

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 687**

51 Int. Cl.:

**A01C 7/10** (2006.01)

**A01C 7/04** (2006.01)

**A01C 7/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2016 PCT/DE2016/100180**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16165697**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2016 E 16724276 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3282822**

54 Título: **Máquina sembradora monograno de uso agrícola**

30 Prioridad:

**15.04.2015 DE 102015105790**

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

**03.03.2020**

73 Titular/es:

**LEMKEN GMBH & CO. KG (100.0%)  
Weseler Strasse 5  
46519 Alpen, DE**

72 Inventor/es:

**GEBBEKEN, MARTIN;  
BERGERFURTH, DENNIS;  
BERENDSEN, MARK;  
GERAATS, MARCEL;  
GOTZEN, CHRISTIAN;  
LUKAS, THOMAS;  
PAESSENS, CHRISTIAN;  
WERRIES, DIETER;  
VAN KANN, ANDRÉAS y  
DÜPMANN, JÖRG**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 745 687 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**

Máquina sembradora monograno de uso agrícola

5 La presente invención se refiere a una máquina sembradora monograno de uso agrícola con un sensor de semillas de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1. Las máquinas distribuidoras agrícolas para esparcir material granulado frecuentemente están provistas con sensores de caudal o de partículas, para contar el número de semillas esparcidas o detectar taponamientos en el sistema de tubería de descarga. A este respecto, a los distintos conductos se les asignan sensores apropiados, que disponen de unidades de evaluación propias y que están  
10 conectados por medio de un arnés de cables con una unidad de visualización o registro de datos. En el artículo "Späte Überraschungen Ausgeschlossen" de la revista "profi" 01/2015, publicada por la editorial Landwirtschaftsverlag Münster, se presenta un resumen del funcionamiento de tales sistemas de vigilancia. La construcción y el funcionamiento, por ejemplo, de un contador de matriz óptica, se explica en el documento de patente alemana DE3419883A1. El documento EP 2 044 828 A2 muestra una unidad dosificadora central con varios  
15 sensores de semillas dispuestos individualmente de manera yuxtapuesta, desde la que conductos flexibles llevan a las palas distribuidoras localmente desplazadas y móviles.

El objetivo de la presente invención consiste en adaptar tales sensores de caudal o de partículas de manera económica a una máquina sembradora monograno, que con una misma unidad de singulación sirve a varias hileras de simientes. A este respecto, se quiere reducir el gasto de cableado y aumentar la seguridad operacional.

Este objetivo se logra a través de las características señaladas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Debido a que varias aberturas de salida forzosamente están distanciadas entre sí, mediante la disposición de varios detectores en una misma carcasa se logra una fijación de posición, en particular un seguro contra torsión, de los  
25 detectores con respecto a las distintas aberturas de salida. Debido a que la unidad de evaluación de señales se puede fabricar económicamente con varias entradas de señales, ésta, incluyendo los conductores de conexión de señales necesarios hacia los detectores, se alojan y protegen conjuntamente dentro de la carcasa. Asimismo, a través de un proceso multiplex una entrada de señales de la unidad de evaluación puede consultar a varios detectores de manera cronológicamente consecutiva. Sólo se requiere una línea de comunicaciones y/o de  
30 alimentación de energía por cada carcasa y unidad de singulación.

Debido a la integración de los detectores y la unidad de evaluación en un mismo tablero de circuito común, por ejemplo, una disposición de PCB (printed circuit board = tablero de circuito impreso), se logra un modo de fabricación extremadamente económico y al mismo tiempo una disposición definida de los detectores. Mediante el  
35 sellado del circuito dentro de la carcasa, por ejemplo, con una resina aislante, se logra una máxima seguridad operacional.

Si los detectores se realizan, por ejemplo, en forma anular o como rejilla, la corriente de semillas puede guiarse a través de un tablero de circuitos impresos indiviso, provisto con huecos o aberturas de paso.

40 Por la disposición de las aberturas del tablero de circuitos impresos a una distancia medida de las salidas de semillas y/o de los dispositivos surcadores, se logra una guía directa de las semillas desde el dispositivo de singulación a los dispositivos surcadores, lo que previene colisiones de las semillas con los bordes y asegura una máxima exactitud de detección.

