aplicada o dispuesta por completo sobre una cara de la capa 21 de soporte. En el ejemplo representado en la **figura 1**, la antena está dispuesta como una capa sobre la misma cara que los electrodos 22a, 22b. En particular, tanto los electrodos como la antena 25 pueden estar dispuestos como circuitos impresos sobre

la capa 21 de soporte. Tal como se puede ver en la **figura 3**, en el ejemplo representado en la **figura 1** la antena se extiende en un área de cruce entre los puntos 251, 252 en la cara de la capa de soporte orientada en sentido opuesto a los electrodos.

5 En todos los ejemplos y formas de realización de la invención, en lugar de la toma de energía del campo electromagnético por medio de la antena, o adicionalmente a la misma, es posible prever una batería, no representada en las figuras, en la que están conectados el dispositivo 23 de medición de capacidad y en caso dado también el transpondedor NFC 24. En este contexto existe la posibilidad de que el dispositivo 23 de medición de capacidad mida, en momentos predeterminados de forma automática, la capacidad entre los electrodos 22a, 22b y almacene la misma en una memoria caché de datos, que también puede estar integrada en el chip junto con el transpondedor NFC 24 y el dispositivo 23 de medición de capacidad. A petición de un aparato de comunicación de datos externo, existe la posibilidad de que el transpondedor NFC 24 transmita al aparato de comunicación de datos externo todos los valores de medición de capacidad almacenados en la memoria caché de datos.

Las dos formas de realización de la invención presentadas a continuación son adecuadas para suprimir o minimizar las influencias de una presión de contacto inconstante en los resultados de medición.

15 En la **figura 5** está representado otro ejemplo que corresponde a los ejemplos representados en la **figura 1** o en la **figura 4** excepto en los detalles presentados a continuación. En este ejemplo, en todos los lados de la capa 21 de soporte está previsto un borde 21a que está libre de electrodos 22a, 22b. En este contexto, la anchura del borde 21a de la capa 21 de soporte mide al menos un 15%, en particular al menos un 30% de la dimensión más larga del área superficial 220 requerida por los electrodos 22a, 22b. Si el área superficial 220 que porta los electrodos 22a, 22b está configurada de forma rectangular, como en el ejemplo representado en la **figura 5**, la capa 21 de soporte también puede estar configurada de forma rectangular, estando previsto un borde 21a periférico. En el ejemplo representado, la anchura del borde 21a corresponde a un 50% de la longitud del canto respectivo del área superficial 220 rectangular. Para lograr mejoras significativas de la medición, en ocasiones también es suficiente un borde 21a con una anchura correspondiente al menos a un 15% de la longitud del canto respectivo del área superficial 220 rectangular.

25 En las **figuras 6 y 7** está representada una forma de realización preferida de una disposición según la invención, que corresponde a los ejemplos representados en las **figuras 1 y 4** excepto en los detalles presentados a continuación.

En la cara del soporte 21 orientada en sentido opuesto al objeto 1 o que está situada en posición opuesta a los electrodos 22a, 22b se encuentra un elemento 29 de descarga, que en la presente forma de realización está configurado como un anillo 29 de descarga. El elemento 29 de descarga rodea los electrodos 22a, 22b de modo que al colocar un objeto 3 plano, tal como, en particular, un aparato lector 3, en particular en forma de un teléfono móvil 3, sobre el elemento 29 de descarga, las fuerzas de apoyo no actúan sobre los electrodos 22a, 22b y, por lo tanto, no provocan ninguna distorsión del resultado de medición. El elemento 29 de descarga mantiene el aparato lector 3 a suficiente distancia de los electrodos 22a, 22b del soporte 21. Las fuerzas aplicadas por el aparato lector 3 también actúan sobre el soporte a suficiente distancia de los electrodos 22a, 22b con el fin de evitar distorsiones del soporte 21 en el área de dichos electrodos 22a, 22b y descargar el soporte 21 de tensiones y distorsiones en el área de los electrodos 22a, 22b.

