

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 846**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/22 (2006.01)

H01Q 1/32 (2006.01)

H01Q 5/35 (2015.01)

H01Q 9/42 (2006.01)

G06F 1/20 (2006.01)

G07C 5/00 (2006.01)

G07C 5/08 (2006.01)

H04W 4/40 (2008.01)

H04W 4/02 (2008.01)

H04W 4/80 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2020 PCT/US2020/020835**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2020 WO20180888**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2020 E 20766190 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2023 EP 3811404**

54 Título: **Almacenamiento de datos y dispositivo de transferencia para un sistema de computación de inteligencia agrícola**

30 Prioridad:

04.03.2019 US 201962813629 P

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

29.12.2023

73 Titular/es:

**CLIMATE LLC (100.0%)
4 City Place, Suite 100
St. Louis, Missouri 63141, US**

72 Inventor/es:

**RODRIGUEZ, SAMUEL;
KIM, JONGJIN;
DARDEN, WILL y
PETERSON, AARON**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 956 846 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

Almacenamiento de datos y dispositivo de transferencia para un sistema de computación de inteligencia agrícola

AVISO DE DERECHOS DE AUTOR

- 5 Una parte de la divulgación de este documento de patente contiene material que está sujeto a protección de derechos de autor. El propietario de los derechos de autor no tiene ninguna objeción a la reproducción facsímil por parte de nadie del documento de patente o la divulgación de la patente, tal como aparece en el archivo o registros de patentes de la Patent and Trademark Office, pero por lo demás se reserva todos los derechos de autor o derechos de cualquier tipo. © 2020 The Climate Corporation.

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

- 10 Un campo técnico de la presente divulgación es transferencia electrónica de datos. Otro campo técnico de la divulgación es los dispositivos de almacenamiento de datos para uso con equipo agrícola de campo tal como tractores, cosechadoras y otro equipo móvil o implementos. Otro campo técnico es los conectores para unir dispositivos electrónicos a equipo móvil, especialmente conectores robustos. Otro campo técnico es los dispositivos inalámbricos de comunicación de datos para equipo de granja.

15 ANTECEDENTES

- Se sabe que la agricultura incluye el cultivo de plantas para sostener y mejorar la vida humana. El cultivo de plantas incluye la ejecución de numerosos pasos del ciclo de vida de la agricultura, tal como, manejo de la tierra, irrigación, fertilización, plantación y recolección. La efectividad del ciclo de vida de la agricultura puede depender del control del proceso de la ejecución de los numerosos pasos y además puede depender de numerosas condiciones, tales como, luz solar disponible, disponibilidad del agua, rangos de temperatura, velocidades del viento, tipo de suelo, nutrientes del suelo y otros factores.

- Se sabe que los dispositivos de computación recolectan datos, almacenan los datos, procesan los datos y comunican los datos. Un ejemplo de un dispositivo de computación puede ser electrónica de equipo de granja incorporado, un teléfono inteligente, una computadora de tableta, una computadora laptop, una computadora personal, un servidor de almacenamiento, y/o un servidor de procesamiento de datos. Básicamente, cualquier dispositivo que incluya una unidad de computación, una o más interfaces, y un sistema de memoria se pueden considerar un dispositivo de computación.

- Como se sabe además, los dispositivos de computación pueden ser utilizados para recolectar datos asociados con el ciclo de vida de la agricultura y procesar los datos recolectados. Dichos datos procesados pueden ser utilizados para entender las relaciones de causa y efecto asociadas con la efectividad del ciclo de vida de la agricultura. Un ejemplo es el dispositivo de la Patente de los Estados Unidos Núm. 9,609,112.

El documento WO2017/202809A1 se refiere a un dispositivo de comunicación para un sistema de diagnóstico de un vehículo de motor que comprende una carcasa que tiene una sección de carcasa que se puede conectar a un conector de acoplamiento del lado del vehículo.

- 35 El documento US2016/0344859A1 se refiere a un conector protector con una estructura de ensamblaje central, pasadores coincidentes y una estructura de acoplamiento coincidente. La estructura del conjunto central tiene circuitos montados en ella.

- Los enfoques descritos en esta sección son enfoques que podrían perseguirse, pero no necesariamente enfoques que han sido previamente concebidos o perseguidos. Por lo tanto, a menos que se indique de otra manera, no se debiera asumir que alguno de los enfoques descritos en esta sección califica como técnica anterior simplemente en virtud de su inclusión en esta sección.

SUMARIO

Las reivindicaciones anexas pueden server como un sumario de la divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 45 En los dibujos:

La figura 1 es un diagrama de un ejemplo de equipo de granja que se comunica de manera inalámbrica con un dispositivo de computación portátil de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de una realización de equipo de granja que se comunica de manera inalámbrica con un dispositivo de computación portátil de acuerdo con la presente invención.

La figura 3A, la figura 3B, la figura 3C, y la figura 3D son diagramas de una realización de un conector utilizado en equipo de granja.

La figura 4 es un diagrama despiezado de una realización del conector de acoplamiento de la unidad de accionamiento inalámbrica de acuerdo con la presente invención.

- 5 La figura 5 es un diagrama despiezado de un ejemplo de circuitos de montaje de la unidad de accionamiento inalámbrica en una carcasa de un conector de la unidad de accionamiento inalámbrica de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de un ejemplo de una unidad de accionamiento inalámbrica ensamblada de acuerdo con la presente invención.

- 10 La figura 7 es un diagrama de un ejemplo de acoplamiento de la unidad de accionamiento inalámbrica ensamblada con el conector del equipo de granja de acuerdo con la presente invención.

La figura 8 es un diagrama de un ejemplo de la unidad de accionamiento inalámbrica ensamblada acoplada al conector del equipo de granja de acuerdo con la presente invención.

- 15 La figura 9 es un diagrama de vista cortada de un ejemplo de la unidad de accionamiento inalámbrica ensamblada acoplada al conector del equipo de granja de acuerdo con la presente invención.

La figura 10A ilustra una carcasa ejemplar que puede ser utilizada en asociación con cualquiera de los conectores que han sido descritos aquí.

La figura 10B ilustra la carcasa de la figura 10A en una configuración sin ensamblar.

- 20 La figura 10C es una vista en secciones de una carcasa y tapa instalada sobre un conector y mostrando partes de elementos dentro del conector.

La figura 10D ilustra la carcasa de la figura 10A, la figura 10B, y la figura 10C en una manera transparente para ilustrar adicionalmente la estructura de una antena multi-banda ejemplar.

La figura 10E ilustra la misma estructura que la figura 10D en una orientación diferente que es rotada con respecto a la figura 10D.

- 25 La figura 10F ilustra una antena multi-banda ejemplar que puede ser utilizada con un conector de la figura 10A, la figura 10B, la figura 10C, la figura 10D, y la figura 10E.

La figura 10G es una vista plana (lisa) superior de la antena de la figura 10F.

La figura 10H es una vista plana superior parcial de la antena de la figura 10F para ilustrar detalles de ciertos elementos.

- 30 La figura 11A es una vista en perspectiva de un lado de un pasador de piso de una realización.

La figura 11B es una vista en perspectiva de otro lado del pasador de piso de la figura 11A.

La figura 12 es una vista en perspectiva cortada parcial del pasador de piso de la figura 11A en posición con un chasis, tablero de circuitos y un disipador térmico o carcasa.

- 35 La figura 13 es una vista en perspectiva cortada parcial del pasador de piso de la figura 11A en posición con un chasis, tablero de circuitos y un disipador térmico o carcasa.

La figura 14 es una vista plana superior de un chasis en el cual cinco (5) pasadores de piso de la figura 11A son instalados a través de encastrado térmico.

La figura 15A ilustra una vista plana inferior de un conector rotativo que tiene un ahuecamiento que expone una pluralidad de contactos rodantes.

- 40 La figura 15B es una vista cortada en perspectiva parcial, sección parcial, de una porción del conector de la figura 15A que muestra detalles de los contactos rodantes ejemplares.

La figura 16 es una vista en elevación lateral transparente parcial de un conector que ilustra una conexión de alambre en espiral entre otros elementos del conector.

La figura 17A es una vista plana inferior del conector de la figura 16 en una primera posición de rotación.

- 45 La figura 17B es una vista plana inferior del conector de la figura 16 en una segunda posición de rotación.

La figura 18A es una vista en perspectiva despiezada de una realización de una unidad de accionamiento inalámbrica que incluye un ensamblaje núcleo, un conector de implemento, y una estructura de acoplamiento, en una realización.

La figura 18B es una vista plana despiezada de la unidad de accionamiento inalámbrica de la figura 18A, con un ensamblaje núcleo mostrado en una forma ensamblada.

- 5 La figura 18C es una vista plana despiezada del ensamblaje núcleo de la figura 18B.

La figura 18D es una vista en perspectiva del ensamblaje núcleo ensamblado de la figura 18B.

La figura 18E1 es una vista plana de un aparato que incluye el ensamblaje núcleo de la figura 18B encerrado en una carcasa, y un conector de un vehículo o un implemento agrícola, mostrando una relación entre el ensamblaje núcleo y el conector.

- 10 La figura 18E2 es una vista plana del aparato de la figura 18E1, mostrando el ensamblaje núcleo conectado al conector del vehículo o el implemento agrícola.

La figura 18E3A es una vista en secciones del aparato de la figura 18E2 tomada a lo largo de la línea 18E3 – 18E3 de la figura 18E2, mostrando el conector del vehículo o implemento agrícola en fantasma.

La figura 18E3B es otra vista en secciones del aparato similar a la figura 18E3A y rotada con relación a la figura 18E3A.

- 15 La figura 18F1 es una vista en perspectiva de un aparato que incluye el ensamblaje núcleo de la figura 18B encerrado en una carcasa, un adaptador, y el conector de la figura 18E1, mostrando relaciones entre el ensamblaje núcleo, el adaptador, y el conector.

La figura 18F2 es una vista en secciones del aparato de la figura 18F1 en una forma ensamblada, tomada a lo largo de la línea 18F2 – 18F2 de la figura 18F1, mostrando el conector del vehículo o implemento agrícola en fantasma.

- 20 La figura 19A es una vista en perspectiva que muestra una porción de conector del lado de la unidad de accionamiento de un sub-ensamblaje de conector de un ensamblaje núcleo de una unidad de accionamiento inalámbrica, en una realización.

La figura 19B es una vista en perspectiva de un ensamblaje núcleo que muestra un conector del lado del implemento porción del sub-ensamblaje de conector de la figura 19A.

- 25 La figura 19C es una vista en secciones del ensamblaje núcleo de la figura 19B, tomada a lo largo de la línea 19C – 19C de la figura 19B.

La figura 20 es una vista en secciones de otro ensamblaje núcleo similar al ensamblaje núcleo de la figura 19B.

La figura 21A es una vista en perspectiva de otra realización del aparato de la figura 18F1 en una forma ensamblada, incluyendo un cable conectado.

- 30 La figura 21B es una vista en perspectiva de un porción de conector del lado del implemento de la realización de la figura 21A.

La figura 21C es una vista en perspectiva de un ensamblaje de adaptador incluyendo un adaptador y un cable, con el cable mostrado teniendo una porción cortada.

La figura 21D es una vista en perspectiva despiezada del ensamblaje de adaptador de la figura 21C.

- 35 La figura 21E es una vista en perspectiva de otra realización de un ensamblaje de adaptador.

La figura 22 es una vista en perspectiva de otra realización de la antena de la figura 10F.

La figura 23 ilustra un sistema de computadora ejemplar que está configurado para ejecutar las funciones aquí descritas, mostradas en un ambiente de campo con otro aparato con el cual puede interoperar el sistema.

- 40 La figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de computadora sobre el cual se puede implementar una realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, para los propósitos de explicación, se establecen numerosos detalles específicos para proporcionar un completo entendimiento de la presente divulgación. No obstante, resultará aparente las realizaciones se pueden practicar sin estos detalles específicos. En otros casos, estructuras y dispositivos muy conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer innecesariamente la presente divulgación. Las realizaciones se divulgan en secciones de acuerdo con el siguiente perfil:

- 45

1. PERSPECTIVA GENERAL
2. DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE DATOS
 - 2.1. EJEMPLO DE DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES INALÁMBRICOS
 - 2.2. EJEMPLO DE ANTENA DE BANDA DUAL Y CARCASA TÉRMICAMENTE CONDUCTORA
 - 5 2.3. EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE PASADOR DE PISO
 - 2.4. EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE CONTACTO RODANTE
3. DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE DATOS ADICIONALES
 - 3.1. EJEMPLO DE DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES INALÁMBRICOS
 - 3.2. EJEMPLO DE MECANISMOS DE ENFRIAMIENTO
 - 10 3.3. EJEMPLO DE ADAPTADORES DE CABLE
 - 3.4. EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE ANTENA
4. EJEMPLO DE SISTEMA DE COMPUTADORA DE INTELIGENCIA AGRÍCOLA
 - 4.1. PERSPECTIVA GENERAL ESTRUCTURAL
 - 4.2. PERSPECTIVA GENERAL DE PROGRAMA DE APLICACIÓN
 - 15 4.3. ENTRADA DE DATOS AL SISTEMA DE COMPUTADORA
5. PERSPECTIVA DE HARDWARE DE IMPLEMENTACIÓN EJEMPLAR
6. TERMINOLOGÍA Y OTROS ASPECTOS DE LA DIVULGACIÓN

1. PERSPECTIVA GENERAL

- 20 Se divulgan varias realizaciones de un aparato para almacenar datos y comunicar datos entre un implemento agrícola y un dispositivo de computación. En algunas realizaciones, el aparato incluye una carcasa no conductora, una antena acoplada a la carcasa no conductora, un primer circuito integrado acoplado a la antena, una carcasa térmicamente y eléctricamente conductora acoplada al primer circuito integrado, al menos un pasador de piso acoplado a la carcasa térmicamente y eléctricamente conductora, al menos un segundo circuito integrado acoplado al menos a un pasador de piso, una memoria acoplada al segundo circuito integrado y acomodada para almacenar al menos temporalmente
- 25 comunicaciones digitales entre el implemento agrícola y el dispositivo de computación; y un conector comunicativamente acoplado a la memoria y dispuesto para acoplarse con un conector del vehículo o el implemento agrícola. La carcasa térmicamente y eléctricamente conductora está colocada entre el primer circuito integrado y al menos un segundo circuito integrado para aislar electromagnéticamente el primer circuito integrado del segundo circuito integrado.
- 30 En algunas realizaciones, un aparato divulgado incluye una unidad de accionamiento inalámbrica; una carcasa térmicamente y eléctricamente conductora para una unidad de accionamiento inalámbrica, fija a una tapa no conductora que permite la admisión de radiación de radiofrecuencia a una antena dentro de la tapa; una antena; un aparato de antena de radiofrecuencia multi-banda; un pasador de piso; una carcasa rotativa para una unidad de accionamiento inalámbrica, comprendiendo una pluralidad de contactos rodantes separados, cada uno en contacto
- 35 rodante con una pluralidad correspondiente de trazas de circuito circulares de un tablero de circuitos; una carcasa rotativa para una unidad de accionamiento inalámbrica, comprendiendo una pluralidad de contactos rodantes separados, cada uno en contacto rodante con una pluralidad correspondiente de trazas de circuito circulares de un tablero de circuitos, y elementos de acoplamiento de cable extensible, en espiral del aparato; todos tal como se muestran y describen en cualquiera o más de las figuras del dibujo y/o cualquiera o más párrafos de la descripción.
- 40 En algunas realizaciones, un conector protector incluye una estructura de ensamblaje núcleo, pivotes de acoplamiento y una estructura de acoplamiento de emparejamiento. La estructura de ensamblaje núcleo tiene circuitos montados en la misma. La estructura de acoplamiento de emparejamiento encierra sustancialmente la estructura de ensamblaje núcleo y se empareja con otro conector de manera que los pivotes de acoplamiento del conector protector están eléctricamente acoplados a pivotes del otro conector. La estructura de acoplamiento de emparejamiento es
- 45 mecánicamente de movimiento libre con respecto a la estructura de ensamblaje núcleo de manera que las fuerzas aplicadas a la estructura de acoplamiento de emparejamiento para emparejar el conector protector con el otro conector no son aplicadas a los circuitos dentro de la estructura de ensamblaje núcleo.

2. DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE DATOS

2.1. EJEMPLO DE DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES INALÁMBRICOS

La figura 1 es un diagrama de un ejemplo de equipo de granja 10 comunicándose de forma inalámbrica con un dispositivo de computación portátil 12. El equipo de granja 10 puede ser un tractor, una sembradora, un dispensador de fertilizante, una cultivadora, una máquina cosechadora, y/o cualquier otro tipo de equipo motorizado que facilita la plantación, cultivo, manejo, y/o cosecha de un cultivo agrícola. El dispositivo de computación portátil 12 puede ser un teléfono celular, una computadora de tableta, una computadora laptop, una computadora, y/o cualquier dispositivo que incluye un módulo de procesamiento, memoria, un transceptor inalámbrico, y una interfaz de usuario.

En un ejemplo de operación, el equipo de granja 10 está equipado con una unidad de accionamiento inalámbrica 14 (que no se muestra y se analiza en una o más figuras posteriores) que permite al equipo de granja 10 comunicarse de forma inalámbrica con el dispositivo de computación portátil 12. Cuando está en comunicación inalámbrica, el equipo de granja 10 puede compartir datos con el dispositivo de computación portátil 12 con referencia a varios aspectos de labranza. Por ejemplo, el equipo de granja captura datos (por ejemplo, información de ubicación, información de velocidad, información del terreno, información de la plantación, información de fertilización, información de cosecha, etc.) y la proporciona al dispositivo de computación portátil. El dispositivo de computación portátil analiza los datos localmente y/o envía los datos recolectados a un servidor de procesamiento (que no se muestra) para análisis.