45 La presente invención se ha comprobado en el ensayo práctico en una unidad de hileras con varios dispositivos surcadores, sobre la que se encuentra montado un dispositivo de singulación común para cada unidad de hileras.

Mediante la comunicación de las unidades de evaluación con un ordenador de mando de proceso común de la máquina sembradora monograno se puede vigilar cada unidad de hileras y/o regular los parámetros de esparcido de la misma. La comunicación se puede efectuar de manera inalámbrica o a través de un bus de datos. Precisamente en la solución que hace uso del bus, a través de un arnés de cables en común tanto el control del accionamiento, por ejemplo, de los accionamientos eléctricos de singulación para cada unidad de hileras, así como la comunicación y la alimentación de energía se pueden efectuar de manera conjunta y específicamente referida a las hileras.

50 Si la carcasa de detectores se provee con acoplamientos, es posible abrir o (des)montar entera o parcialmente la carcasa, los conductores o el módulo de singulación.

Si las superficies de acoplamiento se dotan con un dispositivo de retención adicional, que puede proveerse, por ejemplo, como un clip o palanca pivotante en la carcasa de detectores, la misma carcasa de detectores forma una interfaz de acoplamiento entre el módulo de singulación y los dispositivos surcadores. La forma cónica de las superficies de acoplamiento es rodeada por lo menos parcialmente por el elemento de retención y obtura los elementos de acoplamiento axialmente y con escasa turbulencia, lo que favorece la precisión de medición y detección.

60 La presente invención se caracteriza en particular por que los sensores de caudal y de partículas, los así llamados  
65

detectores, de varios conductores de distribución se alojan de manera económica, fija y protegida dentro de una carcasa común, junto con una unidad de evaluación de señales.

Otros detalles y ventajas del objeto de la presente invención se derivan de la siguiente descripción y de los dibujos correspondientes, en los que se representa un ejemplo de realización con los detalles y piezas que se requieren para ello. En las figuras:

La Fig. 1 muestra la construcción esquemática de una unidad de hileras de una máquina sembradora monograno de uso agrícola.

La Fig. 2 muestra una carcasa que contiene la unidad de evaluación de señales y los detectores.

La Fig. 3 muestra una disposición de dos detectores y una unidad de evaluación de señales sobre un tablero de circuitos impresos común.

La Fig. 4 muestra la construcción de un dispositivo de acoplamiento entre la abertura de salida, la carcasa y el canal de guía.

Los caracteres de referencia faltantes en las figuras, cuyos componentes se han omitido por razones de claridad, se encuentran respectivamente en las otras figuras y se han de tomar como referencia.

La figura 1 muestra la construcción básica de la invención propuesta, formada por la unidad de hileras 1, que se dispone de manera múltiple, lateralmente yuxtapuesta y verticalmente móvil en un bastidor de soporte de la máquina sembradora monograno. Desde una unidad de singulación 2, que se rellena externamente con semillas por medio de una corriente de aire soplado y se carga con una sobrepresión o una presión negativa, las semillas individuales se descargan desde la unidad de singulación 2 alternadamente por las salidas 5 y 6 a través de la carcasa común 4, que dispone de aberturas de paso, dentro de los canales de guía 7, 8 que se extienden por debajo y que desembocan en los dispositivos surcadores 3, 3'. Éstos se disponen como palas de doble disco rotativo de manera yuxtapuesta con una distancia de separación a y abren en el suelo dos surcos de siembra mutuamente adyacentes separados por la distancia a, en los que se depositan alternadamente las semillas a derecha e izquierda con el mismo distanciamiento longitudinal. La distancia a es de aproximadamente 125 a 150 mm, la distancia medida de las unidades de hileras entre sí es de aproximadamente 750 mm, lo que corresponde a la disposición usual de una máquina sembradora monograno, por ejemplo, para la siembra de maíz. Otras distancias entre hileras y surcos se han de seleccionar en función del respectivo cultivo. El dispositivo de singulación es controlado y regulado en función de la velocidad de marcha o del trayecto de recorrido por un ordenador de mando de proceso no representado, junto con la alimentación eléctrica y una unidad de accionamiento 17, en este ejemplo un electromotor controlado por bus CAN. Mediante acoplamientos 14, 14' y los elementos de retención correspondientes, la carcasa 4 con las salidas 5, 6 del dispositivo de singulación 2 y los canales de guía 7, 8 está integrada en la guía de semillas.