30 Tal como está representado en la **figura 7**, la geometría del elemento 29 de descarga permite desviar las fuerzas de apoyo al objeto 1 o al cuerpo humano sin pasar por los electrodos 22a, 22b. Para asegurar esto, en principio se pueden elegir diferentes formas de realización de un elemento 29 de descarga. En una variante preferida, el elemento 29 de descarga está hecho de un material de goma flexible.

De acuerdo con la invención, el elemento 29 de descarga tiene un grosor entre 0,5 mm y 2 mm. Esto tiene la ventaja de que el elemento 29 de descarga con este grosor todavía se puede integrar fácilmente en el soporte 21 y, por otro lado, mantiene el aparato lector 3 a suficiente distancia para evitar distorsiones del soporte en el área de los electrodos 22a, 22b y descargar el soporte 21 en el área de los electrodos 22a, 22b.

45 El elemento 29 de descarga está dispuesto ventajosamente dentro de una zona marginal 21a alrededor de los electrodos 22a, 22b, cuya anchura es mayor que un 15% de la dimensión más larga del área superficial 220 requerida por los electrodos 22a, 22b. Mediante esta distancia se evita que fuerzas ejercidas a través del aparato lector, o de cualquier otro modo, sean transmitidas al área de los electrodos 22a, 22b y de este modo se falsee la medición.

50 En el presente ejemplo de realización, dicha anchura está entre un 15% de la dimensión más larga del área superficial 220 requerida por los electrodos 22a, 22b y 200 mm. Esta anchura está dentro del intervalo entre un 15% y un 200% de la dimensión más larga del área superficial 220 requerida por los electrodos 22a, 22b.

El elemento de descarga se puede colocar tanto debajo de la capa 27 de cubierta como encima de la capa 27 de cubierta.

55 En todas las formas de realización, la capa 21 de soporte y/o la capa 28 de aislamiento pueden estar configuradas de forma transpirable para evitar acumulaciones de sudor y líquido.

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición (2) para determinar la humedad de un objeto (1) que incluye una capa (21) de soporte eléctricamente aislante sobre la que están aplicadas las siguientes unidades:

- al menos dos electrodos (22a, 22b) que están dispuestos sobre una primera cara de la capa (21) de soporte;

5 - un dispositivo digital (23) de medición de capacidad, en el que están conectados los electrodos (22a, 22b);

- un transpondedor NFC (24) con una antena (25), al que se conducen los resultados de medición del dispositivo (23) de medición de capacidad para su transmisión por radio a través de la antena (25),

- un blindaje (26), que está situado sobre la cara de la capa (21) de soporte opuesta a la primera cara,

**caracterizada por que**

10 - en la cara de la capa (21) de soporte opuesta a los electrodos (22a, 22b) está previsto un elemento (29) de descarga que sobresale de la capa (21) de soporte y que está dispuesto dentro de una zona marginal (21a) alrededor de los electrodos (22a, 22b), cuya anchura es mayor que un 15% de la dimensión más larga del área superficial (220) abarcada por los electrodos (22a, 22b); y

- el elemento (29) de descarga presenta un grosor entre 0,5 mm y 2 mm.

15 2. Disposición (2) según la reivindicación 1, que además incluye una capa (28) de aislamiento dispuesta en la cara de la capa (21) de soporte que está situada en el lado opuesto al blindaje (26) y que está dispuesta sobre los electrodos (22a, 22b),

estando configurada en particular la capa (28) de aislamiento de forma adhesiva en la cara orientada en sentido opuesto a los electrodos (22a, 22b).

20 3. Disposición (2) según la reivindicación 2, caracterizada por que la capa (28) de aislamiento presenta una lámina (282) en cuya cara orientada hacia los electrodos (22a, 22b) está dispuesta una primera capa de unión, en particular una capa adhesiva (281), que une la lámina (282), en particular por adhesión, con los electrodos (22a, 22b) y/o la capa (21) de soporte, y

25 por que la otra cara de la lámina (28), que está orientada en sentido opuesto a los electrodos (22a, 22b), presenta una segunda capa adhesiva (283) para adherirse al objeto (1).