Como otro ejemplo, el dispositivo de computación portátil 12 envía al equipo de granja 10 una recomendación agrícola, la cual es una recomendación con referencia a una o más funciones agrícolas (por ejemplo, plantación, cultivo, manejo, y/o cosecha). Por ejemplo, la recomendación agrícola puede ser un plan para plantar un cierto cultivo (por ejemplo, cuándo plantar, qué plantar, cómo plantar, separación de plantas, etc.). En otro caso, la recomendación agrícola puede ser un plan para manejo de un cultivo (por ejemplo, cuándo regar y en qué cantidad; qué fertilizante utilizar, cuándo utilizarlo, y cuánto utilizar; qué nutrientes agregar al suelo, cuándo utilizarlos, y en qué cantidad utilizarlos; cuándo desherbar; etc.). Estas son dos de una pluralidad de recomendaciones agrícolas que pueden ser generadas a partir de los datos recolectados y otras fuentes de datos (por ejemplo, clima, reportes técnicos, etc.).

La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de una realización de equipo de granja 10 comunicándose de forma inalámbrica con un dispositivo de computación portátil 12. El equipo de granja 10 se muestra incluyendo un bus CAN (red de área de controlador) 18 (y/u otro tipo de estructura de bus), circuitos 16, y un conector 20. Los circuitos 16 pueden incluir uno o más de receptor GPS, sensores, computadora a bordo, unidad de control de motor, reguladores, módulos de diagnóstico, etc. El conector 20 puede ser un conector hembra tal como un conector DEUTSCH de 9-pivotes.

El dispositivo de computación portátil 12 incluye un módulo de procesamiento 36, una memoria 40, un transceptor 34, un módulo de gráficos de vídeo 42, un módulo de entrada de usuario 38, y una interfaz periférica 44. El transceptor 34 puede ser un transceptor Bluetooth, un transceptor ZigBee, un transceptor WLAN, un transceptor de comunicaciones celulares, y/o cualquier otro tipo de transceptor de comunicaciones celulares. El módulo de entrada de usuario 38 puede ser un teclado, una pantalla táctil, un micrófono, y/o cualquier otro mecanismo para que un usuario introduzca datos, comandos, etc., en el dispositivo de computación portátil. La memoria incluye uno o más de memoria de solo lectura, memoria de acceso aleatorio, una o más unidades de disco duro, memoria de estado sólido, y/o almacenamiento de nube. El módulo de gráficos de vídeo 42 es un módulo de procesamiento dedicado para procesamiento de gráficos de vídeo en una pantalla de vídeo (que no se muestra). La interfaz periférica 44 se acopla a uno o más dispositivos periféricos (por ejemplo, unidad de disco duro, interfaz USB, interfaz de red, interfaz de unidad flash, interfaz de almacenamiento de nube, etc.).

Una unidad de accionamiento inalámbrica 14 es conectada al conector del equipo de granja 10 y proporciona la conectividad inalámbrica al dispositivo de computación portátil 12. La unidad de accionamiento inalámbrica 14 incluye circuitos 25 que, en sí mismos, incluyen un conector de acoplamiento 22, un módulo de interfaz 24, un módulo de procesamiento 26, un transceptor 32, una memoria 30, y un módulo de fuente de potencia 28. El transceptor 32 es un transceptor correspondiente al transceptor dentro del dispositivo de computación portátil. Debido a esto, el transceptor puede ser un transceptor Bluetooth, un transceptor ZigBee, un transceptor WLAN, un transceptor de comunicaciones celulares, y/o cualquier otro tipo de transceptor de comunicaciones inalámbricas. El módulo de fuente de potencia 28 puede ser una batería, un convertidor DC-a-DC, y/o cualquier otro circuito que proporcione un voltaje de suministro DC a los componentes de la unidad de accionamiento inalámbrica. El módulo de interfaz 24 puede ser un accionador que opera en el módulo de procesamiento para proporcionar el protocolo de señalización deseado con el bus CAN del equipo de granja.

Las figuras 3A, 3B, 3C, 3D son diagramas de una realización de un conector 20 utilizado en equipo de granja 10. El conector puede ser un conector DEUTSCH hembra de 9-pivotes que tiene, como se muestra en la vista superior de la figura 3A, nueve receptáculos de pivote hembra. La porción inferior roscada del conector, como se muestra en la figura 3B y la figura 3D, es para acoplarse mecánicamente a un receptáculo roscado en el equipo de cultivo 10. El conector además incluye una serie de receptáculos de acoplamiento de empujar y retorcer 50, como se muestra en la figura 3B y la figura 3D, para acoplamiento con el conector de acoplamiento 22 de la unidad de accionamiento inalámbrica 14.

La figura 4 es un diagrama despiezado de una realización del conector protector de acoplamiento 22 de la unidad de accionamiento inalámbrica 14. El conector de acoplamiento 22 incluye una estructura de ensamblaje núcleo 55, pivotes de acoplamiento, y una estructura de acoplamiento de emparejamiento 57. Los circuitos 25 son montados dentro de la estructura de ensamblaje núcleo. La estructura de acoplamiento de emparejamiento encierra sustancialmente la estructura de ensamblaje núcleo y se acopla con un conector del equipo de granja de manera que los pivotes de acoplamiento del conector protector son eléctricamente acoplados a pivotes del conector del equipo de granja. Además, la estructura de acoplamiento de emparejamiento mecánicamente es libre para moverse con respecto a la estructura de ensamblaje núcleo de manera que las fuerzas aplicadas a la estructura de acoplamiento de emparejamiento para emparejar el conector protector con el conector del equipo de granja no son aplicadas a los circuitos dentro de la estructura de ensamblaje núcleo.

La estructura de acoplamiento de emparejamiento 57 incluye una carcasa exterior 52 y una pieza de alineación, retorcido y bloqueo 62. La estructura de ensamblaje núcleo 55 incluye una tapa de extremo no-conductora 54, una capa de gráficos de tapa de extremo opcional 56, una carcasa de circuitos 58, y una sección de conexiones de montaje y acoplamiento de circuitos 60. La carcasa exterior 52 tiene una forma tubular, se ajusta sobre la carcasa de circuitos 58 y la sección de conexiones de montaje y acoplamiento de circuitos 60, y se acopla mecánicamente a la pieza de alineación, retorcido y bloqueo 62. La carcasa exterior 52 y la pieza de alineación, retorcido y bloqueo 62 pueden ser construidas utilizando un o más detalles, tal como aluminio, acero inoxidable, plástico, fibra de carbono, etc.

La combinación de la tapa de extremo no-conductora 54, la capa de gráficos de tapa de extremo opcional 56, la carcasa de circuitos 58, y la sección de conexiones de montaje y acoplamiento de circuitos 60 encierran los circuitos de la unidad de accionamiento inalámbrica 14. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, los circuitos de la unidad de accionamiento inalámbrica 25 (por ejemplo, los componentes eléctricos de la unidad de accionamiento inalámbrica como se muestra en la figura 2) están montados en uno o más tableros de circuitos impresos que están sujetos de manera segura dentro de la sección de conexiones de montaje y acoplamiento de circuitos 60. Además, la sección de conexiones de montaje y acoplamiento de circuitos 60 establece conexiones eléctricas entre los pivotes del conector de acoplamiento y los circuitos de unidad de accionamiento inalámbrica.

Una vez que los circuitos de unidad de accionamiento inalámbrica son montados de manera segura dentro de la sección de conexiones de montaje y acoplamiento de circuitos 60, la carcasa de circuitos 58, la tapa de extremo no-conductora 54, y la capa de gráficos de tapa de extremo opcional 56 son acopladas a la sección de conexiones de montaje y acoplamiento de circuitos 60. Este ensamblaje núcleo 64 de la unidad de accionamiento inalámbrica proporciona un contenedor de rodamiento seguro y sin presión para los circuitos de unidad de accionamiento inalámbrica. Un ejemplo del ensamblaje núcleo de la unidad de accionamiento inalámbrica se muestra en la figura 6.

La carcasa de circuitos 58 tiene una forma tubular y se puede construir en uno o más materiales, tal como aluminio, acero inoxidable, plástico, fibra de carbono, etc. Para permitir que la unidad de accionamiento inalámbrica 14 se comunique de manera inalámbrica, la tapa de extremo no-conductora 54 es hecha de un material no conductor, tal como plástico. Por ejemplo, la tapa de extremo no-conductora 54 está compuesta de un plástico de policarbonato transparente y la capa de gráficos 56 incluye una etiqueta adhesiva deseada (por ejemplo, logo de la compañía, un acabado negro, etc.).

La carcasa exterior 52 se ajusta sobre el ensamblaje núcleo 64 de la unidad de accionamiento inalámbrica 14 y se acopla a la pieza de alineación, retorcido y bloqueo 62 para asegurar el ensamblaje núcleo 64 de la unidad de accionamiento inalámbrica dentro de la carcasa exterior 52. La carcasa exterior 52 y la pieza de alineación, retorcido y bloqueo 62 rotan libremente (al menos diez grados o más) alrededor del ensamblaje núcleo de la unidad de accionamiento inalámbrica para permitir un acoplamiento de empujar y retorcer con el conector hembra del equipo de granja. Un ejemplo previo al acoplamiento se muestra en la figura 7 y un ejemplo del acoplado se muestra en la figura 8.

Con esta estructura de conector para la unidad de accionamiento inalámbrica 14, cuando los pivotes de acoplamiento son empujados en contacto con los receptáculos del conector hembra del equipo de granja 10, muy poca fuerza, en caso de haberla, es aplicada a los circuitos. Además, cuando la carcasa exterior 52 es rotada para bloquear la pieza de alineación, retorcido y bloqueo en los receptáculos de empujar y retorcer del conector hembra, muy poca o ninguna fuerza es aplicada en el ensamblaje núcleo 64 de la unidad de accionamiento inalámbrica. Esto protege los circuitos y la integridad de las conexiones entre los conectores y se añade a la longevidad y durabilidad de la unidad de accionamiento inalámbrica.

La figura 9 es un diagrama de vista cortada de un ejemplo de la unidad de accionamiento inalámbrica ensamblada 14 acoplada al conector 20 del equipo de granja 10. En este ejemplo, la carcasa exterior 52 está parcialmente cortada para ilustrar el conector de acoplamiento 22 del ensamblaje núcleo y para ilustrar una porción de la pieza de alineación, retorcido y bloqueo.

2.2. EJEMPLO DE ANTENA DE BANDA DUAL Y CARCASA TÉRMICAMENTE CONDUCTORA

La figura 10A ilustra una carcasa ejemplar que puede ser utilizada en asociación con cualquiera de las unidades de accionamiento inalámbricas que han sido descritas aquí. En una realización, una carcasa 100 es acoplada a una tapa

102. La tapa 102 tiene una falda que se acopla con la carcasa 100. En combinación, la carcasa 100 y la tapa 102 proporcionan una cobertura exterior rígida y protectora para la unidad de accionamiento inalámbrica. La figura 10B ilustra la carcasa de la figura 10A en una configuración sin ensamblar. La figura 10C es una vista en secciones de la carcasa 100 y la tapa 102 instalada sobre una unidad de accionamiento inalámbrica y mostrando partes de los elementos dentro de la unidad de accionamiento inalámbrica.

Haciendo referencia primero a la figura 10A, en una realización, la carcasa 100 es fabricada en plástico. En algunas realizaciones, la carcasa 100 es soldada de manera ultrasónica a la tapa 102. La carcasa 100 también podría ser de metal conductor tal como acero, cobre o estaño y la tapa 102 podría ser de poliestireno, plástico ABS u otros polímeros y fijada a la carcasa utilizando cemento o pegamento de base solvente. La carcasa 100 comprende un elemento tubular o cilíndrico generalmente hueco y la tapa 102 comprende un cilindro hueco que termina en una superficie superior generalmente circular 104. La carcasa 100 puede comprender un perímetro circular que mira hacia arriba anular que es formado con una cavidad anular 110 para acoplar una espiga anular vertical correspondiente 112 de un perímetro que mira hacia abajo, inferior anular 108 de la tapa 102. Estas superficies permiten la fijación a través de un sujetador conveniente tal como pegado; por ejemplo, el uso de superficies lisamente pulidas puede facilitar la fijación utilizando adhesivo de cianoacrilato, epoxi u otros pegamentos. En otras realizaciones, se pueden utilizar otros tipos de sujetadores, incluyendo sujetadores mecánicos tales como tornillos.

Además, en una realización, la carcasa 100 comprende una cavidad anular que mira hacia dentro 114 que se acopla a una espiga anular que mira hacia fuera correspondiente 116 formada sobre una superficie de perímetro de un chasis interior 118. En una realización, el chasis 118 es formado de metal conductor, sirviendo como plano del suelo y/o disipador térmico para elementos de circuitos electrónicos activos que se fijan sobre el mismo utilizando tableros de circuitos 120A, 120B, 120C. En consecuencia, el contacto bien ajustado del chasis 118 con la carcasa 100, facilitado por la cavidad 114 y la espiga 116, facilita la transferencia térmica de electrones activos a la atmósfera ambiental en una manera eficiente en espacio. En una realización, la transferencia térmica puede seguir al menos las trayectorias indicadas por las flechas 1, 2, 3, 4, 5 de la figura 10C, de manera que el calor finalmente es conducido a la carcasa 100 y se puede disipar a la atmósfera fuera de la unidad de accionamiento inalámbrica. Una cubierta de antena interior 122 también se puede fijar al chasis 118. La combinación de estas partes ha sido verificada como una solución térmica superior y una solución de protección de antena debido, en parte, a la conductividad térmica más elevada del metal.

La estructura anterior puede ser utilizada para proteger una antena multi-banda o de banda dual que es utilizada para comunicación inalámbrica de la unidad de accionamiento inalámbrica con otras computadoras mientras la unidad de accionamiento inalámbrica está operando en un campo u otro ambiente. Las realizaciones pueden ser utilizadas para que antenas de banda dual reciban señales RF para uso agrícola a frecuencias en el rango de 900 MHz, rangos de radiotelefonía celular, rango Wi-Fi y para señales Bluetooth. Intentos en el pasado para lograr soluciones similares han estado limitados por la longitud o tamaño requeridos de la antena y no se ha tenido éxito para obtener una antena multi-banda en un factor forma compacto, tal como una unidad de solamente unos pocos centímetros de diámetro.

La figura 10D ilustra la carcasa de las figuras 10A, 10B, 10C en una manera transparente para ilustrar adicionalmente la estructura de una antena multi-banda ejemplar. La figura 10E ilustra la misma estructura que la figura 10D en una orientación diferente que es rotada con respecto a la figura 10D. La figura 10F ilustra una antena multi-banda ejemplar que puede ser utilizada con una unidad de accionamiento inalámbrica de las figuras 10A, 10B, 10C, 10D, 10E. La figura 10G es una vista plana (lisa) superior de la antena de la figura 10F. La figura 10H es una vista plana superior parcial de la antena de la figura 10F para ilustrar detalles de algunos elementos.

Haciendo referencia primero a las figuras 10D, 10E, en una realización, la cubierta de antena interior 122 puede cubrir la antena multi-segmento, multi-banda 2330 que tiene un extremo distal 132 que no está eléctricamente conectado y una pluralidad de extremos proximales 134 que están eléctricamente acoplados a circuitos de radiofrecuencia activos de un tablero de circuitos 136 en el chasis 118. Cada uno de los extremos proximales 134 comprende un brazo vertical 138 que separa verticalmente un pie 140 de los extremos proximales del tablero de circuitos y provoca que una pluralidad de elementos superiores alineados generalmente planos 142 de la antena 130 se ajuste debajo de una superficie superior interior de la cubierta de antena interior 122.

Haciendo referencia ahora a la figura 10F, en una realización, la antena 130 puede ser formada como un elemento solo o unitario de metal conductor, tal como acero inoxidable, cobre berilio, bronce fosforado, estaño, cobre, u otro metal ferroso o aleación. En algunas realizaciones, la antena 130 es troquelada o estampada a partir de una lámina grande de material y es sometida a operaciones de doblado, perforación y/o fresado para lograr la forma final mostrada en la figura 10F. Por ejemplo, se puede utilizar cobre en lámina de 2 milímetros (mm) y se puede troquelar, fresar, cortar con láser o cortar CNC. En otras realizaciones, la antena 130 es fabricada utilizando LDS (Estructuración Directa Láser). Varias realizaciones pueden utilizar diferente dimensionamiento y la figura 10F debiera ser vista como no a escala y no imponiendo algún grosor particular u otro dimensionamiento.

La antena 130 puede comprender una pluralidad de agujeros de montaje separados 180 que acoplan pivotes que se extienden hacia abajo correspondientes sobre una cara superior interior de la cubierta de antena interior 122 para fijar, a través de unión térmica (encastrado térmico) o ajuste por fricción, la antena contra la cara superior interior en el arreglo mostrado en la figura 10D, la figura 10E. Otras realizaciones pueden utilizar, pegamento, o broches para fijar

las partes. El uso de puntos de unión y la fijación positiva a través de unión térmica retiene la geometría de la antena e inhibe el movimiento, alabeo u otros cambios en forma o posición que podrían afectar la resonancia de la antena.

En una realización, el extremo distal 132 de la antena 130 comprende un brazo generalmente rectangular 150 que finalice en un doblado de ángulo recto 152 para unir el brazo 150 integralmente con un primer brazo curvo 154 en una esquina de ángulo recto 153. En algunas realizaciones, el extremo distal 132, cuando se instala en una unidad de accionamiento inalámbrica o carcasa, es colocado adyacente a pero no conduciendo un elemento de disipador térmico de la unidad de accionamiento inalámbrica. El primer brazo curvo 154 tiene un extremo opuesto 156 formado integralmente en un ángulo recto aproximado a un brazo lateral 158, el cual a su vez es formado integralmente en una segunda esquina angulada 160 a un segundo brazo curvo 162. Los brazos 154, 162 pueden tener el mismo radio o arco o el brazo 154 puede tener un radio más grande.

El segundo brazo curvo 162 es integralmente formado, en una esquina opuesta de extremo 160, a un segundo brazo lateral 164 el cual une un tercer brazo lateral 166 en una esquina de ángulo recto 165. El tercer brazo lateral 166 realiza la transición en un extremo 142, el cual es opuesto a la esquina 165, a un tercer brazo curvo 168 desde el cual los brazos laterales terminales 172, 174, 178 se extienden generalmente en forma perpendicular desde ahí en puntos separados sobre un perímetro del tercer brazo curvo. Un primer brazo lateral terminal 172 comprende un elemento generalmente rectangular que termina en un extremo no conectado. Un segundo brazo lateral terminal 174 es formado integralmente con un brazo curvo girado hacia dentro 176 el cual además comprende uno de los elementos verticales 138 previamente analizados y termina en un pie que se extiende horizontalmente 140 el cual puede estar conductivamente fijo al tablero de circuitos 136. De manera similar, un tercer brazo lateral terminal 178 es formado integralmente a través de un doblado con un elemento vertical 138 que es formado integralmente a través de otro doblado a un pie horizontal 140 que puede ser conductivamente fijado al tablero de circuitos.