En la figura 2 se representa la carcasa 4, que contiene el tablero de circuitos impresos 12 no visible y los detectores 9, 10 dispuestos sobre el mismo, así como la unidad de evaluación de señales 11. La carcasa 4 consiste en una mitad de carcasa superior y otra inferior 19, 19' que se conectan de manera simétrica entre sí mediante presillas, unión adhesiva o unión atornillada. El tablero de circuitos impresos 12 está fijado entre medio en forma de sándwich. La carcasa presenta dos canales de medición continuos 18 con una distancia de separación b, de los que el canal 18 en el lado B está encubierto por la abertura de salida 5, que lleva al exterior del dispositivo de singulación 2. La distancia b corresponde a la distancia a de la figura 1. En el lado inferior, el canal de guía 7 se conecta en dirección hacia los dispositivos surcadores. El lado A por razones de claridad se representa sin la abertura de salida 6 y el canal de guía 8. Se pueden ver bien los acoplamientos 14, 14' y sus elementos de retención 15, 15', que fijan la abertura de salida 5, 6 y el canal de guía 7, 8 con relación a la carcasa 4 o al canal de medición 18, respectivamente, en un posible movimiento de giro alrededor del eje de giro 16, que atraviesa la carcasa 4. El eje de giro 16 está formado por un perno o un tornillo con tuerca. El canal de medición 18 está formado por un material por lo menos parcialmente transparente y se extiende aproximadamente sobre la altura de la carcasa 4 y a través del tablero de circuitos impresos 12.

En la figura 3 se muestra una vista desde arriba del tablero de circuitos impresos 12, que además de diversos componentes electrónicos que aporta también los dos detectores 9, 10 y la unidad de evaluación de señales 11. Los dos detectores 9, 10 están fijados de manera concéntrica alrededor de dos aberturas 13, 13' del tablero de circuitos impresos 12, que se disponen a una distancia de separación c, y consisten en respectivamente 10 unidades ópticas de transmisión y recepción 20, 20', que se disponen de manera respectivamente opuesta y concéntrica en forma de estrella alrededor de las aberturas 13, 13'. Respectivamente dos unidades de transmisión y recepción 20, 20' opuestas se irradian mutuamente y junto con otras unidades de transmisión y recepción forman una reja en estrella óptica, a través de la que se proyectan a alta velocidad las semillas individualizadas desde el dispositivo de singulación, interrumpiendo los rayos de la reja óptica. Así, el paso de las semillas se detecta de manera segura. Las unidades de transmisión y recepción 20, 20' avisan el paso de las semillas a través de los conductores del tablero de circuitos impresos 12 y opcionalmente a través de elementos de amplificación o disparo en forma de una señal eléctrica a la unidad de evaluación de señales 11. Las unidades de transmisión y recepción 20, 20' se protegen por medio del canal de medición transparente 18 de la Fig. 2 contra la contaminación, por ejemplo, por el polvo de desinfección de las semillas. Si la calidad de detección disminuye debido a la contaminación del canal de medición 18, la potencia de transmisión óptica o la sensibilidad de las unidades de transmisión y recepción 20, 20' pueden ser

compensadas y reguladas automáticamente por la unidad de evaluación de señales 11, hasta que nuevamente esté asegurada una detección precisa. La comunicación de la unidad de evaluación de señales 11 y el direccionamiento por parte del ordenador de mando de proceso en la máquina sembradora monograno se efectúa, por ejemplo, por medio de un bus CAN, que se conduce a través de una conexión de enchufe fuera de la carcasa a un arnés de cables de la máquina sembradora monograno. Preferentemente, a través del mismo arnés de cables se efectúa la alimentación de energía del tablero de circuitos impresos 12 y de sus componentes, al igual que el control de accionamiento de los dispositivos de singulación y, dado el caso, de los sensores de nivel de llenado, posición y presión. La carcasa y el tablero de circuitos impresos se protegen mediante su sellado con una resina aislante o un material similar contra las influencias exteriores.