4. Disposición (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la capa (21) de soporte y/o la capa (28) de aislamiento presentan una permitividad relativa menor de 20, en particular menor de 5.

5. Disposición (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que sobre la cara de la capa (21) de soporte en la que se encuentra el blindaje (26) está dispuesta una capa (27) de cubierta.

30 6. Disposición (2) según la reivindicación 5, caracterizada por que la capa (27) de cubierta está configurada de forma eléctricamente aislante y aísla eléctricamente el blindaje (26) frente a accesos desde el exterior.

7. Disposición (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los devanados de la antena (25) están aplicados y dispuestos como una capa conductora sobre una cara de la capa (21) de soporte.

35 8. Disposición (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la capa (21) de soporte y/o la capa (28) de aislamiento y/o la capa (27) de cubierta presentan una estructura flexible.

9. Disposición (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que hay una batería conectada al dispositivo (23) de medición de capacidad, y en particular

40 el dispositivo (23) de medición de capacidad está adaptado para medir en momentos predeterminados la capacidad entre los electrodos (22a, 22b) y almacenar la misma en una memoria caché de datos, transmitiendo el transpondedor NFC (24) bajo demanda todos los valores de medición de capacidad que se encuentran en la memoria caché de datos.

10. Disposición (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el transpondedor NFC (24) suministra al dispositivo (23) de medición de capacidad energía almacenada en un dispositivo de almacenamiento intermedio de energía, que ha sido tomada del campo electromagnético que rodea la antena (25).

45 11. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que sobre la capa (21) de soporte, en particular en todos los lados, está previsto un borde (21a) libre de electrodos (22a, 22b), midiendo la anchura del borde (21a) de la capa (21) de soporte al menos un 15%, en particular al menos un 30% de la dimensión más larga del área superficial (220) requerida por los electrodos (22a, 22b).

12. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la disposición está configurada para determinar la humedad de la piel humana.
13. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los dos electrodos (22a, 22b) están configurados como electrodos interdigitados.
- 5 14. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el transpondedor NFC (24) y el dispositivo (23) de medición de capacidad están dispuestos en el mismo chip.
15. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el blindaje (26) está conectado con la masa de sistema del dispositivo (23) de medición de capacidad.