En algunas realizaciones, se puede proporcionar una segunda antena 190 que no esté mecánicamente o eléctricamente acoplada a la antena 130 pero que tenga una estructura separada y conexión eléctrica separada con el chasis 118 o un tablero de circuitos sobre la misma. La segunda antena 190 puede ser sintonizada para una segunda banda de frecuencia en comparación con la estructura de la antena 130 la cual se ha encontrado que proporciona un buen desempeño con una primera banda de frecuencia que es diferente de la segunda banda de frecuencia.

En algunas realizaciones, cada elemento que tiene un extremo libre o un extremo acoplado a un tablero de circuitos es formado teniendo un radio en sus extremos en lugar de tener un extremo cortado o cuadrangular. En una realización, los extremos terminan en extremos curvados de 1 mm de radio. Elementos ejemplares con extremos redondeados incluyen los pies 150, 172, 190, y 140. Las esquinas 153, 156, 165, 170 también pueden tener elementos proximales y distales redondeados en lugar de tener ángulos o esquinas de 90 grados.

Haciendo referencia ahora a la figura 10G, se muestra una vista plana superior de una realización de las antenas de la figura 10F. La figura 10G muestra las antenas ejemplares 130, 190 en configuración plana antes de las operaciones de doblado para producir la forma de la figura 10F. Además, la figura 10G muestra una realización en la cual se omite la esquina 165 y los elementos 162, 164, 166, 168 forman un elemento curvo continuo. Aunque las figuras del dibujo no expresan algún dimensionamiento o geometría particular, la longitud general de los módulos desde el punto de contacto al PCB, al extremo del elemento es importante. Sin embargo, existe una combinación de grosor, anchura, doblado y longitud general que determina la resonancia a frecuencias particulares.

Haciendo referencia ahora a la figura 10H, se muestra una vista plana superior de los elementos 172, 174, 178 de la figura 10F. La figura 10H muestra los elementos 172, 174, 178 de la figura 10F en configuración plana antes de las operaciones de doblado para producir la forma de la figura 10F. Además, la figura 10H muestra una realización en la cual los elementos 172, 174, 178 tienen un arreglo en ángulo o acampanado con respecto entre sí.

El arreglo mostrado en esta divulgación proporciona una antena de banda dual o multi-banda que opera de manera efectiva y se ajusta dentro de una carcasa compacta. La estructura mostrada para la antena 130 incorpora múltiples brazos, arcos, esquinas y otros elementos que tienen como resultado una dimensión lineal efectiva de una antena que es bastante más grande que la carcasa compacta en la cual está montada. Además, se ha demostrado que la antena de esta divulgación proporciona buen desempeño a frecuencias de radiotelefonía celular, permitiendo el uso de conectividad de datos celulares con equipo agrícola en el campo en lugar de basarse en puntos de acceso o puntos calientes Wi-Fi, u otros protocolos de radio de distancia corta.

2.3. EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE PASADOR DE PISO

Los aparatos electrónicos generalmente utilizan unidades de accionamiento inalámbricas de suelo para establecer una trayectoria de suelo desde un trazo de tablero de circuitos a un chasis, carcasa u otro plano de suelo. En muchas situaciones, los contactos de suelo son soldados a un tablero de circuitos impresos y tienen geometría lineal o recta. Sin embargo, aplicaciones compactas tal como las unidades de accionamiento inalámbricas y dispositivos de almacenamiento de realizaciones aquí mostradas no pueden acomodar una geometría lineal.

La figura 11A es una vista en perspectiva de un lado de un pasador de piso de una realización. La figura 11B es una vista en perspectiva de otro lado del pasador de piso de la figura 11A. La figura 12 es una vista en perspectiva cortada parcial del pasador de piso de la figura 11A en posición con un chasis, el tablero de circuitos y un disipador térmico o

carcasa. La figura 13 es una vista en perspectiva cortada parcial del pasador de piso de la figura 11A en posición con un chasis, tablero de circuitos y un disipador térmico o carcasa. La figura 14 es una vista plana superior de un chasis en el cual cinco (5) pasadores de piso de la figura 11A son instalados a través de encastrado térmico. Haciendo referencia primero a la figura 11A, en una realización, un pasador de piso 200 comprende primera pared 202 que está integralmente formada con y unida a una segunda pared 204 en un doblez de aproximadamente ángulo recto. Por lo tanto, las paredes 202, 204 son perpendiculares, en una realización. En algunas realizaciones, el pasador de piso 200 es formado de hoja metálica tal como acero inoxidable, cobre berilio, bronce fosforoso, estaño, cobre, u otro metal ferroso o aleación. Se puede utilizar el chapado con plata, oro u otros materiales conductores.

En una realización, la primera pared 202 además comprende una pluralidad de dedos que sobresalen hacia fuera 206, cada uno con un primer extremo que está integralmente formado con la pared 202 y un segundo extremo que está libre de la pared 202 y se extiende ligeramente hacia fuera desde ahí. En algunas realizaciones, los dedos 206 pueden ser formados sometiendo la pared 202, en forma de material en hoja, a operaciones de perforación, corte o estampado para crear los dedos, dejando los ahuecamientos 208 después de completar dichas operaciones. Cada uno de los extremos libres de los dedos 206 puede comprender un extremo ligeramente doblado y redondeado. En esta configuración, tal como lo mostrarán otros dibujos, la presión hacia dentro en los dedos 206 empujará los dedos hacia los ahuecamientos bajo una tensión de muelle mientras se mantiene el pasador de piso 200 en su lugar.

Haciendo referencia ahora a la figura 11B, en una realización, la segunda pared 204 comprende contactos que sobresalen hacia arriba 210 que pueden ser perforados, cortados o estampados desde la pared 204 en forma de hoja, dejando segundos ahuecamientos 212 después que se completan dichas operaciones. Los contactos 210 pueden tener primeros extremos que son integralmente formados con la pared 204 y segundos extremos que están libres y son formados utilizando un doblez y/o redondeo. En esta configuración, los contactos 210 forman segundos elementos de muelle que pueden mantener un contacto positivo con una superficie bajo presión, u otros dibujos lo mostrarán. Por lo tanto, los dedos 206 y contactos 210 son formados en una manera para crear al menos cierta compresibilidad o tensión de muelle en uso, y se forman utilizando materiales con alta conductancia.

En una realización, la segunda pared 204 además comprende uno o más agujeros 214 que pueden recibir pivotes correspondientes de un chasis que puede fijar el pasador de piso 200 al chasis a través de encastrado térmico de los pivotes dentro y sobre los agujeros, como se ilustra adicionalmente aquí.

Haciendo referencia ahora a la figura 12, en una realización, en una posición ensamblada, el chasis interior 118 de la unidad de accionamiento inalámbrica actúa como un disipador térmico térmicamente y eléctricamente conductor y está fijo a un piso de disco generalmente circular 220, el cual comprende material aislante tal como termoplástico. Un tablero de circuitos 120C está fijo al piso 220 en contacto con la pared 204 del pasador de piso 200 de manera que una o más terminales de suelo del tablero de circuitos están en contacto físico y eléctrico con al menos un contacto 210 del pasador de piso. Se puede lograr un contacto físico y eléctrico positivo fijando el tablero de circuitos 120C al piso 220 a través de una pluralidad de pivotes erguidos que están térmicamente unidos al tablero de circuitos y dimensionados de manera que la fijación del tablero de circuitos requiere una presión descendente del tablero contra los contactos 210, dicha presión es opuesta y ecualizada a través de tensión de muelle debido a que los contactos son empujados de manera concurrente hacia arriba en respuesta.

Además, en una realización, el ensamblaje de estos elementos provoca que los dedos 206 del pasador de piso 200 presionen de manera precisa contra una cara interior del chasis 118, nuevamente debido a la tensión de muelle. En un estado sin ensamblar, los dedos 206 son flexionados hacia fuera pero la instalación del chasis 118 al piso 220 requiere el uso de presión hacia dentro para empujar los dedos hacia dentro provocando así que contacten firmemente la cara interior del chasis 118.

En este arreglo, los dedos 206 que se extienden desde la primera pared verticalmente colocada 202 proporcionan contacto positivo con un disipador térmico en la forma de chasis 118, y de manera concurrente los contactos 210 que se extienden hacia arriba desde la segunda pared horizontalmente orientada 204 son forzados en contacto firme con terminales de suelo conductoras del tablero de circuitos 120C. Por lo tanto, las terminales de suelo o plano de suelo del tablero de circuitos 120C logran una conductividad eléctrica positiva con el chasis 118 sin requerir una conexión física directa del tablero de circuitos, la cual es horizontal, al chasis, que generalmente es vertical. Más bien, la orientación de ángulo recto del pasador de piso 200 proporciona una transición física y geométrica entre superficies perpendiculares mientras de manera concurrente proporcionan conductividad eléctrica positiva.

El mismo arreglo se ilustra en la figura 13 en el contexto más grande de otros elementos de una combinación de unidad de accionamiento inalámbrica, carcasa y chasis.

Haciendo referencia ahora a la figura 14, en una realización, el piso 220 comprende una pluralidad de pasadores de piso 200 de los cuales cinco (5) unidades se muestran en la figura 14 como un ejemplo. Las cinco (5) unidades están separadas alrededor de un perímetro aproximado del piso 220; no obstante, las posiciones específicas de los pasadores mostrados en la figura 14 es simplemente un ejemplo y no requeridas en todas las realizaciones. Otras realizaciones podrían tener tres o menos pasadores.

Uno o más agujeros 214 en cada pasador de piso 200 están asentados sobre pivotes erguidos correspondientes 230, los cuales están térmicamente unidos o con encastrado térmico a los pasadores de piso a través de los agujeros. Otras realizaciones pueden utilizar soldadura ultrasónica, pegamento, o broches para fijar las partes. Este enfoque permite una fijación rápida y permanente de los pasadores de piso 200 al piso 220 sin el uso de sujetadores adicionales tales como tornillos. Sin embargo, en otras realizaciones se podrían utilizar remaches, tornillos o pernos para asegurar pasadores de piso 200 al piso. Además, las realizaciones aquí divulgadas no requieren el uso de montaje o soldadura de superficie directa para lograr una conexión entre un disipador térmico o plano de suelo grande y un tablero de circuitos. Típicamente, los contactos de suelo son soldados sobre tableros y son verticales, pero las realizaciones aquí reducen el espacio necesario sobre un tablero de circuitos para almohadillas de soldadura, y también son ortogonales en orientación con respecto al tablero de circuitos. Además, aquí las realizaciones utilizan la rigidez de elementos de plástico o no metálicos circundantes como un cimiento o base, promoviendo la estabilidad mecánica. Las realizaciones se adaptan bien a aplicaciones con tableros de circuitos compactos en los cuales el espacio es muy importante y no son deseables almohadillas de suelo grandes. El uso de múltiples puntos de contacto con suelo puede incrementar la robustez del contacto con el suelo y la disipación de la corriente y el calor.

2.4. EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE CONTACTO RODANTE

Las unidades de accionamiento inalámbricas del tipo de otra manera ilustrado y descrito en esta divulgación pueden ser estructuradas para una conexión rotativa con una computadora, tractor, otra maquinaria agrícola, u otros aparatos. En algunas situaciones, puede ser benéfico proporcionar una unidad de accionamiento inalámbrica que tenga la capacidad para conexión mecánica y eléctrica mientras se proporciona una rotación de 360-grados alrededor de un eje central. En algunas realizaciones, puede ser necesario proporcionar una rotación de 360-grados, con conexión mecánica, mientras se comunican señales electrónicas a través de un medio conductor al aparato externo. Un ejemplo incluye una unidad de accionamiento inalámbrica que proporciona un USB, RS232 u otra conexión de datos serial con el aparato externo.

La figura 15A ilustra a vista plana inferior de una unidad de accionamiento inalámbrica rotativa que tiene un ahuecamiento que expone una pluralidad de contactos rodantes. La figura 15B es una vista cortada en perspectiva parcial, sección parcial, de una porción de la unidad de accionamiento inalámbrica de la figura 15A mostrando detalles de contactos rodantes ejemplares. Haciendo referencia primero a la figura 15A, en una realización, una unidad de accionamiento inalámbrica 14 comprende una carcasa exterior 300 que es rotativa con respecto a un cuerpo fijo 302. La carcasa exterior 300 incluye un ahuecamiento deprimido hacia dentro 304 a través del cual sobresale una pluralidad de contactos rodantes 306 y puede contactar de manera mecánica y conductora trazas de tablero de circuitos correspondientes u otros conductores de otro elemento. En una realización, cada contacto rodante 306 está fijo en una posición que tiene una distancia radial diferente desde un centro de ese contacto rodante al punto central 307 del cuerpo 302. En consecuencia, al momento de la rotación de la carcasa exterior 300, cada contacto rodante 306 de manera efectiva trazará un círculo que tenga un diámetro diferente a cualquier otro contacto rodante. En la realización de la figura 15A, se proporcionan siete (7) contactos rodantes que tienen siete distancias radiales diferentes desde el punto central 307. Sin embargo, otras realizaciones pueden tener una cantidad mayor o menor de contactos rodantes.

Volviendo ahora a la figura 15B, en una realización, cada uno de los contactos rodantes 306 comprende una bola proyectándose hacia abajo 312 formada de material conductor. Los contactos 306 pueden comprender adaptadores. Cada bola 312 es retenida firmemente en la manera de un cojinete de bola dentro de un tubo retenedor plegable hacia arriba y hacia abajo 313 que se desliza en un cuerpo exterior 315. Dentro del cuerpo exterior 315, un muelle 316 está colocado para empujar un émbolo 314 hacia abajo para deslizarse sobre la bola 312 y mantener la bola en contacto con un sustrato 308 que tenga una pluralidad de trazas de circuito circulares 310. El muelle 316 y el émbolo 314 son formados de materiales conductores y así forman una trayectoria eléctricamente conductora continua desde la bola 312 a un pivote 318 fijo en una carcasa de contacto 320 en la forma de adaptadores. Los pivotes 318 pueden ser soldados a alambres que llegan a otros elementos de la carcasa exterior 300, los cuales no se muestran.

En algunas realizaciones, los contactos rodantes o pivotes, cualquier tablero de circuitos secundario asociado con la carcasa de contacto rodante 320 u otros elementos dentro de la carcasa exterior 300, y alambres asociados pueden ser sobremoldeados para proporcionar un sello hermético al agua. Por ejemplo, como se observa en la figura 15A, la figura 15B, la carcasa exterior 300 y el ahuecamiento 304 pueden ser moldeados sobre el cuerpo 315 de cada contacto rodante 306 para aislar completamente los pivotes 318, la carcasa de contacto rodante 320 y otros elementos internos contra el clima, la suciedad u otros factores externos.

Con este arreglo, cada uno de los contactos rodantes 306 tiene la capacidad para deslizarse sobre el sustrato 308 en contacto con una diferente de las trazas de circuito circulares 310 a medida que la carcasa exterior 300 es rotada continuamente a través de un círculo completo. Por lo tanto, es posible lograr la transferencia conductora de señales electrónicas de los circuitos activos instalados sobre el sustrato 308 a otros circuitos en la carcasa exterior mientras se permite la rotación completa alrededor del punto central 307.

El dimensionamiento no es proporcionado en las figuras del dibujo pero no se conocen límites especiales en el tamaño de los contactos rodantes 306. Por ejemplo, las bolas 312 podrían ser 1 mm, 2 mm, 3 mm y así sucesivamente con otros elementos dimensionados para acomodar este dimensionamiento.

La figura 16 es una vista en elevación lateral transparente parcial de una unidad de accionamiento inalámbrica que ilustra una conexión de alambre en espiral entre elementos de la unidad de accionamiento inalámbrica. La figura 17A es una vista plana inferior de la unidad de accionamiento inalámbrica de la figura 16 en una primera posición de rotación. La figura 17B es una vista plana inferior de la unidad de accionamiento inalámbrica de la figura 16 en una segunda posición de rotación.

Una carcasa exterior 300, la cual se muestra en una manera transparente, rota alrededor del cuerpo 302. La carcasa de contacto rodante 320 está fija a la carcasa exterior 300, mientras que una cabecera 330 está fija al cuerpo 302. La carcasa de contacto rodante 320 tiene contactos rodantes que sobresalen hacia abajo los cuales se deslizan sobre trazas de circuito circulares 310 del sustrato 308 para lograr la conducción de señales desde la carcasa de contacto rodante o carcasa exterior 300 a las trazas de circuito y/o circuitos activos sobre o debajo del sustrato 308 al cual se acoplan eléctricamente las trazas de circuito. Típicamente, la carcasa de contacto rodante 320 y la cabecera 330 exponen el mismo número de contactos tipo soldadura.

Hacienda referencia primero a la figura 16, en una realización, una longitud de cable de alambre flexible en espiral 332 tiene un primer extremo fijo al conector 334 y un segundo extremo fijo a la cabecera 330. El cable 332 es un cable de conducción multi-conductor que tiene una pluralidad de conductores individuales que están respectivamente acoplados a diferentes pivotes 318 del conector 334 y diferentes conductores dentro de la cabecera 330.

Con este arreglo, una trayectoria conductora es formada desde la cabecera 330, a través del cable 332, al conector 334, a trazas de circuito 310 y después a circuitos activos en o debajo del sustrato 308. Además, la carcasa exterior 300 tiene la capacidad para rotación alrededor del cuerpo 302, y en respuesta, el cable 332 se estira o desenrolla mientras mantiene el contacto conductor con los elementos antes mencionados. En esta realización, la cantidad de rotación de la carcasa exterior 300 está limitada a menos de 360 grados o a esa porción de rotación que se puede lograr cuando el cable 332 se ha estirado a su máxima extensión. La carcasa exterior 300 puede ser formada con un canal de perímetro anular en el cual el cable 332 se desliza para mantener la separación del cable y mantener el cable en una geometría generalmente circular alrededor de un perímetro de la carcasa exterior a medida que el cable se expande en longitud.