De manera análoga a la figura 2, en la figura 4 se muestra nuevamente el esquema de sujeción del acoplamiento 14 con la salida de semillas 5, el canal de guía 7 y la carcasa 4. La salida de semillas 5 y el canal de guía 7 disponen en el lado de la carcasa de un reborde circunferencial adosado de forma cónica, cuyas superficies inclinadas 21, 21' son rodeadas parcialmente por el elemento de retención 15, por lo que los componentes se aseguran en particular contra el movimiento axial y se obturan mutuamente. Si los elementos de retención 15, 15' se giran alrededor de los ejes de rotación 16 hacia atrás, la carcasa se puede extraer fácilmente entre la salida de semillas 5, 6 y los canales de guía 7, 8. Esto es ventajoso en particular para una limpieza de los canales de medición 18 en caso de contaminación extrema. Sin embargo, en la práctica se ha demostrado que con superficies interiores lisas de los canales y sus transiciones prácticamente no se presentan turbulencias de corriente y no se requiere una limpieza periódica. Aun así está dada una buena y rápida accesibilidad de todos los componentes. A través de un punto de enganche en el lado de la carcasa, los elementos de retención 15 se aseguran contra una separación accidental. También son concebibles otros elementos de seguridad o sujeción.

LISTA DE CARACTERES DE REFERENCIA

1	Unidad de hileras
2	Dispositivo de singulación
3	Dispositivo surcador
4	Carcasa
5	Abertura de salida
6	Abertura de salida
7	Canal de guía
8	Canal de guía
9	Detector
10	Detector
11	Unidad de evaluación de señales
12	Tablero de circuitos impresos, disposición de PCB
13	Hueco, abertura de paso
14	Acoplamiento
15	Elemento de retención
16	Eje de giro
17	Unidad de accionamiento
18	Canal de medición
19	Mitad de carcasa
20	Unidad de transmisión y recepción
21	Plano inclinado cónico

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina sembradora monograno de uso agrícola con varias unidades de hileras (1), con un dispositivo de singulación (2), en la que el dispositivo de singulación (2) dispone de dos o más aberturas de salida separadas (5, 6) para semillas individuales y a cada abertura de salida (5, 6) está asignado un canal de guía (7, 8) y un dispositivo surcador (3, 3') para depositar las semillas en un surco en el suelo, en lo que entre la abertura de salida (5, 6) y el dispositivo surcador (3, 3') se dispone un detector (9, 10), que detecta la descarga de un elemento de semilla individual a través de la abertura de salida (5, 6) dentro del dispositivo surcador (3, 3') y lo convierte en una señal, caracterizada por que
- 5 a por lo menos dos aberturas de salida (5, 6) se asigna una unidad de evaluación de señales en común (11) y la unidad de evaluación de señales (11) se aloja junto con los detectores (9, 10) dentro de una carcasa (4).
2. Máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que
- 15 los detectores (9, 10) y la unidad de evaluación de señales (11) se disponen como componentes electrónicos sobre un tablero de circuitos impresos (12) en común.
3. Máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por que
- 20 el tablero de circuitos impresos (12) por cada detector (9, 10) dispone de un hueco o abertura de paso (13, 13') que está asignado a un detector (9, 10).
4. Máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que
- 25 la distancia medida de los huecos o aberturas de paso (13, 13') corresponde a la distancia media de las salidas de semillas (5, 6) del dispositivo de singulación y/o a la distancia medida de los dispositivos surcadores es (3, 3').
5. Máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que
- 30 respectivamente un par de dispositivos surcadores es (3, 3') con un dispositivo de singulación (2) en común y una carcasa (4) en común están asignados a una unidad de hileras (1) de la máquina sembradora monograno de uso agrícola.
6. Máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que
- 35 a la máquina sembradora monograno de uso agrícola está asignado un ordenador de mando de proceso para la visualización o regulación de parámetros del proceso de la máquina sembradora monograno, en lo que el ordenador de mando de proceso y las unidades de evaluación de señales (11) disponen respectivamente de un dispositivo de transmisión de datos, que transmiten los datos evaluados al ordenador de mando del proceso y viceversa.
- 40 7. Máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que
- 45 la carcasa (4) con los detectores (9, 10) y la unidad de evaluación (11) dispone de acoplamientos (14, 14'), por medio de los que la carcasa (4) se conecta con las salidas de semillas (5, 6), los canales de guía (7, 8) y/o los dispositivos surcadores es (3, 3').
8. Máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada por que
- 50 el acoplamiento (14, 14') está provisto con un dispositivo de retención (15) enganchable o pivotable, que rodea las salidas de semillas (5, 6), los canales de guía (7, 8) y/o la carcasa (4) en sus extremos de conexión por lo menos parcialmente en arrastre de forma y/o de fuerza.
9. Máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que
- 55 las salidas de semillas (5, 6), los canales de guía (7, 8) y/o la carcasa (4) en sus extremos de conexión están provistos con superficies cónicamente biseladas, en lo que por lo menos un elemento de retención (15) correspondiente en su forma a las superficies cónicas rodea por lo menos parcialmente las superficies cónicas y por medio de los planos inclinados cónicos (21, 21') se ejerce una fuerza de retención o de obturación axial sobre las salidas de semillas (5, 6), los canales de guía (7, 8) y/o la carcasa (4).
- 60