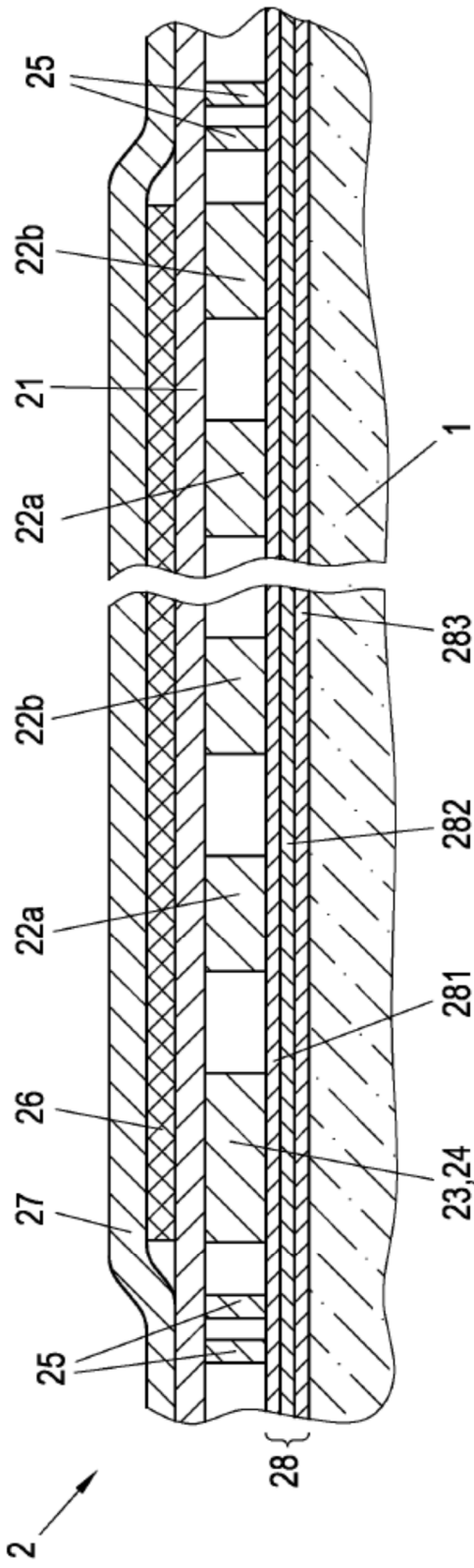


Fig. 1