Haciendo referencia ahora a la figura 17A, la figura 17B, la configuración de los elementos anteriores se ilustra a través de vistas planas que muestran el conector 334 en dos posiciones rotativas diferentes con el cable 332 en dos posiciones de extensión diferentes. Se debiera observar que las posiciones del cuerpo 302 y la cabecera 330 están sin cambios en las dos vistas. En la figura 17A, el conector 334 está relativamente más cerca de la cabecera 330 y por lo tanto el cable 332 solo está parcialmente extendido alrededor de un perímetro de la carcasa exterior 300. En la figura 17B, el conector 334 está relativamente más lejos de la cabecera 330 y por lo tanto el cable 332 está casi completamente extendido alrededor del perímetro de la carcasa exterior 300. Resultará aparente que no es posible rotar el conector 334 sobre o pasando la cabecera 330 pero se puede proporcionar una rotación de aproximadamente 320-350 grados.

El enfoque de estas realizaciones permite la comunicación de señales electrónicas al aparato exterior utilizando una carcasa compacta con una mejor protección contra el clima y una instalación más simple. No hay necesidad de un conector externo en una sola posición o de acoplar un enchufe compatible con ese conector. Las operaciones de enchufe en ocasiones tienen como resultado un daño a los pivotes conductores pero el enfoque rodante de la presente divulgación elimina la necesidad de acoplar los pivotes a los enchufes hembra. Además, la conexión y rotación en todos los puntos es posible con algunas realizaciones.

3. DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE DATOS ADICIONALES

3.1. EUJEMPLO DE DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS

La figura 18A es una vista en perspectiva despiezada de una realización de una unidad de accionamiento inalámbrica 1800. La unidad de accionamiento inalámbrica 1800 incluye una tapa exterior 1982, una carcasa exterior 1834, un ensamblaje núcleo 1852, un conector de implemento 1850, y una estructura de acoplamiento 1802, en una realización. En uso, la estructura de acoplamiento 1802 acopla mecánicamente la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 a un conector, tal como el conector 20 de la figura 2, que puede ser unido a un implemento agrícola, tal como equipo de granja 10.

En una realización, cuando la estructura de acoplamiento 1802 se acopla con un conector correspondiente de un vehículo o un implemento agrícola, el conector de implemento 1850 establece comunicación digital eléctrica unidireccional o bidireccional entre la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 y uno o más componentes electrónicos del implemento agrícola. Por ejemplo, la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 puede recibir datos periódicamente, tal como generación de imágenes digital y/o datos de sensor, desde una cámara u otro tipo de sensor instalado en un implemento agrícola o desde un sensor de campo ubicado lejos del implemento agrícola, a través de las antenas 1828, 1830 y/o conector de implemento 1850, puede almacenar los datos recibidos al menos temporalmente en memoria, tal como la memoria 30, y después puede transferir o reenviar los datos a otro dispositivo de computación, tal como un dispositivo de almacenamiento en nube. En varias realizaciones, la unidad de

accionamiento inalámbrica 1800 está equipada con memoria en el rango de aproximadamente 4 Gigabytes a aproximadamente 128 Gigabytes o más, dependiendo de los requerimientos de un diseño particular.

Datos almacenados en la memoria de unidad de accionamiento inalámbrica 1800 son periódicamente reenviados o transferidos por la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 a otro dispositivo de computación, tal como un dispositivo de computación móvil o un servidor de nube, utilizando una o más tecnologías de comunicación inalámbrica. Datos y/o instrucciones de programa de computadora, tal como parámetros de control, pueden ser periódicamente recibidos por la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 desde, por ejemplo, un sistema de inteligencia agrícola que corre en uno o más dispositivos de computación remotos.

La unidad de accionamiento inalámbrica 1800 temporalmente puede almacenar datos y/o instrucciones recibidas desde el sistema de inteligencia agrícola en su memoria y puede reenviar o transferir periódicamente dichos datos y/o instrucciones a un dispositivo de computación ubicado en o sobre el implemento agrícola, a través del conector de implemento 1850 o antenas 1828, 1830. Por ejemplo, la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 puede recibir datos de gráficos desde un sistema de inteligencia agrícola y puede transferir los datos de gráficos ya sea en forma inalámbrica o a través de una conexión cableada a un monitor de despliegue ubicado en el implemento agrícola, lo cual permite al monitor de despliegue desplegar, por ejemplo, un mapa de campo gráfico.

Como otro ejemplo, la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 puede recibir datos y/o instrucciones para generar un mapa de campo digital, y puede transferir los datos y/o instrucciones a una computadora de cabina ubicada en el implemento agrícola, y la computadora de cabina puede ocasionar que un monitor de despliegue sobre o en el implemento agrícola despliegue el mapa de campo digital. La computadora de cabina y el monitor de despliegue se pueden combinar en un dispositivo unitario, tal como una computadora de tableta, computadora laptop, teléfono inteligente, u otra forma de dispositivo electrónico inteligente, en diversas realizaciones.

En la realización de la figura 18A, las tecnologías de comunicación inalámbrica incluyen las antenas 1828, 1830 y un circuito integrado de un primer tablero de circuitos impresos (PCB) 1824, al cual están eléctricamente acopladas las antenas 1828, 1830. Las antenas 1828, 1830 y el primer PCB 1824 están dispuestos para transferir y recibir comunicaciones inalámbricas utilizando una o más radiofrecuencias y/u otras frecuencias del espectro electromagnético. Por ejemplo, las antenas 1828, 1830 y el primer PCB 1824 pueden tener la capacidad para enviar y recibir una o más de comunicaciones Wi-Fi, BLUETOOTH, y celulares.

Cuando se ensamblan, los componentes de ensamblaje núcleo 1852 son encerrados en una región interior definida por una tapa exterior 1836 o 1982, una carcasa exterior 1834, una tapa interior 1832, y la estructura de acoplamiento 1802. La estructura de acoplamiento 1802 es similar a la pieza de alineación, retorcido y bloqueo 62 de la figura 4, en una realización. La tapa exterior 1836 o 1982, la carcasa exterior 1834, la tapa interior 1832, y la estructura de acoplamiento 1802 son construidas utilizando un material no conductor, tal como plástico, en una realización.

El ensamblaje núcleo 1852 en sí mismo incluye dos regiones interiores, 1825, 1827, las cuales están físicamente separadas y electromagnéticamente aisladas y térmicamente aisladas unas de otras por una protección eléctrica y térmica 1820. En la figura 18A, la primera región interior 1825 es definida por la tapa interior 1832 y una primera superficie 1822 de protección eléctrica y térmica 1820. La segunda región interior 1827 es definida por un sub-ensamblaje de conector o sobremolde 1806 y una segunda superficie 1823 de protección eléctrica y térmica 1820, donde la segunda superficie 1823 es opuesta a la primera superficie 1822.

La primera región interior 1825 incluye la primera superficie 1822, una almohadilla térmica 1818, un primer PCB 1824, y las antenas 1828, 1830. Las antenas 1828, 1830 son acopladas al primer PCB 1824 por uno o más sujetadores, tal como tornillos. El primer PCB 1824 incluye circuitos para comunicación inalámbrica.

La segunda región interior 1827 incluye un sub-ensamblaje de conector de unidad de accionamiento 1807, el cual se extiende desde un primer lado del sub-ensamblaje de conector o sobremolde 1806, una junta 1808, un conjunto de pasadores de piso 1810, un segundo PCB 1812, una protección 1814, un tercer PCB 1816, una almohadilla térmica 1818, y una segunda superficie 1823 de protección eléctrica y térmica 1820. En una realización, el segundo PCB 1812 incluye un circuito integrado que suministra y gestiona potencia eléctrica para unidad de accionamiento inalámbrica 1800 mientras el tercer PCB 1816 incluye un circuito integrado que funciona como un controlador para la unidad de accionamiento inalámbrica 1800. En otras realizaciones, los circuitos integrados del segundo y tercer PCBs 1812, 1816 son combinados sobre un tablero de circuitos impresos en lugar de dos tableros de circuitos impresos separados. La junta 1808 es construida utilizando un material a prueba de agua o resistente al agua, tal como caucho, en una realización.

En algunas realizaciones, las antenas 1828, 1830 son implementadas como las antenas 2330, 190 mostradas en la figura 10D, la figura 10E, la figura 10F, la figura 10G, y/o la figura 10H, antes descritas. En otras realizaciones, las antenas 1828, 1830 asumen la forma de la antena 2200, mostrada en la figura 22, descrita a continuación. La forma, anchura, grosor y longitud extremo-a-extremo de cada una de las antenas 1828, 1830 están configuradas para cumplir con los requerimientos de frecuencia y/o resonancia particulares y se pueden ajustar de acuerdo con las necesidades de una implementación particular. De manera alternativa o adicional, el ensamblaje de antena que incluye las antenas

1828, 1830 en la figura 18A puede incluir cualquier número de antenas individuales, cada una de las cuales puede ser configurada para recibir y transmitir una frecuencia diferente de señales de radiofrecuencia, por ejemplo.

Cuando se ensamblan, pasadores de piso 1810 son acoplados a y están dispuestos alrededor de un perímetro del sub-ensamblaje de conector 1806, de manera que uno o más contactos de un primer extremo de cada uno de los pasadores de piso 1810 se acopla eléctricamente con el PCB 1812 y uno o más dedos de un segundo extremo de cada uno de los pasadores de piso 1810 acoplan eléctricamente una superficie lateral de protección eléctrica y térmica 1820. El primer y segundo extremos de cada pasador de piso 1810 generalmente son ortogonales. En algunas realizaciones, los pasadores de piso 1810 son implementados como pasadores de piso 200 mostrados en la figura 11A y la figura 11B, antes descritas. En otras realizaciones, pasadores de piso 1810 pueden asumir diferentes formas y configuraciones según sea necesario para cumplir con los requerimientos de un diseño o implementación particular. En general, la configuración y arreglo de la protección eléctrica y térmica 1820 y los pasadores de piso 1810 con relación a los PCBs 1812, 1816, 1824 permite que la protección eléctrica y térmica 1820 sea utilizada como un disipador térmico y un plano de suelo, de manera que la operación de los circuitos integrados de PCBs 1812, 1816 no interfiere con el desempeño de comunicación inalámbrica del PCB 1824 y las antenas 1828, 1830.

El sub-ensamblaje de conector de unidad de accionamiento 1807 y el conector de implemento 1850 son eléctricamente acoplados de manera que señales eléctricas recibidas por el conector de implemento 1850 desde un implemento agrícola o un cable de adaptador son transmitidas a la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 a través del sub-ensamblaje de conector de unidad de accionamiento 1807. El sub-ensamblaje de conector de unidad de accionamiento 1807 es soportado por y se extiende desde un primer lado del sub-ensamblaje de conector o sobremolde 1806. El conector de implemento 1850 es soportado por y se extiende desde un segundo lado del sub-ensamblaje de conector o sobremolde 1806. El primer y segundo lados del sub-ensamblaje de conector o sobremolde 1806 son opuestos entre sí de manera que el conector de implemento 1850 mira a una dirección opuesta del sub-ensamblaje de conector de unidad de accionamiento 1807. Tomados juntos, el primer y segundo lados del sub-ensamblaje de conector o sobremolde 1806 que soportan el sub-ensamblaje de conector de unidad de accionamiento 1807 y el conector de implemento 1850, respectivamente, pueden ser referidos como un sustrato. El conector de implemento 1850 es soportado por una junta 1804 y estructura de acoplamiento 1802.

La figura 18B es una vista plana despiezada de la unidad de accionamiento inalámbrica de la figura 18A, con el ensamblaje núcleo 1852 mostrado en una forma ensamblada, y mostrando una tapa de extremo 1836 como una alternativa a la tapa exterior 1882. Cuando se ensambla, un borde o superficie con forma cóncava 1854 de la protección eléctrica y térmica 1820 se acopla con una porción, borde o superficie con forma convexa correspondiente 1856 de la tapa interior 1832. En algunas realizaciones, la protección eléctrica y térmica 1820 es implementada como el chasis 118, antes descrito. La protección eléctrica y térmica 1820 y la tapa interior 1832 son soportadas por el primer lado de la porción de sustrato del sub-ensamblaje de conector o sobremolde 1806. El sub-ensamblaje de conector de unidad de accionamiento 1807 también es soportado por el primer lado de la porción de sustrato del sub-ensamblaje de conector o sobremolde 1806 pero no es visible en la figura 18B debido a que queda rodeado por o encerrado dentro de la protección eléctrica y térmica 1820. Cuando la unidad de accionamiento inalámbrica 1800 es ensamblada, el ensamblaje núcleo 1852 es rodeado por o encerrado dentro de la carcasa exterior 1834.

La figura 18C es una vista plana despiezada del ensamblaje núcleo de la figura 18B. La figura 18C muestra el arreglo espacial relativo del sub-ensamblaje de conector 1806, incluyendo el conector de implemento 1850 y el sub-ensamblaje de conector de unidad de accionamiento 1807, la junta 1808, los pasadores de piso 1810, el segundo PCB 1812, la protección 1814, el tercer PCB 1816, una primera almohadilla térmica 1818, la protección eléctrica y térmica 1820, incluyendo la porción con forma cóncava 1854, una segunda almohadilla térmica 1818, un primer PCB 1824, sujetadores 1826, la antena 1830, incluyendo un elemento de cola 1853, y la tapa interior 1832, incluyendo la porción con forma convexa 1856. En algunas realizaciones, el segundo PCB 1812 contiene un circuito integrado de potencia, un tercer PCB 1816 contiene un circuito integrado de control, y el primer PCB 1824 contiene un circuito integrado de comunicación inalámbrica incluyendo circuitos para celular, Wi-Fi, BLUETOOTH, u otra comunicación inalámbrica utilizando el espectro electromagnético.

La figura 18D es una vista en perspectiva del ensamblaje núcleo ensamblado de la figura 18B, rotado aproximadamente 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj alrededor de un eje perpendicular a través del centro del ensamblaje núcleo 1852, con relación a la vista de la figura 18B. El límite 1857 indica la intersección de la porción con forma convexa 1856 de la tapa 1832 con una porción con forma cóncava 1854 de la protección eléctrica y térmica 1820. En una realización, la configuración de la porción con forma cóncava 1854, la porción con forma convexa 1856, y el límite 1857 permite un espacio libre para el elemento de cola 1853 en la forma de una distancia física mínima entre el extremo distal del elemento de cola 1853 y la protección eléctrica y térmica 1820, de manera que el elemento de cola 1853 no se acopla físicamente con la protección eléctrica y térmica 1820. La distancia física mínima entre el elemento de cola 1853 y la protección eléctrica y térmica 1820 es determinada, por ejemplo, con base en la forma, tamaño y longitud del elemento de cola 1853 así como los requerimientos de diseño para la protección eléctrica y térmica 1820.

La figura 18E1 es una vista plana de un aparato que incluye el ensamblaje núcleo de la figura 18B así como la estructura de acoplamiento 1802 encerrada en una carcasa 1858, y un conector 1860 de un vehículo o un implemento agrícola, mostrando una relación entre el ensamblaje núcleo y el conector 1860 del vehículo o implemento agrícola.

Ejemplos de vehículos e implementos agrícolas son proporcionados a través de esta divulgación e incluyen pero no se limitan a vehículos del consumidor y comerciales terrestres y aéreos tripulados y no tripulados. Cuando el ensamblaje núcleo es encerrado en la carcasa 1858, las regiones interiores del ensamblaje núcleo están herméticamente selladas para evitar el daño por agua a los componentes eléctricos. Tal como se puede observar en la figura 18E1, la instalación de la carcasa 1858 sobre el ensamblaje núcleo tiene como resultado que el ensamblaje núcleo, incluyendo el conector de implemento 1850, así como la estructura de acoplamiento 1802, sea rodeado por o encerrado dentro de la carcasa 1858.

La figura 18E1 muestra un ejemplo de un conector 1860 de un vehículo o un implemento agrícola, el cual incluye una estructura de acoplamiento 1859 y porción roscada 1862. La estructura de acoplamiento 1859 se acopla mecánicamente con la estructura de acoplamiento 1802; por ejemplo, en una manera alineada, retorcida y de bloqueo. La figura 18E2 es una vista plana del aparato de la figura 18E1, mostrando el ensamblaje núcleo, encerrada dentro de la carcasa 1858, conectada al conector de implemento.

La figura 18E3A es una vista en secciones del aparato de la figura 18E2 tomada a lo largo de la línea 18E3 – 18E3 de la figura 18E2, mostrando el conector del vehículo o implemento agrícola en fantasma. La figura 18E3A muestra la tapa exterior 1836 en una relación de ajuste a presión o encajada con una primera porción de la carcasa exterior 1834, la estructura de acoplamiento 1802 en una relación de ajuste a presión o encajada con una segunda porción de la carcasa exterior 1834, y el sub-ensamblaje de conector 1806 soportado por la estructura de acoplamiento 1802. En comparación con la tapa 2302 de la figura 10A, la tapa exterior 1836 no tiene una falda y la línea de acoplamiento con la carcasa exterior 1834 está sobre una porción superior del ensamblaje en lugar de estar sobre el costado del ensamblaje. Juntas, la tapa exterior 1836, la carcasa exterior 1834, la estructura de acoplamiento 1802 y el sub-ensamblaje 1806 definen una región interior que incluye el ensamblaje núcleo 1852.

Con referencia al ensamblaje núcleo 1852, la figura 18E3A muestra una primera región interior definida por la tapa interior 1832 y una primera superficie de protección eléctrica y térmica 1820, y una segunda región interior definida por una segunda superficie de protección eléctrica y térmica 1820 y el sub-ensamblaje de conector 1806. La primera región interior del ensamblaje núcleo incluye la antena 1830, el primer PCB 1824, y una primera almohadilla térmica 1818 la cual es soportada por la primera superficie of protección eléctrica y térmica 1820. La segunda región interior del ensamblaje núcleo incluye una segunda almohadilla térmica 1818, los PCBs 1812 y 1816, un conjunto de pivotes de bus CAN (red de área de controlador) 1861 y un conjunto de pivotes seriales 1865. En algunas realizaciones, el conjunto de pivotes de bus CAN 1861 incluye 9 pivotes y el conjunto de pivotes seriales 1865 incluye 6 pivotes. La figura 18E3A también muestra el conector de implemento 1850 que se extiende desde el sub-ensamblaje 1806 en una dirección hacia el conector 1860 del implemento agrícola, incluyendo un conjunto de receptáculos conectores hembra 1863. Cada receptáculo 1863 está dimensionado y configurado para recibir un conector macho o pivote 1864 del conector 1860 y lograr conexiones eléctricas entre pivotes 1864 y pivotes 1861. La figura 18E3B es otra vista en secciones del aparato similar a la figura 18E3A y está rotada aproximadamente 90 grados alrededor de un eje que corre de manera perpendicular a través del ensamblaje núcleo, con relación a la figura 18E3A.