Fig. 1

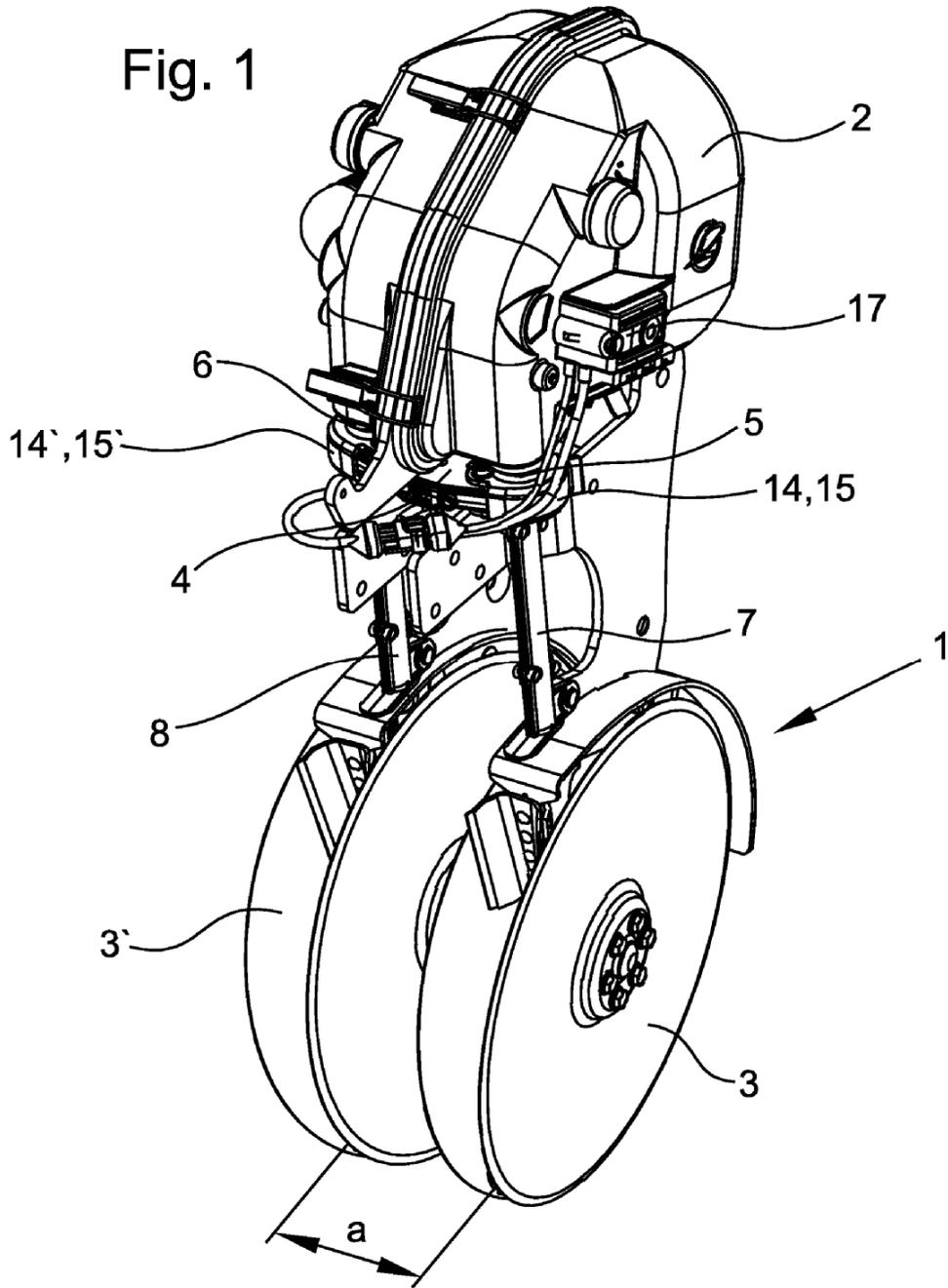