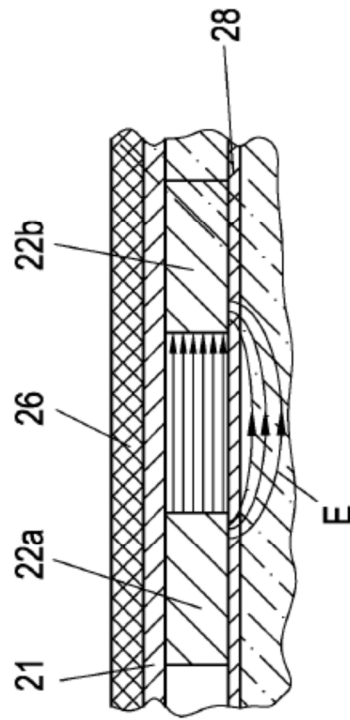


Fig. 2



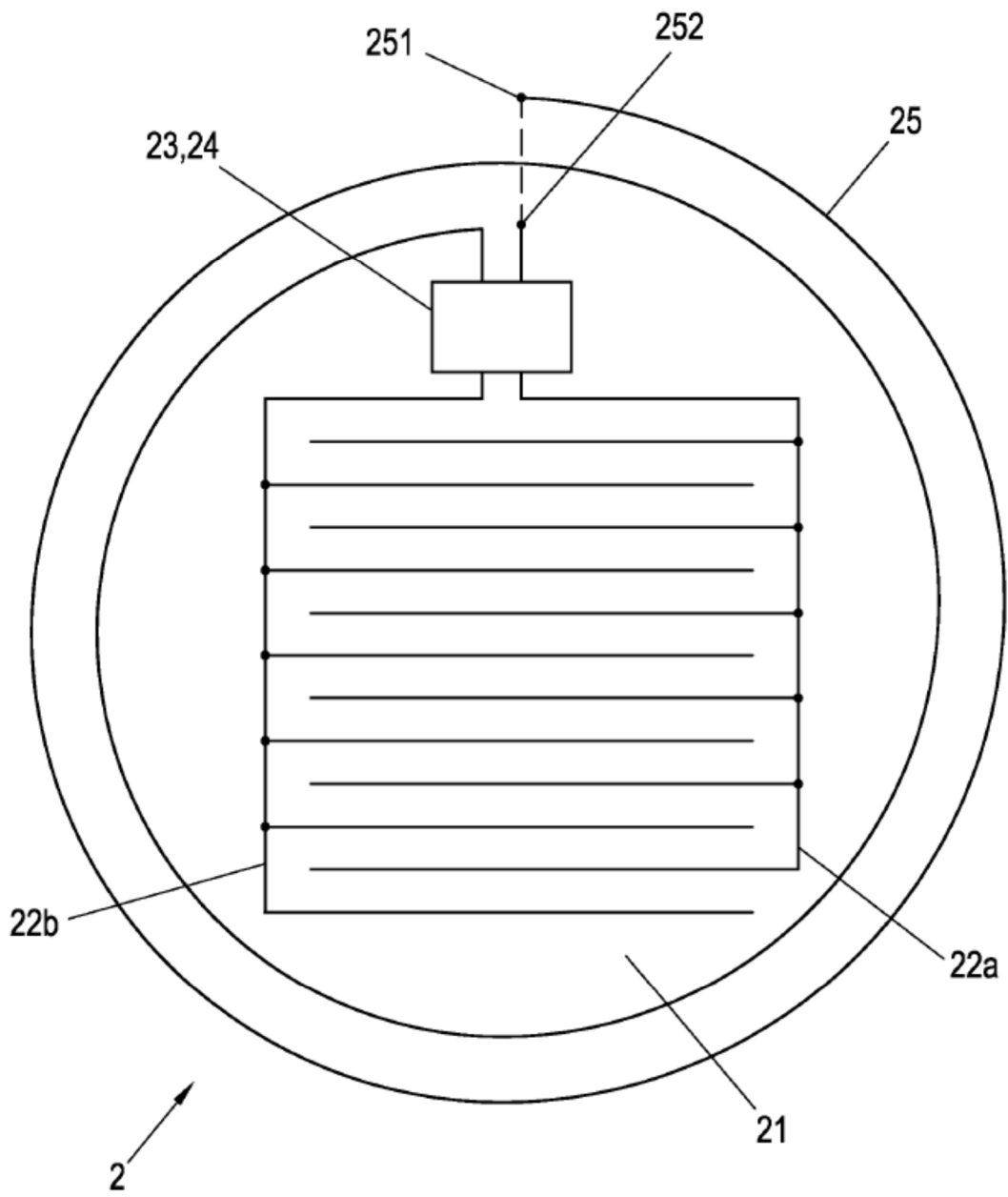