La figura 18F1 es una vista en perspectiva de un aparato que incluye el ensamblaje núcleo de la figura 18B encerrado en una carcasa, un adaptador, y el conector de la figura 18E1, mostrando relaciones entre el ensamblaje núcleo, el adaptador, y el conector. En la figura 18F1, el ensamblaje núcleo 1852 no es visible debido a que está encerrado dentro de o rodeado por la carcasa 1858 y la tapa de extremo 1836. La carcasa 1858 y la tapa 1836, y los componentes contenidos dentro de la carcasa 1858 y la tapa 1836 se pueden referir como una unidad de accionamiento inalámbrica. Un adaptador 1870 está interpuesto entre el conector 1860 de un vehículo o un implemento agrícola y la unidad de accionamiento inalámbrica.

Una primera porción de cuerpo 1874 del adaptador 1870 se acopla eléctricamente y mecánicamente con el conector de implemento 1850 de la unidad de accionamiento inalámbrica a través de un conjunto de pivotes estacionarios 1872. Una segunda porción de cuerpo 1878 del adaptador 1870, separada de y opuesta a la primera porción de cuerpo 1874 del adaptador 1870, soporta un ensamblaje de conector de implemento 1880, el cual se acopla eléctricamente y mecánicamente al conector 1860. El adaptador 1870 incluye un puerto 1876, el cual tiene la capacidad para recibir un extremo proximal de un cable de adaptador 1882. Detalles adicionales de realizaciones del cable de adaptador 1882 y el adaptador 1870 se muestran en la figura 21C y la figura 21D, descritas a continuación.

La figura 18F2 es una vista en secciones del aparato de la figura 18F1 en una forma ensamblada, tomada a lo largo de la línea 18F2 – 18F2 de la figura 18F1, mostrando el conector del vehículo o implemento agrícola en fantasma. Como se muestra en la figura 18F2, la porción de cuerpo 1878 del adaptador 1870 tiene pivotes 1872, 1873 que pueden ser recibidos por los receptáculos 1863, 1867 de la unidad de accionamiento inalámbrica y los receptáculos 1875 que pueden recibir pivotes 1864 del conector 1860. La figura 18F2 también muestra el cable de adaptador 1882 conectado al puerto 1876.

3.2. EJEMPLO DE MECANISMOS DE ENFRIAMIENTO

La figura 19A es una vista en perspectiva que muestra una porción de conector del lado de la unidad de accionamiento de un sub-ensamblaje de conector de un ensamblaje núcleo de una unidad de accionamiento inalámbrica, en una realización. El sub-ensamblaje de conector 1900 es otra realización de sub-ensamblaje de conector 1806. El sub-

ensamblaje de conector 1900 incluye un sustrato 1916, el cual soporta pivotes seriales 1906, pivotes de bus CAN 1908, pasadores de piso 1910, contactos 1912, y dedos 1914, así como un mecanismo de enfriamiento que incluye un ventilador 1902 y una entrada de aire cubierta por un filtro de malla 1904. En una realización, el ventilador 1902 es un ventilador de micro-tamaño, por ejemplo, un ventilador de aproximadamente el tamaño de una moneda de diez centavos, el cual tiene la capacidad para remover el calor de un espacio encerrado muy pequeño tal como regiones interiores del ensamblaje núcleo. El mecanismo de enfriamiento 1902, 1904 ayuda en la liberación a la atmósfera de la energía térmica recolectada por la protección eléctrica y térmica 1820.

La figura 19B es una vista en perspectiva de un ensamblaje núcleo que muestra una porción de conector del lado del implemento del sub-ensamblaje de conector de la figura 19A. El ensamblaje de conector de implemento 1950 incluye un sustrato 1956 que soporta un conjunto de pivotes de conector 1962 y postes de alineación 1964. Los pivotes de conector 1962 están hechos de un material eléctricamente conductor mientras que los postes 1964 son construidos utilizando un material no conductor. El sustrato 1956 también incluye una entrada de fluido 1960 y una salida de fluido 1958, lo cual permite que el fluido sea circulado a través de una porción del ensamblaje núcleo sin dañar sus componentes eléctricos. El sustrato 1956 soporta una protección eléctrica y térmica 1954, la cual puede ser implementada en una manera similar a la protección eléctrica y térmica 1820, y una tapa interior 1952, la cual puede ser implementada en una manera similar a la tapa interior 1832.

La figura 19C es una vista en secciones de una unidad de accionamiento inalámbrica incluyendo el ensamblaje núcleo de la figura 19B tomada a lo largo de la línea 19C – 19C de la figura 19B. La unidad de accionamiento inalámbrica 1980 incluye una tapa exterior 1982 y una carcasa exterior 1984 que encierra los componentes del ensamblaje núcleo incluyendo el ventilador 1902, la entrada de fluido 1960 y la salida de fluido 1968.

La figura 20 es una vista en secciones de una unidad de accionamiento inalámbrica incluyendo otro ensamblaje núcleo similar al ensamblaje núcleo de la figura 19B. La unidad de accionamiento inalámbrica 2000 incluye una tapa exterior 2002 y una carcasa exterior 2004 que encierra los componentes del ensamblaje núcleo incluyendo un ventilador 2018, la entrada de fluido 2020, la salida de fluido 2022, una tubería calorífica 2006, y un área de enfriamiento 2008 para la disipación de calor recolectado por la tubería calorífica 2006. Las almohadillas térmicas 2012 son adyacentes a un PCB 2014, 2016. La tubería calorífica 2006 está en o cerca de la protección eléctrica y térmica 2010 y adyacente a una de las almohadillas térmicas 2012, por ejemplo, la almohadilla térmica 2012 la cual es adyacente al PCB 2016. El PCB 2014 contiene un módem para comunicación inalámbrica, tal como un módem celular, mientras que el PCB 2016 contiene una unidad de procesamiento central. Ambos PCBs 2014, 2016 son fuentes de calor, y de esta manera la tubería térmica 2006 queda colocada entre los PCBs 2014, 2016 para disipar el calor generado por los PCBs 2014, 2016 y liberar el calor a la atmósfera a través del área de enfriamiento 2008. La tubería térmica 2006 está dimensionada de acuerdo con el tamaño de la unidad de accionamiento inalámbrica 2000. Por ejemplo, en algunas realizaciones se puede utilizar una tubería de luz comercial, mientras que otras realizaciones pueden utilizar una tubería de luz fabricada a medida como la tubería térmica 2006.

Los mecanismos de enfriamiento tales como aquellos mostrados en la figura 19A, la figura 19B, la figura 19C y la figura 20 logran el enfriamiento haciendo circular fluido a través de porciones del ensamblaje núcleo. En las realizaciones de la figura 19A, la figura 19B, y la figura 19C, el fluido de enfriamiento es aire. En la realización de la figura 20, se utiliza un líquido como el fluido de enfriamiento. En la figura 20, el fluido de enfriamiento fluye a través de una zona de líquido, la cual está colocada alrededor de un perímetro exterior de la tubería térmica. En una realización, la zona de líquido incluye un material de malla tal como una estructura de pabito poroso, y el fluido de enfriamiento se desplaza a través de la malla por ósmosis. El calor de los componentes circundantes del ensamblaje núcleo provoca que el fluido de enfriamiento en la tubería térmica se vaporice y fluya a través de una zona de vapor de la tubería térmica. La zona de vapor está encerrada dentro de y es concéntrica con la zona de líquido, en una realización. El fluido de enfriamiento entonces provoca que el vapor se condense y libere calor latente a través del área de enfriamiento. En general, cualquier fluido conveniente puede ser utilizado como el fluido de enfriamiento de acuerdo con los requerimientos de un diseño particular.

3.3. EJEMPLO DE ADAPTADORES DE CABLE

La figura 21A es una vista en perspectiva de otra realización del aparato de la figura 18F1 en una forma ensamblada, incluyendo un cable conectado. El aparato 2100 se muestra acoplado al conector 1860 de un vehículo o implemento agrícola. La carcasa 2102 es similar a la carcasa 1858 y rodea o encierra una variación del adaptador 1870 en el cual el cable 2106 se conecta al adaptador en una manera diferente a la mostrada en la figura 18F1.

La figura 21B es una vista en perspectiva de una porción de conector del lado del implemento de la realización de la figura 21A. Como se muestra en la figura 21B, un sobremolde en forma creciente o en forma curva 2108 es acoplado a un extremo del cable 2106 y se acopla con una ranura correspondiente de la superficie de adaptador 2104. El sobremolde 2108 establece conectividad eléctrica con el adaptador utilizando un conjunto de pivotes giratorios y trazas circulares correspondientes en una manera similar como se muestra en la figura 15A y la figura 15B, antes descritas. La superficie de adaptador 2104 es adyacente a un sub-ensamblaje de conector del lado del implemento 2101, el cual incluye un conjunto de pasadores 2112 y postes de alineación 2110.

La figura 21C es una vista en perspectiva de un ensamblaje de cable de adaptador incluyendo un adaptador y un cable, con el cable mostrado teniendo una porción cortada. El ensamblaje de adaptador de la figura 21C incluye un cuerpo de adaptador 2150, y un cable de adaptador acoplado al mismo, incluyendo un extremo proximal 2152 del cable de adaptador, porciones de cable de adaptador 2154, 2156, un prensacables 2158, una carcasa o extremo distal 2160 del cable de adaptador, y un conjunto de interfaces de comunicación seriales soportadas por la carcasa 2160, incluyendo, por ejemplo, un conector RS-232 2162 y un conector USB (Bus Serial Universal) 2164. Un extremo proximal 2152 puede ser configurado utilizando, por ejemplo, un conector estilo DEUTSCH. Cuando el cable de adaptador es acoplado al cuerpo de adaptador 2150 y el cuerpo de adaptador es acoplado tanto a una unidad de accionamiento inalámbrica como a un conector de un vehículo o implemento agrícola, el cable de adaptador permite las comunicaciones electrónicas bi-direccionales entre dispositivos que pueden ser conectados a cualquiera o ambos de los conectores 2162, 2164, y la unidad de accionamiento inalámbrica y/o el conector del vehículo o implemento agrícola.

La figura 21D es una vista en perspectiva despiezada del ensamblaje de cable de adaptador de la figura 21C, mostrada en una orientación inversa con relación a la figura 21C. La vista despiezada del adaptador 2150 muestra componentes del conector del lado del implemento 2166, los cuales son soportados por porciones de cuerpo de adaptador 2172, 2174, 2176, 2178. Los componentes del conector del lado del implemento 2166 incluyen un conjunto de pasadores 2182 y postes de alineación 2170. Los pivotes 2182 son soportados por un primer lado de un substrato 2180 mientras que otro conjunto de pasadores 2184 son soportados por un segundo lado del substrato 2180 el cual se opone al primer lado del substrato 2180. Los pivotes 2184 son parte de un ensamblaje de conector del lado de la unidad de accionamiento.

Los pivotes 2182 están configurados para lograr comunicación eléctrica con un conector de un vehículo o implemento agrícola mientras que los pivotes 2184 están configurados para lograr la comunicación eléctrica con una unidad de accionamiento inalámbrica tal como aquí se describe. Los pivotes 2182, 2184 son acoplados de manera correspondiente a o alineados entre sí a través del substrato 2180 para lograr la comunicación serial entre los dispositivos electrónicos que pueden ser conectados a los conectores 2162, 2164, tal como los dispositivos de despliegue, computadoras de cabina y/u otros dispositivos de computación que pueden estar ubicados en o sobre un vehículo o un implemento agrícola o vehículo, y la unidad de accionamiento inalámbrica y/o el vehículo o implemento agrícola al cual está conectada la unidad de accionamiento inalámbrica. En una realización, los pivotes 2182 son pivotes seriales configurados para conectividad de RS-232 y USB con la unidad de accionamiento inalámbrica. La carcasa de extremo distal 2160 del cable de adaptador 2154, 2156 incluye las porciones de carcasa exterior 2192, 2196, el substrato 2194, y los conectores eléctricos 2198.

La figura 21E es una vista en perspectiva de otra realización de un ensamblaje de adaptador similar al ensamblaje de adaptador de la figura 15A y la figura 15B y el ensamblaje de adaptador de la figura 21A y la figura 21B, utilizando una variación diferente de la conexión serial. En la figura 21E, la carcasa exterior 2102 encierra los componentes de una unidad de accionamiento inalámbrica incluyendo el sub-arreglo de conector del lado del implemento 2101. La carcasa 2102 tiene una manga interior que tiene una superficie 2103. La superficie anular o con forma de dona 2103 contiene un conjunto de trazas circulares acomodadas alrededor de una circunferencia de la superficie 2103 para recibir o acoplarse con pivotes correspondientes 2105. Los pivotes 2105 están dispuestos de manera similar alrededor de una circunferencia del elemento de adaptador anular 2107 al cual está unido el cable de adaptador 2106. Mientras el arreglo del ensamblaje de adaptador de las figuras 21A y 21B puede contener un número grande de pivotes (por ejemplo, 7 pivotes) colocados cerca unos de otros dentro del ahuecamiento definido en la manga interior que recibe el sobremolde con forma creciente o curva, el ensamblaje de adaptador de la figura 21E utiliza un número más pequeño de pivotes (por ejemplo, 4 pivotes) que están separados más unos de otros y que están ubicados fuera de la manga interior.

3.4. EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE ANTENA

La figura 22 es una vista en perspectiva de otra realización de la antena de la figura 10F. Con referencia a las diversas realizaciones de las antenas aquí divulgadas, terminología utilizada para hacer referencia a porciones de una realización puede ser utilizada de manera intercambiable para hacer referencia a porciones similares de cualquier otra realización. La antena 2200 es construida utilizando un material eléctricamente conductor y, en una realización, es una sola pieza integral. La antena 2200 incluye un elemento de cola 2202, elementos de dedo 2234, 2238, elementos curvos 2218, 2220, 2230, 2226, y elementos no curvos 2210, 2214, 2222, 2228, 2236, 2232 ubicados entre los elementos de dedo 2234, 2238 y el elemento de cola 2202. El elemento de cola 2202 es ortogonal tanto a los elementos de dedo 2234, 2238 como a los elementos curvos 2218, 2220, 2230, 2226. Los elementos curvos 2218, 2220, 2230, 2226 no son coplanos con los elementos de dedo 2234, 2238.

Cuando la antena 2200 es instalada en una unidad de accionamiento inalámbrica como aquí se describe, cada uno de los elementos de dedo 2234, 2238 es acoplado al primer circuito integrado y tiene la capacidad para transmitir y recibir señales de una radiofrecuencia diferente. El elemento de cola 2202 está alineado con, pero separado de, la porción con forma cóncava 1854 de la protección eléctrica y térmica 1820, de manera que el elemento de cola 2202 no está en contacto físico con la porción con forma cóncava 1854 cuando la unidad de accionamiento inalámbrica es ensamblada.

Los elementos curvos 2218, 2220, 2230, 2226 son acoplados a o son integrales con elementos no curvos 2210, 2214, 2222, 2228, 2236, 2232. Los elementos curvos 2218, 2220, 2230, 2226 son coplanos con elementos no curvos 2210, 2214, 2222, 2228. Los elementos no curvos 2232, 2236 son ortogonales a los elementos de dedo 2234, 2238 y acoplan los elementos de dedo 2234, 2238 a las porciones coplanas de la antena 2200. El elemento curvo 2230 está concéntricamente dispuesto con cualquiera o ambos de los elementos curvos 2218, 2220 de manera que un radio r_1 que se extiende desde un punto central imaginario C al elemento curvo 2218 o 2220 es más corto en longitud que un radio r_2 que se extiende de manera similar desde el punto central C al elemento curvo 2230 o 2226.

Una junta 2204 acopla el elemento de cola 2202 ortogonalmente a la porción de esquina 2206. El elemento no curvo 2210 acopla la porción de esquina 2206 a la porción de esquina 2212. El elemento no curvo 2210 incluye una abertura 2208 a través de la cual se puede insertar un sujetador para asegurar la antena 2200 a una carcasa, tal como la tapa 1832, del ensamblaje núcleo. La porción de esquina 2212 acopla el elemento no curvo 2210 al elemento no curvo 2214 a un ángulo en el rango de aproximadamente 90 grados. La porción de esquina 2216 acopla el elemento no curvo 2214 al elemento curvo 2218 a aproximadamente un ángulo agudo. Las dimensiones de los diversos sub-elementos de la antena 2200 para adecuarse al factor forma del ensamblaje núcleo y son variables para adaptarse a varias configuraciones del ensamblaje núcleo. Por ejemplo, en una realización, una anchura de los diversos sub-elementos está en el rango de aproximadamente 4 milímetros más o menos aproximadamente 0.1 milímetros, y un grosor de los diversos sub-elementos está en el rango de aproximadamente 8/1000 a 10/1000 de una pulgada.

Cada dedo 2234, 2238 corresponde esencialmente a una antena diferente que tiene una longitud diferente. Una primera longitud extendiéndose desde un extremo del dedo 2234 a un extremo del elemento de cola 2202 define una primera longitud, la cual está configurada para lograr un primer conjunto de requerimientos de desempeño de frecuencia y resonancia. Una segunda longitud extendiéndose desde un extremo del dedo 2238 a un extremo del elemento curvo 2230 define una segunda longitud, la cual está configurada para lograr un segundo conjunto de requerimientos de desempeño de frecuencia y resonancia. En general, la variación de la anchura, grosor o longitud de cualquier elemento de la antena 2200 puede alterar el desempeño RF o adaptar la antena a una banda de frecuencia diferente.