Fig. 2

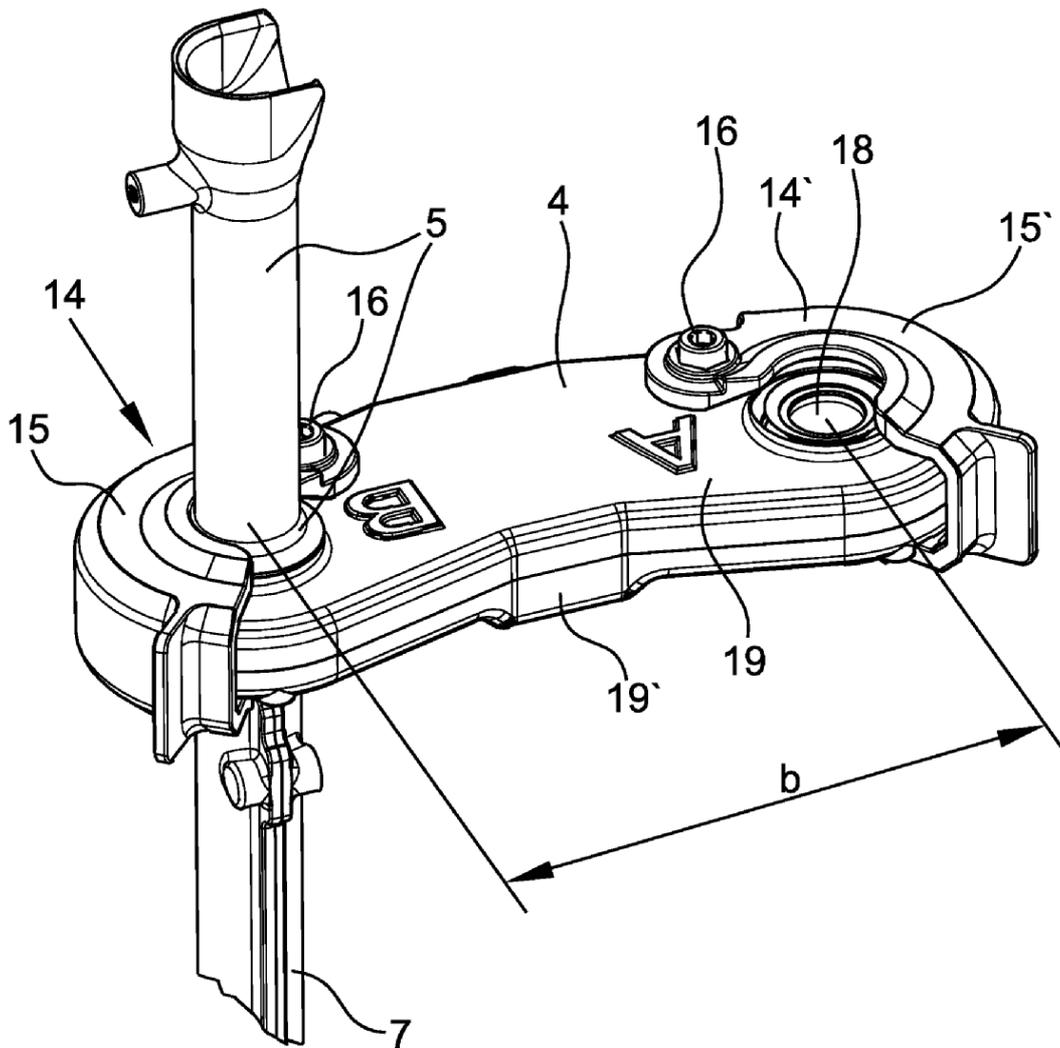


Fig. 3