Fig. 3

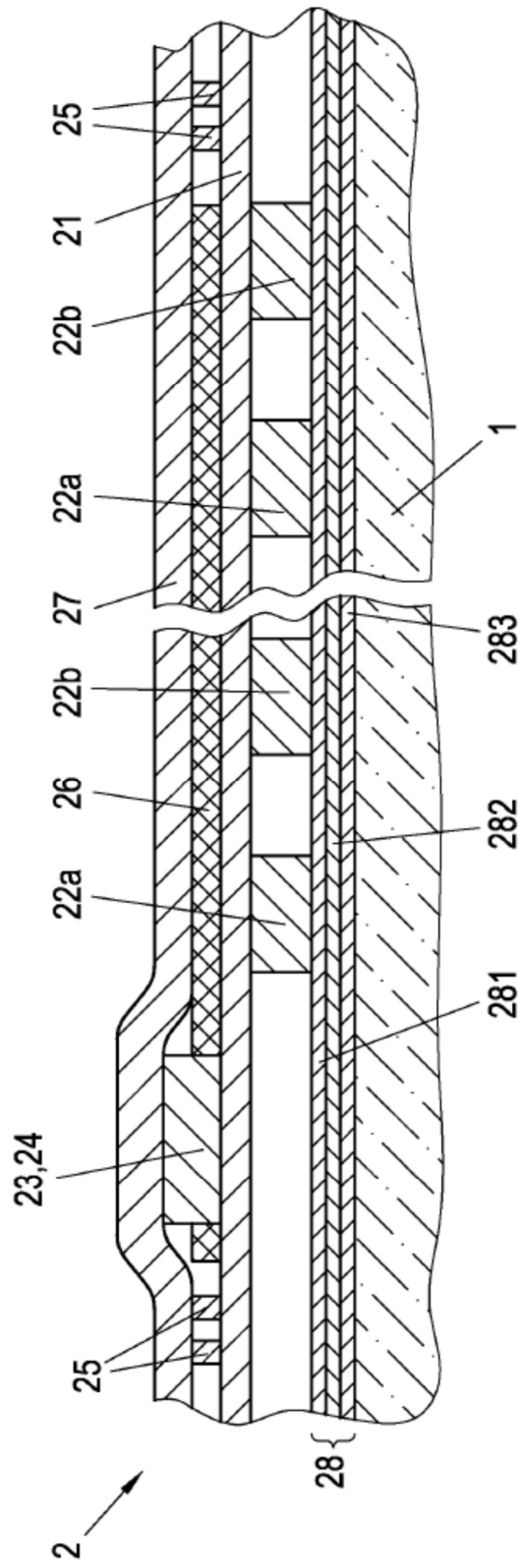


Fig. 4