4. EJEMPLO DE SISTEMA DE COMPUTADORA DE INTELIGENCIA AGRÍCOLA

4.1. PERSPECTIVA GENERAL ESTRUCTURAL

La figura 23 ilustra un sistema de computadora ejemplar que está configurado para ejecutar las funciones aquí descritas, mostradas en un ambiente de campo con otro aparato con el cual puede interoperar el sistema. En una realización, un usuario 2302 posee, opera o tiene un dispositivo de computación administrador de campo 2304 en una ubicación de campo o asociado con una ubicación de campo tal como un campo destinado para actividades agrícolas o una ubicación de administración para uno o más campos agrícolas. El dispositivo de computación administrador de campo 2304 es programado o configurado para proporcionar datos de campo 2306 a un vehículo o sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 a través de una o más redes 2309.

Ejemplos de datos de campo 2306 incluyen (a) datos de identificación (por ejemplo, superficie, nombre del campo, identificadores del campo, identificadores geográficos, identificadores de límites, identificadores de cultivo, y cualesquiera otros datos convenientes que puedan ser utilizados para identificar la tierra cultivable, tal como una unidad de tierra común (CLU), número de lote y bloque, un número de parcela, coordenadas y límites geográficos, Número de Serie de Granja (FSN), número de granja, número de aparato, número de campo, sección, municipio, y/o rango), (b) datos de cosecha (por ejemplo, tipo de cultivo, variedad de cultivo, rotación de cultivo, si el cultivo está creciendo de manera orgánica, fecha de cosecha, Historial de Producción Real (APH), rendimiento esperado, rendimiento, precio del cultivo, ingreso del cultivo, humedad del grano, práctica de labranza e información de temporada de cultivo previa), (c) datos del suelo (por ejemplo, tipo, composición, pH, materia orgánica (OM), capacidad de intercambio de cationes (CEC)), (d) datos de siembra (por ejemplo, fecha de siembra, tipo de semillas, madurez relativa (RM) de las semillas plantadas, población de semilla), (e) datos del fertilizante (por ejemplo, tipo de nutriente (Nitrógeno, Fosforo, Potasio), tipo de aplicación, fecha de aplicación, cantidad, fuente, procedimiento), (f) datos de aplicación de químicos (por ejemplo, pesticida, herbicida, fungicida, otra sustancia o mezcla de sustancias destinadas para uso como un regulador de planta, defoliante, o desecante, fecha de aplicación, cantidad, fuente, procedimiento), (g) datos de irrigación (por ejemplo, fecha de aplicación, cantidad, fuente, procedimiento), (h) datos del clima (por ejemplo, precipitación, tasa de precipitación, precipitación predicha, región de tasa de escorrentía de agua, temperatura, viento, pronóstico, presión, visibilidad, nubes, índice de calor, punto de rocío, humedad, profundidad de nieve, calidad del aire, salida del sol, puesta del sol), (i) datos de generación de imagen (por ejemplo, información de espectro de luz y generación de imagen de un vehículo o un sensor de aparato agrícola, cámara, computadora, teléfono inteligente, tableta, vehículo aéreo no tripulado, aviones o satélites), (j) observaciones de exploración (fotos, videos, notas de forma libre, grabaciones de voz, transcripciones de voz, condiciones climáticas (temperatura, precipitación (actual y con el paso del tiempo), humedad del suelo, etapa de crecimiento del cultivo, velocidad del viento, humedad relativa, punto de rocío, capa negra)) y (k) suelo, semilla, fenología del cultivo, reporte de peste y enfermedad, así como fuentes de predicciones y bases de datos.

Una computadora servidor de datos 2308 está comunicativamente acoplada al sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 y está programada o configurada para enviar datos externos 2310 al sistema de computadora de

inteligencia agrícola 2330 a través de las redes 2309. La computadora servidor de datos externa 2308 puede ser propiedad de u operada por la misma persona o entidad legal que el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330, o por una persona o entidad diferente tal como una agencia gubernamental, organización no gubernamental (NGO), y/o un proveedor de servicio de datos privado. Ejemplos de datos externos incluyen datos del clima, datos de generación de imagen, datos de suelo o datos estadísticos relacionados con los rendimientos del cultivo, entre otros. Datos externos 2310 pueden consistir del mismo tipo de información que los datos de campo 2306. En algunas realizaciones, los datos externos 2310 son proporcionados por un servidor de datos externos 2308 propiedad de la misma entidad que posee y/u opera el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330. Por ejemplo, el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 puede incluir un servidor de datos enfocado exclusivamente en un tipo de datos que pudiera obtenerse de otra manera de fuentes de terceros, tal como datos del clima. En algunas realizaciones, un servidor de datos externos 2308 en realidad se puede incorporar dentro del sistema 2330.

Un aparato agrícola 2311 puede tener uno o más sensores remotos 2312 fijos en el mismo, dichos sensores son acoplados comunicativamente ya sea directa o indirectamente a través del aparato agrícola 2311 al sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 y están programados o configurados para enviar datos de sensor al sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330. Ejemplos del aparato agrícola 2311 incluyen tractores, cosechadoras, segadoras, plantadoras, camiones, equipo de fertilizante, vehículos aéreos incluyendo vehículo aéreos no tripulados, y cualquier otro elemento de maquinaria física o hardware, típicamente maquinaria móvil, y que puede ser utilizada en tareas asociadas con la agricultura. En algunas realizaciones, una sola unidad del aparato 2311 puede comprender una pluralidad de sensores 2312 que están acoplados localmente en una red en el aparato; la red de área de controlador (CAN) es un ejemplo de dicha red que se puede instalar en cosechadoras, segadoras, rociadores y cultivadores. El controlador de aplicación 2314 está comunicativamente acoplado al sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 a través de las redes 2309 y está programado o configurado para recibir una o más secuencias de comandos que son utilizadas para controlar un parámetro operativo de un vehículo agrícola o implementar desde el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330. Por ejemplo, una interfaz de bus de red de área de controlador (CAN) puede ser utilizada para permitir las comunicaciones desde el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 al aparato agrícola 2311, tal como cualquiera de las realizaciones divulgadas de las unidades de accionamiento inalámbrico, incluyendo pero no limitado a la unidad de accionamiento inalámbrico 14, la unidad de accionamiento inalámbrico 1800, y/o el CLIMATE FIELDVIEW DRIVE, disponible de The Climate Corporation, San Francisco, California. Los datos del sensor pueden consistir del mismo tipo de información que los datos de campo 2306. En algunas realizaciones, sensores remotos 2312 pueden no estar fijos a un aparato agrícola 2311 sino que pueden estar remotamente ubicados en el campo y se pueden comunicar con la red 2309.

El aparato 2311 puede comprender una computadora de cabina 2315 que está programada con una aplicación de cabina, la cual puede comprender una versión o variante de la aplicación móvil para el dispositivo 2304 que se describe adicionalmente en otras secciones de este documento. En una realización, la computadora de cabina 2315 comprende una computadora compacta, con frecuencia una computadora o teléfono inteligente del tamaño de una tableta, con una pantalla gráfica, tal como una pantalla a color, que está montada dentro de la cabina del operador del aparato 2311. La computadora de cabina 2315 puede implementar algunas o todas las operaciones y funciones que se describen adicionalmente aquí para el dispositivo de computadora móvil 2304.

Las redes 2309 representan ampliamente cualquier combinación de una o más redes de comunicación de datos incluyendo redes de área local, redes de área amplia, redes internas o internet, utilizando cualquiera de los enlaces cableados o inalámbricos, incluyendo enlaces terrestres o satelitales. Las redes pueden ser implementadas a través de cualquier medio o mecanismo que permite el intercambio de datos entre los diversos elementos de la figura 1. Los diversos elementos de la figura 1 también pueden tener enlaces de comunicaciones directos (cableados o inalámbricos). Los sensores 2312, el controlador 2314, la computadora servidor de datos externa 2308, y otros elementos del sistema comprenden, cada uno, una interfaz compatible con las redes 2309 y están programados o configurados para utilizar protocolos estandarizados para comunicación a través de las redes tales como TCP/IP, Bluetooth, protocolo CAN y protocolos de capa superior tales como HTTP, TLS, y similares.

El sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 está programado o configurado para recibir datos de campo 2306 desde el dispositivo de computación administrador de campo 2304, datos externos 2310 desde la computadora servidor de datos externos 2308, y datos de sensor del sensor remoto 2312. El sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 se puede configurar adicionalmente para alojar, utilizar o ejecutar uno o más programas de computadora, otros elementos de software, lógica digitalmente programada tal como FPGAs o ASICs, o cualquier combinación de los mismos para ejecutar la traslación y almacenamiento de valores de datos, construcción de modelos digitales de uno o más cultivos en uno o más campos, generación de recomendaciones y notificaciones, y generación y envío de secuencias de comandos al controlador de aplicación 2314, en la manera descrita adicionalmente en otras secciones de esta divulgación.

En una realización, el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 está programado con o comprende una capa de comunicación 2332, capa de presentación 2334, capa de gestión de datos 2340, capa de hardware/virtualización 2350 y depósito de datos de campo y modelo 2360. "Capa", en este contexto, se refiere a cualquier combinación de circuitos electrónicos de interfaz digital, microcontroladores, firmware tal como accionadores, y/o programas de computadora u otros elementos de software.

La capa de comunicación 2332 puede ser programada o configurada para ejecutar funciones de interfaz de entrada/salida incluyendo solicitudes de envío al dispositivo de computación administrador de campo 2304, computadora servidor de datos externos 2308, y sensor remoto 2312 para datos de campo, datos externos y datos de sensor respectivamente. La capa de comunicación 2332 puede ser programada o configurada para enviar los datos recibidos al depósito de datos de campo y modelo 2360 para que se almacenen como los datos de campo 2306.

La capa de presentación 2334 puede ser programada o configurada para generar una interfaz gráfica de usuario (GUI) que se va a desplegar en el dispositivo de computación administrador de campo 2304, la computadora de cabina 2315 u otras computadoras que son acopladas al sistema 2330 a través de la red 2309. La GUI puede comprender controles para introducir datos que van a ser enviados al sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330, generar solicitudes para modelos y/o recomendaciones, y/o desplegar recomendaciones, notificaciones, modelos y otros datos de campo.

La capa de gestión de datos 2340 puede ser programada o configurada para gestionar operaciones de lectura y operaciones de escritura que involucren al depósito 2360 y otros elementos funcionales del sistema, incluyendo consultas y conjuntos de resultados comunicados entre los elementos funcionales del sistema y el depósito. Ejemplos de la capa de gestión de datos 2340 incluyen JDBC, código de interfaz de servidor SQL, y/o código de interfaz HADOOP, entre otros. El depósito 2360 puede comprender una base de datos. Tal como aquí se utiliza, el término "base de datos" se puede referir a cualquiera de un cuerpo de datos, un sistema de gestión de base de datos relacionales (RDBMS), o ambos. Tal como aquí se utiliza, una base de datos puede comprender cualquier conjunto de datos incluyendo bases de datos jerárquicas, bases de datos relacionales, bases de datos de archivo plano, bases de datos de relación con el objeto, bases de datos orientadas al objeto, bases de datos distribuidas, y cualquier otro conjunto estructurado de registros o datos que este almacenado en un sistema de computadora. Ejemplos de RDBMS incluyen, pero no se limitan a incluir, bases de datos de ORACLE®, MYSQL, IBM® DB2, MICROSOFT® SQL SERVER, SYBASE®, y POSTGRESQL. Sin embargo, se puede utilizar cualquier base de datos que permita los sistemas y/o procedimientos aquí descritos.

Cuando los datos de campo 2306 no son proporcionados directamente al sistema de computadora de inteligencia agrícola a través de una o más máquinas agrícolas o dispositivos de máquina agrícola que interactúa con el sistema de computadora de inteligencia agrícola, al usuario se le puede solicitar, a través de una o más interfaces de usuario en el dispositivo de usuario (que recibe servicio por parte del sistema de computadora de inteligencia agrícola) introducir dicha información. En una realización ejemplar, el usuario puede especificar datos de identificación teniendo acceso a un mapa en el dispositivo de usuario (que recibe servicio por parte del sistema de computadora de inteligencia agrícola) y seleccionando CLUs específicas que han sido mostradas gráficamente en el mapa. En una realización alternativa, el usuario 2302 puede especificar datos de identificación teniendo acceso a un mapa en el dispositivo de usuario (que recibe servicio por parte del sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330) y trazando los límites del campo sobre el mapa. Dicha selección de CLU o dibujos de mapa representan identificadores geográficos. En realizaciones alternativas, el usuario puede especificar datos de identificación teniendo acceso a datos de identificación de campo (proporcionados como archivos de forma o en un formato similar) del departamento de Estados Unidos de la Agencia de Servicios de Granjas y Agricultura u otra fuente a través del dispositivo de usuario y proporcionando dichos datos de identificación de campo al sistema de computadora de inteligencia agrícola.

En una realización ejemplar, el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 está programado para generar y ocasionar el despliegue de una interfaz gráfica de usuario que comprende un administrador de datos para la entrada de datos. Después que uno o más campos han sido identificados utilizando los procedimientos antes descritos, el administrador de datos puede proporcionar uno o más widgets de interfaz gráfica de usuario los cuales, cuando son seleccionados, pueden identificar cambios en el campo, suelo, cultivos, labranza o prácticas de nutrientes. El administrador de datos puede incluir una vista de línea de tiempo, una vista de hoja de cálculo, y/o uno o más programas editables.

La capa de hardware/virtualización 2350 comprende una o más unidades de procesamiento central (CPUs), controladores de memoria, y otros dispositivos, componentes o elementos de un sistema de computadora tal como memoria volátil o no volátil, almacenamiento no volátil tal como un disco, y dispositivos I/O interfaces tal como se ilustra y describe, por ejemplo, en relación con la figura 4. La capa 2350 también puede comprender instrucciones programadas que están configuradas para soportar la virtualización, la contenedorización, u otras tecnologías.

Para propósitos de ilustrar un ejemplo claro, la figura 1 muestra un número limitado de casos de ciertos elementos funcionales. No obstante, en otras realizaciones, puede haber cualquier número de dichos elementos. Por ejemplo, las realizaciones pueden utilizar miles o millones de diferentes dispositivos de computación móviles 2304 asociados con diferentes usuarios. Además, el sistema 2330 y/o la computadora servidor de datos externa 2308 pueden ser implementados utilizando dos o más procesadores, núcleos, agrupamientos o casos de máquinas físicas o máquinas virtuales, configuradas en una ubicación discreta o colocadas con otros elementos en un centro de datos, instalación de computación compartida o instalación de computación de nube.

4.2. PERSPECTIVA GENERAL DE PROGRAMA DE APLICACIÓN

En una realización, la implementación de las funciones aquí descritas utilizando uno o más programas de computadora

u otros elementos de software que se cargan en y que se ejecutan utilizando una o más computadoras de propósito general provocará que las computadoras de propósito general sean configuradas como una máquina particular o como una computadora que está especialmente adaptada para ejecutar las funciones aquí descritas. Además, cada uno de los diagramas de flujo que se describen adicionalmente aquí puede servir, solos o en combinación con las descripciones de procesos y funciones en prosa aquí, como algoritmos, planes o direcciones que se pueden utilizar para programar una computadora o lógica para implementar las funciones que se describen. En otras palabras, todo el texto de prosa aquí, y todas las figuras, juntos están destinados a proporcionar una divulgación de algoritmos, planos o direcciones que son suficientes para permitir a un experto programar una computadora para ejecutar las funciones que se describen aquí, en combinación con la habilidad y conocimiento de dicha persona dado el nivel de habilidad que es apropiado para invenciones y divulgaciones de este tipo.

En una realización, el usuario 2302 interactúa con el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 utilizando el dispositivo de computación administrador de campo 2304 configurado con un sistema operativo y uno o más programas de aplicación o aplicaciones; el dispositivo de computación administrador de campo 2304 también puede interoperar con el sistema de computadora de inteligencia agrícola independientemente y automáticamente bajo el control de programa o control lógico y la interacción directa del usuario no siempre es requerida. El dispositivo de computación administrador de campo 2304 representa ampliamente uno o más de un teléfono inteligente, PDA, dispositivo de computación de tableta, computadora laptop, computadora de escritorio, computadora de trabajo o cualquier otro dispositivo de computación con la capacidad para transmitir y recibir información y ejecutar las funciones aquí descritas. El dispositivo de computación administrador de campo 2304 puede comunicarse a través de una red utilizando una aplicación móvil almacenada en el dispositivo de computación administrador de campo 2304, y en algunas realizaciones, el dispositivo se puede acoplar utilizando un cable 2313 o conector al sensor 2312 y/o controlador 2314. Un usuario particular 2302 puede poseer, operar o tener y utilizar, en conexión con el sistema 2330, más de un dispositivo de computación administrador de campo 2304 a la vez.

La aplicación móvil puede proporcionar funcionalidad del lado del cliente, a través de la red a uno o más dispositivos de computación móviles. En una realización ejemplar, el dispositivo de computación administrador de campo 2304 puede tener acceso a la aplicación móvil a través de un navegador web o una aplicación de cliente local o app. El dispositivo de computación administrador de campo 2304 puede transmitir datos a, y recibir datos desde, uno o más servidores de extremo frontal, utilizando protocolos basados en web o formatos tales como HTTP, XML y/o JSON, o protocolos específicos de la aplicación. En una realización ejemplar, los datos pueden asumir la forma de solicitudes y entrada de información de usuario, tal como datos de campo, en el dispositivo de computación móvil. En algunas realizaciones, la aplicación móvil interactúa con hardware y software de rastreo de ubicación en el dispositivo de computación administrador de campo 2304 que determina la ubicación del dispositivo de computación administrador de campo 2304 utilizando técnicas de rastreo estándar tales como multilateración de señales de radio, sistema de posicionamiento global (GPS), sistema de posicionamiento Wi-Fi, u otros procedimientos de posicionamiento móvil. En algunos casos, datos de ubicación u otros datos asociados con el dispositivo 2304, usuarios 2302, y/o cuentas de usuario se pueden obtener mediante consultas a un sistema operativo del dispositivo o solicitando una aplicación en el dispositivo para obtener datos del sistema operativo.