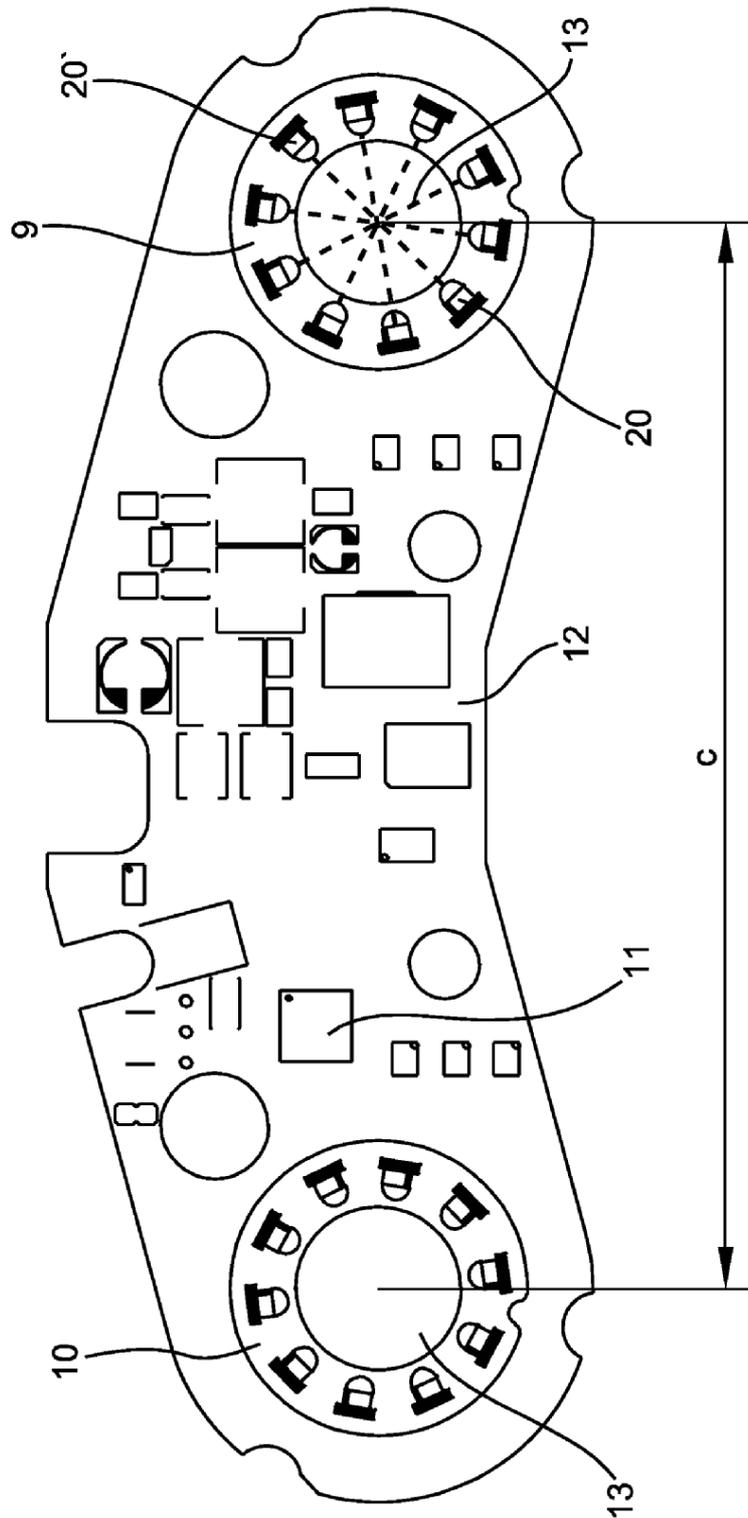


Fig. 4