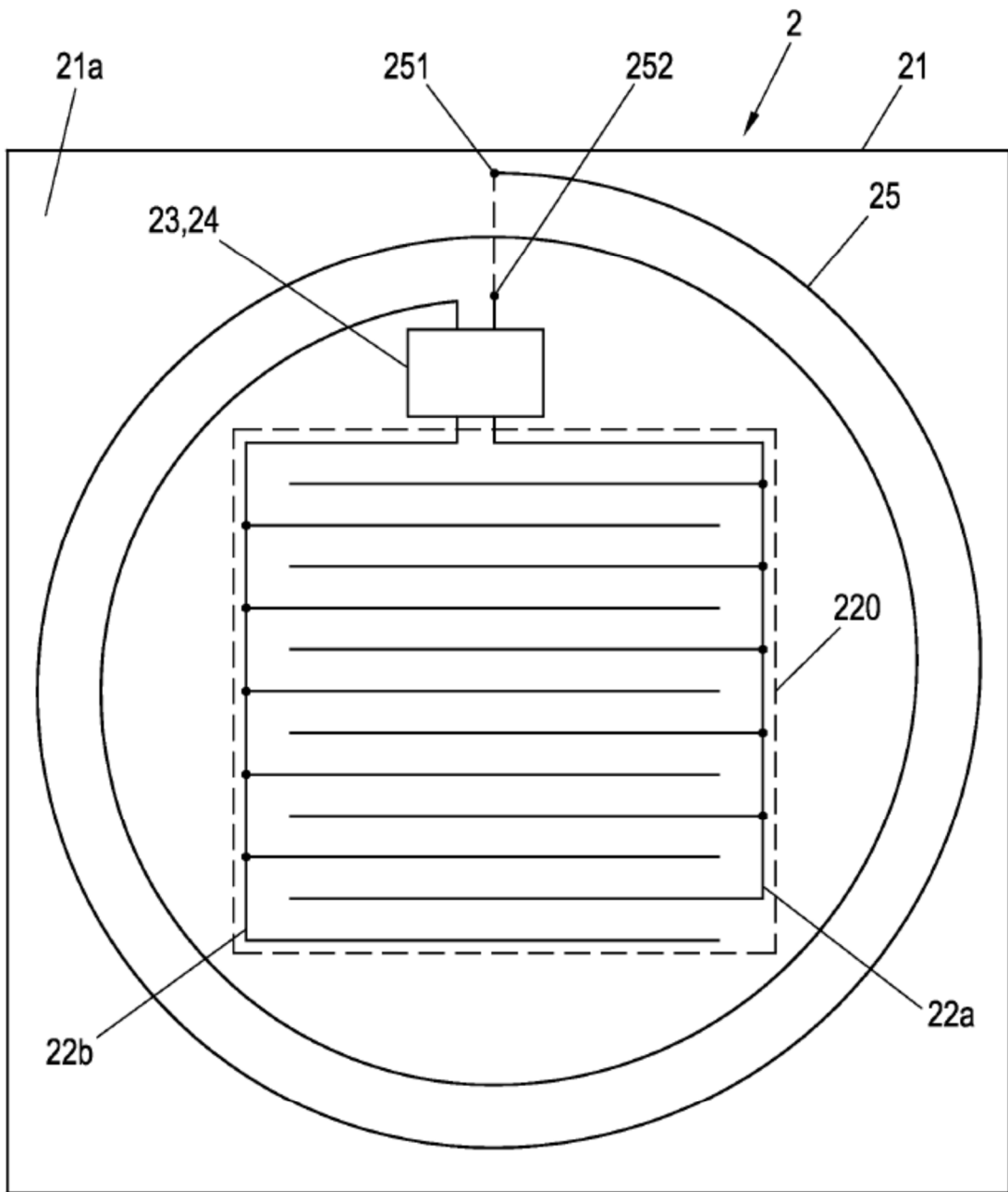


Fig. 5

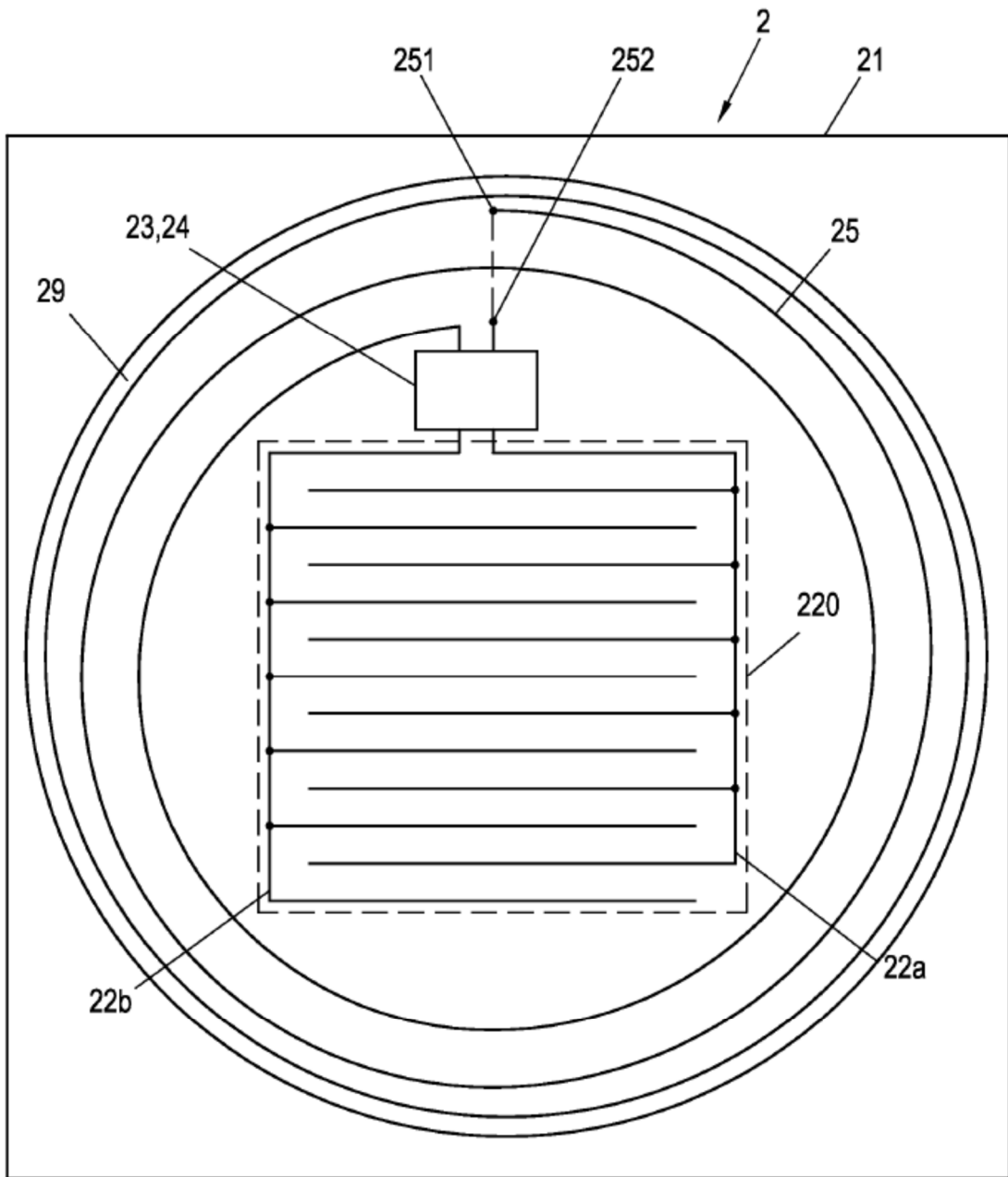