En una realización, el dispositivo de computación administrador de campo 2304 envía datos de campo 2306 al sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 comprendiendo o incluyendo, pero no limitado a, valores de datos que representan uno o más de: una ubicación geográfica de uno o más campos, información de labranza para uno o más campos, cultivos plantados en uno o más campos, y datos de suelo extraídos de uno o más campos. El dispositivo de computación administrador de campo 2304 puede enviar datos de campo 2306 en respuesta a la entrada de usuario desde el usuario 2302 especificando los valores de datos para uno o más campos. Adicionalmente, el dispositivo de computación administrador de campo 2304 automáticamente puede enviar datos de campo 2306 cuando uno o más de los valores de datos se vuelve disponible al dispositivo de computación administrador de campo 2304. Por ejemplo, el dispositivo de computación administrador de campo 2304 puede ser comunicativamente acoplado al sensor remoto 2312 y/o controlador de aplicación 2314 el cual incluye un sensor de irrigación y/o controlador de irrigación. En respuesta a recibir datos que indican que el controlador de aplicación 2314 liberó agua sobre uno o más campos, el dispositivo de computación administrador de campo 2304 puede enviar datos de campo 2306 al sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330 indicando que se liberó agua en uno o más campos. Los datos de campo 2306 identificados en esta divulgación pueden ser introducidos y comunicados utilizando datos digitales electrónicos que son comunicados entre dispositivos de computación utilizando URLs parametrizados sobre HTTP, u otro protocolo de mensajería o comunicación adecuado.

Un ejemplo comercial de la aplicación móvil es la CLIMATE FIELDVIEW, comercialmente disponible de The Climate Corporation, San Francisco, California. La aplicación CLIMATE FIELDVIEW, u otras aplicaciones, puede ser modificada, extendida o adaptada para incluir características, funciones y programación que no se han divulgado previamente a la fecha de presentación de esta divulgación. En una realización, la aplicación móvil comprende una plataforma de software integrada que permite a un agricultor tomar decisiones basadas en hechos para su operación debido a que combina datos históricos referentes a los campos del agricultor con cualesquiera otros datos que el agricultor desee comparar. Las combinaciones y comparaciones pueden ser ejecutadas en tiempo real y se basan en modelos científicos que proporcionan escenarios potenciales para permitir al agricultor tomar mejores decisiones y más informadas.

4.3. INGESTA DE DATOS AL SISTEMA DE COMPUTADORA

En una realización, la computadora de servidor de datos externa 2308 almacena datos externos 2310 incluyendo datos del suelo que representan la composición del suelo para uno o más campos y datos de clima que representan la temperatura y precipitación en uno o más campos. Los datos de clima pueden incluir datos de clima pasados y presentes así como previsiones para datos de clima futuros. En una realización, la computadora servidor de datos externos 2308 comprende una pluralidad de servidores alojados por diferentes entidades. Por ejemplo, un primer servidor puede contener datos de composición del suelo mientras que un segundo servidor puede incluir datos de clima. Adicionalmente, datos de composición del suelo pueden ser almacenados en múltiples servidores. Por ejemplo, un servidor puede almacenar datos que representen el porcentaje de arena, sedimento, y arcilla en el suelo mientras que un segundo servidor puede almacenar datos que representen porcentaje de materia orgánica (OM) en el suelo.

En una realización, el sensor remoto 2312 comprende uno o más sensores que están programados o configurados para producir una o más observaciones. El sensor remoto 2312 puede ser sensores aéreos, tales como satélites, sensores de vehículo, sensores de equipo de plantación, sensores de labranza, sensores de aplicación de fertilizante o insecticida, sensores de segadora, y cualquier otro implemento con la capacidad para recibir datos desde uno o más campos. En una realización, el controlador de aplicación 2314 está programado o configurado para recibir instrucciones desde el sistema de computadora de inteligencia agrícola 2330. El controlador de aplicación 2314 también se puede programar o configurar para controlar un parámetro operativo de un vehículo o implemento agrícola. Por ejemplo, un controlador de aplicación puede ser programado o configurado para controlar un parámetro operativo de un vehículo, tal como un tractor, equipo de plantación, equipo de labranza, equipo de fertilizante o insecticida, equipo de segadora, u otros implementos de granjas tales como una válvula de agua. Otras realizaciones pueden utilizar cualquier combinación de sensores y controladores, de los cuales los siguientes son simplemente ejemplos seleccionados.

El sistema 2330 puede obtener o asimilar datos bajo el control del usuario 2302, sobre una base de masa a partir de un número grande de agricultores quienes han contribuido con datos a un sistema de base de datos compartido. Esta forma de obtener datos se puede denominar "Asimilación manual de datos" en la medida en que se solicitan una o más operaciones de computadora controladas por el usuario o se disparan para obtener datos para uso por el sistema 2330. Como un ejemplo, la aplicación de CLIMATE FIELDVIEW, comercialmente disponible de The Climate Corporation, San Francisco, California puede ser operada para exportar datos al sistema 2330 para almacenamiento en el depósito 2360.

Por ejemplo, sistema de monitoreo de semilla pueden controlar componentes del aparato de plantadora y pueden obtener datos de plantación, incluyendo señales de los sensores de semilla a través de un dispositivo de señal que comprende una estructura principal CAN y conexiones punto-a-punto para registro y/o diagnóstico. Los sistemas de monitoreo de semilla pueden ser programados o configurados para desplegar al usuario la separación de las semillas, población y otra información a través de la computadora de cabina 2315 u otros dispositivos dentro del sistema 2330. Los ejemplos se divulgan en la Patente de los Estados Unidos Núm. 8,738,243 y en la Publicación de Patente de los Estados Unidos 20150094916, y la presente divulgación asume el conocimiento de esas otras divulgaciones de patente.

De igual manera, los sistemas de monitoreo de rendimiento pueden contener sensores de rendimiento para el aparato de segadora que envía los datos de medición de rendimiento a la computadora de cabina 2315 u otros dispositivos dentro del sistema 2330. Los sistemas de monitoreo de rendimiento pueden utilizar uno o más sensores remotos 2312 para obtener mediciones de humedad de grano en una cosechadora u otra segadora y transmitir estas mediciones al usuario a través de la computadora de cabina 2315 u otros dispositivos dentro del sistema 2330.

En una realización, ejemplos de sensores 2312 que se pueden utilizar con cualquier vehículo o aparato en movimiento del tipo descrito en alguna otra parte en este documento incluyen sensores cinemáticos y sensores de posición. Los sensores cinemáticos pueden comprender cualquiera de los sensores de velocidad tales como sensores de velocidad de ruedas o radar, acelerómetros, o giroscopios. Los sensores de posición pueden comprender receptores GPS o transceptores, o aplicaciones de mapeo o posición basadas en Wi-Fi que son programadas para determinar la ubicación con base en puntos calientes Wi-Fi cercanos, entre otros.

En una realización, ejemplos de sensores 2312 que pueden ser utilizados con tractores u otros vehículos en movimiento incluyen sensores de velocidad de motor, sensores de consumo de combustible, contadores de área o contadores de distancia que interactúan con GPS o señales de radar, sensores de velocidad PTO (toma de energía), sensores hidráulicos de tractor configurados para detectar parámetros hidráulicos tales como presión o flujo, y/o velocidad de bomba hidráulica, sensores de velocidad de ruedas o sensores de deslizamiento de ruedas. En una realización, ejemplos de controladores 2314 que pueden ser utilizados con tractores incluyen controladores direccionales hidráulicos, controladores de presión y/o controladores de flujo; controladores de velocidad de bomba hidráulica; controladores o reguladores de velocidad; controladores de posición de enganche; o controladores de posición de ruedas que proporcionan direccionamiento automático.

En una realización, ejemplos de sensores 2312 que pueden ser utilizados con equipo de plantación de semilla tales como plantadoras, perforadoras, o sembradoras de aire incluyen sensores de semilla, los cuales pueden ser sensores

ópticos, electromagnéticos, o de impacto; sensores de fuerza descendente tales como pernos de carga, celdas de carga, sensores de presión; sensores de propiedades del suelo tales como sensores de reflectividad, sensores de humedad, sensores de conductividad eléctrica, sensores de residuo óptico, o sensores de temperatura; sensores de criterios operativos del componente tales como sensores de profundidad de plantación, sensores de presión de cilindro de fuerza descendente, sensores de velocidad de disco de semilla, codificadores de motor de accionamiento de semilla, sensores de velocidad del sistema transportador de semilla, o sensores de nivel de vacío; o sensores de aplicación de pesticida tales como sensores ópticos u otros sensores electromagnéticos, o sensores de impacto. En una realización, ejemplos de controladores 2314 que pueden ser utilizados con dicho equipo de plantación de semillas incluyen: controladores de pliegue de barra de herramientas, tal como controladores para válvulas asociadas con cilindros hidráulicos; controladores de fuerza descendente, tal como controladores para válvulas asociadas con cilindros neumáticos, bolsas de aire, o cilindros hidráulicos, y programados para aplicar una fuerza de descendente a unidades de fila individuales o un armazón de plantadora completo; controladores de profundidad de plantación, tales como accionadores lineales; controladores de medición, tales como motores de accionamiento de medidor de semilla eléctricos, motores de accionamiento de medidor de semilla hidráulicos, o embragues de control de hilera; controladores de selección híbridos, tales como motores de accionamiento de medidor de semilla, u otros accionadores programados para permitir o evitar selectivamente que la semilla o una mezcla de aire-semilla entregue semilla a o desde medidores de semilla o tolvas voluminosas centrales; controladores de medición, tales como motores de accionamiento de medidor de semilla eléctricos, o motores de accionamiento de medidor de semilla hidráulicos; controladores de sistema transportador de semilla, tal como controladores para un motor transportador de entrega de semilla en banda; controladores de marcador, tal como un controlador para un actuador neumático o hidráulico; o controladores de tasa de aplicación de pesticida, tal como controladores de accionamiento de medición, controladores de tamaño de orificio o posición.

En una realización, ejemplos de sensores 2312 que pueden ser utilizados con equipo de labranza incluyen sensores de posición para herramientas tales como vástagos o discos; sensores de posición de herramienta para dichas herramientas que están configurados para detectar profundidad, ángulo de equipo, o separación lateral; sensores de fuerza descendente; o sensores de fuerza de tiro. En una realización, ejemplos de controladores 2314 que pueden ser utilizados con equipo de labranza incluyen controladores de fuerza descendente o controladores de posición de herramienta, tales como controladores configurados para controlar la profundidad de la herramienta, el ángulo del equipo, o la separación lateral.

En una realización, ejemplos de sensores 2312 que pueden ser utilizados en relación con el aparato para aplicar fertilizante, insecticida, fungicida y similares, tal como sistemas de fertilizante de arrancador en-planta, aplicadores de fertilizante de subsuelo, o rociadores de fertilizante, incluyen: sensores de criterio de sistema de fluido, tales como sensores de flujo o sensores de presión; sensores que indican cuáles válvulas de cabezal de aspersión o válvulas de línea de fluido están abiertas; sensores asociados con tanques, tales como sensores de nivel de llenado; sensores de línea de suministro a nivel de sistema o en secciones, o sensores de línea de suministro específicos de la fila; o sensores cinemáticos tales como acelerómetros colocados en varillaje pulverizador. En una realización, ejemplos de controladores 2314 que pueden ser utilizados con dicho aparato incluyen controladores de velocidad de bomba; controladores de bomba que están programados para controlar la presión, flujo, dirección, modulación de ancho de pulso (PWM) y similares; o actuadores de posición, tales como para altura de varillaje, profundidad de subsuelo, o posición de varillaje.

En una realización, ejemplos de sensores 2312 que puede ser utilizados con segadoras incluyen monitores de rendimiento, tales como extensómetros de placa de impacto o sensores de posición, sensores de flujo capacitivos, sensores de carga, sensores de peso o sensores de torsión asociados con elevadores o barrenos, o sensores de altura de grano ópticos u otros electromagnéticos; sensores de humedad de grano tales como sensores capacitivos; sensores de pérdida de grano, incluyendo sensores de impacto, ópticos o capacitivos; sensores de criterio operativo de cabecera tales como altura de cabecera, tipo de cabecera, espacio de placa de plataforma, velocidad de alimentadora, y sensores de velocidad de carrete; sensores de criterios de operación de separador, tales como sensores de espacio libre cóncavo, velocidad de rotor, espacio libre de zapata, o espacio libre de malla; sensores de barreno para posición, operación o velocidad; o sensores de velocidad de motor. En una realización, ejemplos de controladores 2314 que pueden ser utilizados con segadoras incluyen controladores de criterio operativo de cabecera para elementos tales como altura de cabecera, tipo de cabecera, espacio de placa de plataforma, velocidad de alimentadora, velocidad de carrete; controladores de criterio operativo de separador para características tales como espacio libre cóncavo, velocidad de rotor, espacio libre de zapata, o espacio libre de criba; o controladores para posición de barreno, operación o velocidad.

En una realización, ejemplos de sensores 2312 que pueden ser utilizados con carretas de granos incluyen sensores de peso o sensores para posición, operación o velocidad de barreno. En una realización, ejemplos de controladores 2314 que pueden ser utilizados con carretas de granos incluyen controladores para posición, operación o velocidad de barreno.

En una realización, ejemplos de sensores 2312 y controladores 2314 pueden ser instalados en un aparato de vehículo aéreo no tripulado (UAV) o "drones". Dichos sensores pueden incluir cámaras con detectores efectivos para cualquier rango de espectro electromagnético incluyendo luz visible, infrarrojo, ultravioleta, infrarrojo cercano (NIR), y similares; acelerómetros; altímetros; sensores de temperatura; sensores de humedad; sensores de tubo pitot u otros sensores

de velocidad de viento o velocidad de aire; sensores de vida de batería; o emisores de radar y aparato de detección de energía de radar reflejada; otros emisores de radiación electromagnética y aparato de detección de radiación electromagnética reflejada. Dichos controladores pueden incluir el aparato de control de motor o guía, controladores de superficie de control, controladores de cámara o controladores programados para encender, operar, obtener datos de, administrar y configurar cualquiera de los sensores anteriores. Los ejemplos se divulgan en la solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. 9/922,405 y la presente divulgación asume el conocimiento de esa otra divulgación de patente.

En una realización, los sensores 2312 y controladores 2314 se pueden fijar al aparato de medición y muestreo de suelo que está configurado o programado para muestrear el suelo y ejecutar pruebas de química del suelo, pruebas de humedad del suelo, y otras pruebas pertenecientes al suelo. Por ejemplo, se puede utilizar el aparato divulgado en la Patente de los Estados Unidos Núm. 8,767,194 y la Patente de los Estados Unidos 8,712,148, y la presente divulgación asume el conocimiento de esas divulgaciones de patente.

En una realización, los sensores 2312 y controladores 2314 pueden comprender dispositivos de clima para monitorear las condiciones climáticas de los campos. Por ejemplo, se puede utilizar el aparato divulgado en la Publicación Internacional Núm. WO2016/176355, y la presente divulgación asume el conocimiento de esas divulgaciones de patente.

5. EJEMPLO DE IMPLEMENTACIÓN - PERSPECTIVA GENERAL DE HARDWARE

De acuerdo con una realización, las técnicas aquí descritas son implementadas por uno o más dispositivos de computación de propósito especial. Los dispositivos de computación de propósito especial pueden ser cableados para ejecutar las técnicas, o pueden incluir dispositivos electrónicos digitales tales como uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASICs) o arreglos de compuerta programable en campo (FPGAs) que persistentemente son programados para ejecutar las técnicas, o pueden incluir uno o más procesadores de hardware de propósito general programados para ejecutar las técnicas de acuerdo con instrucciones de programa en firmware, memoria, otro almacenamiento, o una combinación. Dichos dispositivos de computación de propósito especial también pueden combinar lógica cableada habitual, ASICs o FPGAs con programación habitual para lograr las técnicas. Los dispositivos de computación de propósito especial pueden ser sistemas de computadora de escritorio, sistemas de computadora portátiles, dispositivos manuales, dispositivos de conexión en red o cualquier otro dispositivo que incorpore lógica de programa y/o cableada para implementar las técnicas.

Por ejemplo, la figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de computadora 2400 sobre el cual se puede implementar una realización de la divulgación. El sistema de computadora 2400 incluye un bus 2402 u otro mecanismo de comunicación para comunicar información, y un procesador de hardware 2404 acoplado con el bus 2402 para procesar información. El procesador de hardware 2404 puede ser, por ejemplo, un microprocesador de propósito general.

El sistema de computadora 2400 también incluye una memoria principal 2406, tal como memoria de acceso aleatorio (RAM) u otro dispositivo de almacenamiento dinámico, acoplada al bus 2402 para almacenar información e instrucciones que van a ser ejecutadas por el procesador 2404. La memoria principal 2406 también puede ser utilizada para almacenar variables temporales u otra información intermedia durante la ejecución de instrucciones que van a ser ejecutadas por el procesador 2404. Dichas instrucciones, cuando son almacenadas en un medio de almacenamiento no transitorio accesible al procesador 2404, convierten el sistema de computadora 2400 en una máquina de propósito especial que es personalizada para ejecutar las operaciones especificadas en las instrucciones.

El sistema de computadora 2400 además incluye una memoria de solo lectura (ROM) 2408 u otro dispositivo de almacenamiento estático acoplado al bus 2402 para almacenar información estática e instrucciones para el procesador 2404. Un dispositivo de almacenamiento 2410, tal como un disco magnético, disco óptico, o unidad de estado sólido es proporcionado y acoplado al bus 2402 para almacenar información e instrucciones.

El sistema de computadora 2400 puede ser acoplado a través del bus 2402 a una pantalla 2412, tal como un tubo de rayos catódicos (CRT), para desplegar información a un usuario de computadora. Un dispositivo de entrada 2414 incluyendo teclas alfanuméricas y otras, es acoplado al bus 2402 para comunicar información y selecciones de comando al procesador 2404. Otro tipo de dispositivo de entrada de usuario es el control de cursor 2416, tal como un ratón, una bola, o teclas de dirección de cursor para comunicar información de dirección y selecciones de comando al procesador 2404 y para controlar el movimiento del cursor en la pantalla 2412. Este dispositivo de entrada típicamente tiene dos grados de libertad en dos ejes, un primer eje (por ejemplo, x) y un segundo eje (por ejemplo, y), que permite al dispositivo especificar posiciones en un plano.