Fig. 6

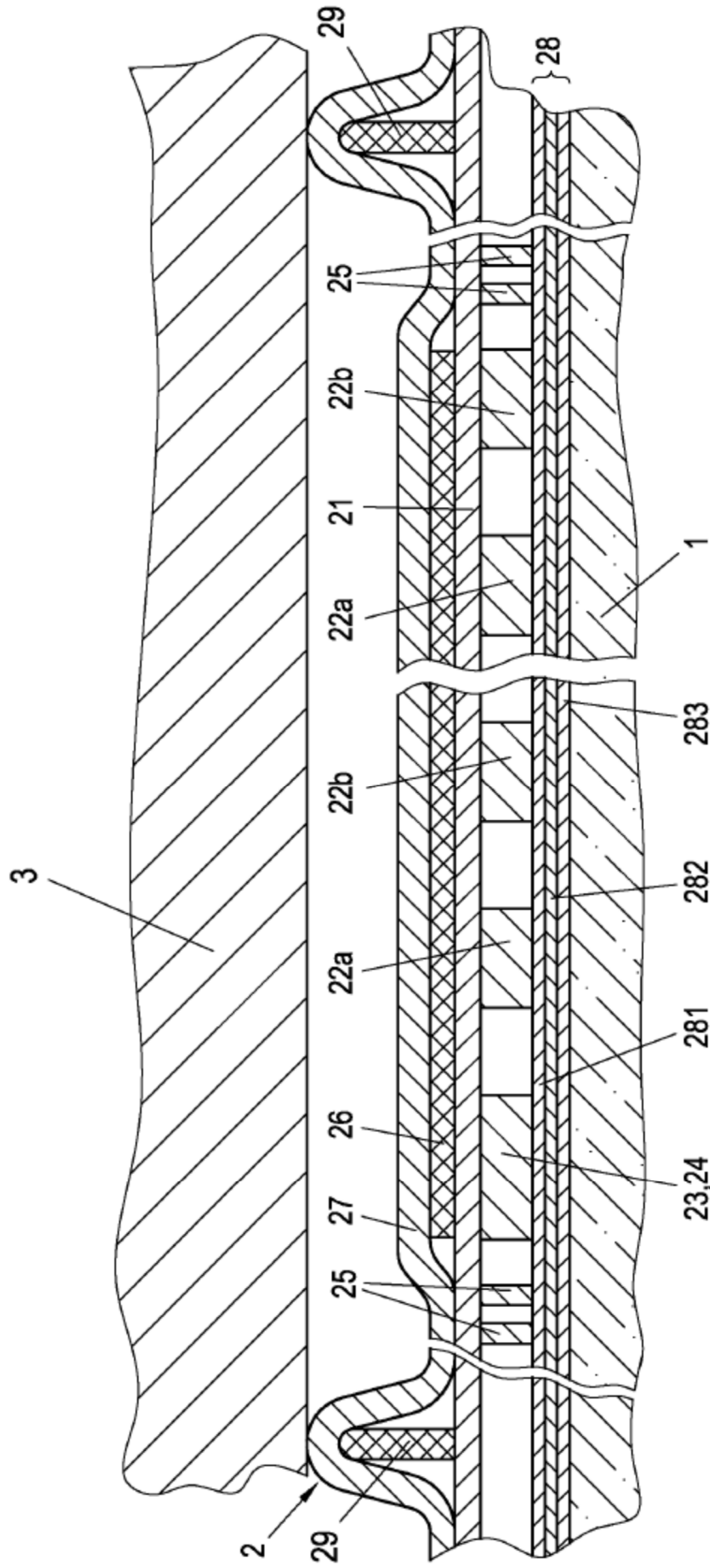


Fig. 7