El sistema de computadora 2400 puede implementar las técnicas aquí descritas utilizando lógica cableada personalizada, uno o más ASICs o FPGAs, firmware y/o lógica de programa los cuales, en combinación con el sistema de computadora, ocasionan o programan el sistema de computadora 2400 para ser una máquina de propósito especial. De acuerdo con una realización, las técnicas aquí son ejecutadas por el sistema de computadora 2400 en respuesta a que el procesador 2404 ejecuta una o más secuencias de una o más instrucciones contenidas en la memoria principal 2406. Dichas instrucciones pueden ser leídas en la memoria principal 2406 desde otro medio de

almacenamiento, tal como el dispositivo de almacenamiento 2410. La ejecución de las secuencias de instrucciones contenidas en la memoria principal 2406 ocasiona que el procesador 2404 ejecuten los pasos del proceso aquí descrito. En realizaciones alternativas, circuitos cableados pueden ser utilizados en lugar de o en combinación con instrucciones de software.

5 El término “medio de almacenamiento” como se utiliza aquí se refiere a cualquier medio no transitorio que almacene datos y/o instrucciones que provoquen que una máquina opere en una forma específica. Dicho medio de almacenamiento puede comprender medios no volátiles y/o medios volátiles. Los medios no volátiles incluyen, por ejemplo, discos ópticos, discos magnéticos o unidades de estado sólido, tales como el dispositivo de almacenamiento 410. Los medios volátiles incluyen memoria dinámica, tal como memoria principal 2406. Formas comunes de medios de almacenamiento incluyen, por ejemplo un disquete, un disco flexible, un disco duro, unidad de estado sólido, cinta magnética, o cualquier otro medio de almacenamiento de datos magnético, un CD-ROM, cualquier otro medio de almacenamiento de datos óptico, cualquier medio físico con patrones de agujeros, una RAM, una PROM, y EPROM, una FLASH-EPROM, NVRAM, cualquier otro chip de memoria o cartucho.

10 El medio de almacenamiento es distinto de, pero puede ser utilizado en conjunto con medios de transmisión. Los medios de transmisión participan en la transferencia de información entre medios de almacenamiento. Por ejemplo, los medios de transmisión incluyen cables coaxiales, alambre de cobre y fibra óptica, incluyendo los alambres que comprende el bus 2402. Los medios de transmisión también pueden asumir la forma de ondas acústicas o de luz, tal como aquellas generadas durante las comunicaciones de onda de radio y datos por infrarrojo.

15 Diversas formas de medios pueden estar involucradas en llevar una o más secuencias de una o más instrucciones al procesador 2404 para ejecución. Por ejemplo, las instrucciones inicialmente pueden ser llevadas en un disco magnético o unidad de estado sólido de una computadora remota. La computadora remota puede cargar las instrucciones en su memoria dinámica y puede enviar las instrucciones sobre una línea telefónica utilizando un módem. Un módem local para un sistema de computadora 2400 puede recibir los datos en la línea telefónica y puede utilizar un transmisor infrarrojo para convertir los datos en señal de infrarrojo. Un detector de infrarrojo puede recibir los datos 20 llevados en la señal de infrarrojo y el circuito apropiado puede colocar los datos en el bus 2402. El bus 2402 lleva los datos a la memoria principal 2406, desde la cual el procesador 2404 recupera y ejecuta las instrucciones. Las instrucciones recibidas por la memoria principal 2406 opcionalmente se pueden almacenar en el dispositivo de almacenamiento 410 ya sea antes o después de la ejecución por el procesador 2404.

25 El sistema de computadora 2400 también incluye una interfaz de comunicación 2418 acoplada al bus 2402. La interfaz de comunicación 2418 proporciona un acoplamiento de comunicación de datos de dos vías a un enlace de red 2420 que está conectado a una red local 2422. Por ejemplo, la interfaz de comunicación 2418 puede ser una tarjeta de red digital de servicios integrados (ISDN), modem de cable, modem satelital, o un modem para proporcionar una conexión de comunicación de datos a un tipo correspondiente de línea telefónica. Como otro ejemplo, la interfaz de comunicación 2418 puede ser una tarjeta de red de área local (LAN) para proporcionar una conexión de comunicación de datos a una LAN compatible. También se pueden implementar enlaces inalámbricos. En cualquier implementación de este tipo, la interfaz de comunicación 2418 envía y recibe señales eléctricas, electromagnéticas u ópticas que llevan corrientes de datos digitales representando diversos tipos de información.

30 El enlace de red 2420 típicamente proporciona comunicación de datos a través de una o más redes a otros dispositivos de datos. Por ejemplo, el enlace de red 2420 puede proporcionar una conexión a través de la red local 2422 a una computadora huésped 2424 o a equipo de datos operado por un Proveedor de Servicio de Internet (ISP) 2426. El ISP 2426 a su vez proporciona servicios de comunicación de datos a través de la red de comunicación de datos en paquete mundial ahora comúnmente referida como la “Internet” 2428. La red local 2422 y el Internet 2428 utilizan señales eléctricas, electromagnéticas u ópticas que llevan corrientes de datos digitales. Las señales a través de las diversas redes y las señales en el enlace de red 2420 y a través de la interfaz de comunicación 2418, la cual lleva los datos 35 digitales hacia y desde el sistema de computadora 2400, son formas ejemplares de medios de transmisión.

40 El sistema de computadora 2400 puede enviar mensajes y recibir datos, incluyendo un código de programa, a través de las redes, el enlace de red 2420 y la interfaz de comunicación 2418. En el ejemplo de internet, un servidor 2430 pudiera transmitir un código solicitado para un programa de aplicación a través del Internet 2428, el ISP 2426, la red local 2422 y la interfaz de comunicación 2418.

45 El código recibido puede ser ejecutado por el procesador 2404 conforme es recibido, y/o almacenado en el dispositivo de almacenamiento 2410, u otro almacenamiento no volátil para posterior ejecución.

6.0. TERMINOLOGÍA Y OTROS ASPECTOS DE LA DIVULGACIÓN

55 Se observa que las terminologías tal como se pueden utilizar aquí como es el caso de corriente de bits, corriente, secuencia de señal, etc. (o sus equivalentes) han sido utilizadas de manera intercambiable para describir información digital cuyo contenido corresponde a cualquiera de un número de tipos deseados (por ejemplo, datos, video, voz, audio, etc., cualquiera de los cuales generalmente se puede referir como ‘datos’).

Como aquí se puede utilizar, los términos “sustancialmente” y “aproximadamente” proporcionan una tolerancia aceptada por la industria para su término correspondiente y/o relatividad entre elementos. Dicha tolerancia aceptada

por la industria varía de menos de uno por ciento a cincuenta por ciento y corresponde a, pero no está limitada a, valores de componente, variaciones de proceso de circuito integrado, variaciones de temperatura, tiempos de incremento y caída, y/o ruido térmico. Dicha relatividad entre elementos varía de una diferencia de un pequeño porcentaje a diferencias de magnitud. Tal como aquí también se puede utilizar, los término(s) “configurado para”, “operativamente acoplado a”, “acoplado a”, y/o “acoplando” incluyen acoplamiento directo entre elementos y/o acoplamiento indirecto entre elementos a través de un elemento intermedio (por ejemplo, un elemento incluye, pero no se limita a, un componente, un artículo, un circuito, y/o un módulo) donde, para un ejemplo de acoplamiento indirecto, el elemento intermedio no modifica la información de una señal sino que puede ajustar su nivel actual, nivel de voltaje, y/o nivel de potencia. Tal como se puede utilizar de manera adicional aquí, el acoplamiento inferido (es decir, donde un elemento es acoplado a otro elemento por inferencia) incluye acoplamiento directo e indirecto entre dos elementos en la misma manera como “acoplado a”. Tal como se emplea incluso adicionalmente aquí, el término “configurado para”, “operable para”, “acoplado a”, u “operativamente acoplado a” indica que un elemento incluye uno o más de conexiones de potencia, entrada(s), salida(s), etc., para ejecutar, cuando están activados, una o más de sus funciones correspondientes y además pueden incluir el acoplamiento inferido a uno o más elementos diferentes. Tal como aquí se puede utilizar todavía, el término “asociado con”, incluye acoplamiento directo y/o indirecto de elementos separados y/o un elemento estando incorporado dentro de otro elemento.

Tal como aquí se utiliza, el término “compara favorablemente”, indica que una comparación entre dos o más elementos, señales, etc., proporciona una relación deseada. Por ejemplo, cuando la relación deseada es que la señal 1 tiene una mayor magnitud que la señal 2, se puede lograr una comparación favorable cuando la magnitud de la señal 1 es mayor que aquella de la señal 2 o cuando la magnitud de la señal 2 es menor que aquella de la señal 1. Tal como aquí se puede utilizar, el término “compara de manera desfavorable”, indica que una comparación entre dos o más elementos, señales, etc., no puede proporcionar la relación deseada.

Tal como aquí también se puede utilizar, los términos “módulo de procesamiento”, “circuito de procesamiento”, “procesador”, y/o “unidad de procesamiento” pueden ser un dispositivo de procesamiento sencillo o una pluralidad de dispositivos de procesamiento. Dicho dispositivo de procesamiento puede ser un microprocesador, micro-controlador, procesador de señal digital, microcomputadora, unidad de procesamiento central, arreglo de compuerta programable en campo, dispositivo lógico programable, máquina de estado, circuitos lógicos, circuitos análogos, circuitos digitales, y/o cualquier dispositivo que manipule señales (análogas y/o digitales) con base en codificación dura de los circuitos y/o instrucciones operativas. El módulo de procesamiento, módulo, circuito de procesamiento, y/o unidad de procesamiento puede ser, o incluir además, memoria y/o un elemento de memoria integrada, el cual puede ser un dispositivo de memoria sencillo, una pluralidad de dispositivos de memoria, y/o circuitos incorporados de otro módulo de procesamiento, módulo, circuito de procesamiento, y/o unidad de procesamiento. Dicho dispositivo de memoria puede ser una memoria de solo lectura, memoria de acceso aleatorio, memoria volátil, memoria no volátil, memoria estática, memoria dinámica, memoria flash, memoria cache, y/o cualquier dispositivo que almacene información digital. Observar que si el módulo de procesamiento, módulo, circuito de procesamiento, y/o unidad de procesamiento incluye más de un dispositivo de procesamiento, los dispositivos de procesamiento pueden estar centralmente ubicados (por ejemplo, directamente acoplados juntos a través de una estructura de bus cableada y/o inalámbrica) o pueden estar ubicados de manera distribuida (por ejemplo, computación en nube a través de acoplamiento indirecto mediante una red de área local y/o una red de área amplia). Además, observar que si el módulo de procesamiento, módulo, circuito de procesamiento, y/o unidad de procesamiento implementa una o más de sus funciones a través de una máquina de estado, circuitos análogos, circuitos digitales, y/o circuitos lógicos, la memoria y/o elemento de memoria que almacena las instrucciones operativas correspondientes pueden ser incorporados dentro de, o externos a los circuitos que comprenden la máquina de estado, circuitos análogos, circuitos digitales, y/o circuitos lógicos. Observar además que, el elemento de memoria puede almacenar, y el módulo de procesamiento, módulo, circuito de procesamiento, y/o unidad de procesamiento ejecuta, instrucciones operativas y/o codificadas en duro correspondientes al menos a algunos de los pasos y/o funciones ilustradas en una o más de las figuras de los dibujos. Dicho dispositivo de memoria o elemento de memoria pueden ser incluidos en un artículo de fabricación.

Además, un diagrama de flujo puede incluir una indicación de “iniciar” y/o “continuar”. Las indicaciones de “iniciar” y “continuar” reflejan que los pasos presentados pueden ser opcionalmente incorporados en o de otra manera utilizados en conjunto con otras rutinas. En este contexto, “iniciar” indica el comienzo del primer paso presentado y puede ser precedido por otras actividades no específicamente mostradas. Además, la indicación de “continuar” refleja que los pasos presentados pueden ser ejecutados múltiples veces y/o pueden ser obtenidos mediante otras actividades no específicamente mostradas. Además, aunque un diagrama de flujo indica un orden particular de pasos, de igual manera son posibles otros órdenes siempre y cuando se mantengan los principios de causalidad.

Una o más realizaciones son utilizadas aquí para ilustrar uno o más aspectos, una o más características, uno o más conceptos, y/o uno o más ejemplos. Una realización física de un aparato, un artículo de fabricación, una máquina, y/o de un proceso puede incluir uno o más de los aspectos, características, conceptos, ejemplos, etc. descritos con referencia a una o más las realizaciones aquí analizadas. Además, de figura a figura, las realizaciones pueden incorporar las mismas o similarmente nombradas funciones, pasos, módulos, etc. que pueden utilizar los mismos o diferentes números de referencia y, como tal, las funciones, pasos, módulos, etc. pueden ser las mismas o similares funciones, pasos, módulos, etc. u otros diferentes.

5 Aunque los transistores en las figuras antes descritas se muestran como transistores de efecto de campo (FETs), como un experto en la técnica lo apreciará, los transistores pueden ser implementados utilizando cualquier tipo de estructura de transistor incluyendo, pero no limitado a, bipolar, transistores de efecto de campo de semiconductor de óxido metal (MOSFET), transistores de N-pozos, transistores de P-pozos, modo de mejoramiento, modo de vaciado, y transistores de umbral de voltaje cero (VT).

10 A menos que específicamente se indique de otra manera, las señales hacia, desde y/o entre elementos en una figura de cualquiera de las figuras aquí presentadas pueden ser análogas o digitales, tiempo continuo o tiempo discreto, y de fin único o diferencial. Por ejemplo, si se muestra una trayectoria de señal como una trayectoria de extremo único, esta también representa una trayectoria de señal diferencial. De manera similar, si se muestra una trayectoria de señal como una trayectoria diferencial, esto también representa una trayectoria de señal de extremo único. Aunque aquí se describen una o más arquitecturas particulares, de igual manera se pueden implementar otras arquitecturas que utilicen uno o más buses de datos no expresamente mostrados, conectividad directa entre elementos, y/o acoplamiento indirecto entre otros elementos tal como lo puede reconocer un experto en la técnica.

15 El término "módulo" es utilizado en la descripción de una o más de las realizaciones. Un módulo implementa una o más funciones a través de un dispositivo tal como un procesador u otro dispositivo de procesamiento u otro hardware que puede incluir u operar en asociación con una memoria que almacena instrucciones operativas. Un módulo puede operar independientemente y/o en conjunto con software y/o firmware. Como también se utiliza aquí, un módulo puede contener uno o más sub-módulos, cada uno de los cuales puede ser uno o más módulos.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para almacenar datos y comunicar datos de manera inalámbrica entre un vehículo o implemento agrícola y un dispositivo de computación, comprendiendo el aparato:
una carcasa no conductora (52);
5 una carcasa térmicamente y eléctricamente conductora (58);
una primera región interior definida por la carcasa no conductora y un primer lado de la carcasa térmicamente y eléctricamente conductora;
un sub-ensamblaje de conector (1806);
10 una segunda región interior definida por un segundo lado de la carcasa térmicamente y eléctricamente conductora y el sub-ensamblaje de conector;
una antena (130) ubicada en la primera región interior;
un primer circuito integrado acoplado a la antena y ubicado en la primera región interior;
comprendiendo la antena al menos dos elementos de dedo coplanares, cada uno de ellos acoplado al primer circuito integrado y capaz de transmitir y recibir señales de una frecuencia de radio diferente y un elemento de cola ortogonal a los al menos dos elementos de dedo coplanares;
15 al menos un segundo circuito integrado ubicado en la segunda región interior;
al menos un pasador de piso (200) acoplado al sub-ensamblaje de conector, el segundo circuito integrado, y la carcasa térmicamente y eléctricamente conductora;
al menos un conector de acoplamiento acoplado al sub-ensamblaje de conector y dispuesto para acoplarse comunicativamente con al menos un conector del vehículo o implemento agrícola; y
20 una memoria (30) acoplada al segundo circuito integrado y programada para almacenar, al menos temporalmente, datos digital recibidos desde el vehículo o implemento agrícola o el dispositivo de computación a través de al menos un conector del vehículo o implemento agrícola o a través de la antena.
- 25 2. El aparato de la reivindicación 1, comprendiendo la antena al menos dos elementos curvos (2218, 2220, 2230, 2226) acoplados con al menos un elemento no curvo (2210, 2214, 2222, 2228), en el que los al menos dos elementos curvos y el al menos un elemento no curvo son coplanos.
3. El aparato de la reivindicación 2, estando los al menos dos elementos curvos (2218, 2220, 2230, 2226) concéntricamente dispuestos.
- 30 4. El aparato de la reivindicación 1, comprendiendo la antena (130) un primer elemento curvo, un segundo elemento curvo, y un elemento en ángulo que acopla el primer elemento curvo al segundo elemento curvo a un ángulo que es menor que o igual a noventa grados; el primer elemento curvo, el segundo elemento curvo, y el elemento en ángulo siendo coplanos.
5. El aparato de la reivindicación 1, comprendiendo el al menos un pasador de piso (200) uno de una pluralidad de pasadores de piso (200) que están dispuestos concéntricamente alrededor de un perímetro del sub-ensamblaje de conector (1806).
35 6. El aparato de la reivindicación 1, comprendiendo el primer circuito integrado circuitos para comunicación inalámbrica de datos a través de la antena (130); comprendiendo la carcasa (58) térmicamente y eléctricamente conductora un chasis de metal configurado para actuar tanto como un plano de suelo y un disipador térmico para los circuitos y la antena.
- 40 7. El aparato de la reivindicación 6, comprendiendo el primer lado de la carcasa (58) térmicamente y eléctricamente conductora un borde con forma cóncava adyacente a, pero no en contacto con el elemento de cola de la antena.
8. El aparato de la reivindicación 1, comprendiendo el sub-ensamblaje de conector (1806) un primer lado y un segundo lado opuesto al primer lado, estando el al menos un pasador de piso (200, 1810) acoplado al primer lado, y estando el al menos un conector de acoplamiento (1802, 1850) acoplado al segundo lado.
- 45 9. El aparato de la reivindicación 8, comprendiendo el al menos un conector de acoplamiento (1802, 1850) al menos un conector hembra adaptado para recibir al menos un conector macho de el al menos un conector del vehículo o implemento agrícola o al menos un conector macho de un adaptador.
10. El aparato de la reivindicación 8, que comprende además una pluralidad de pivotes que se extienden desde el

primer lado del sub-ensamblaje de conector (1806) y eléctricamente acoplados al segundo circuito integrado (1812).

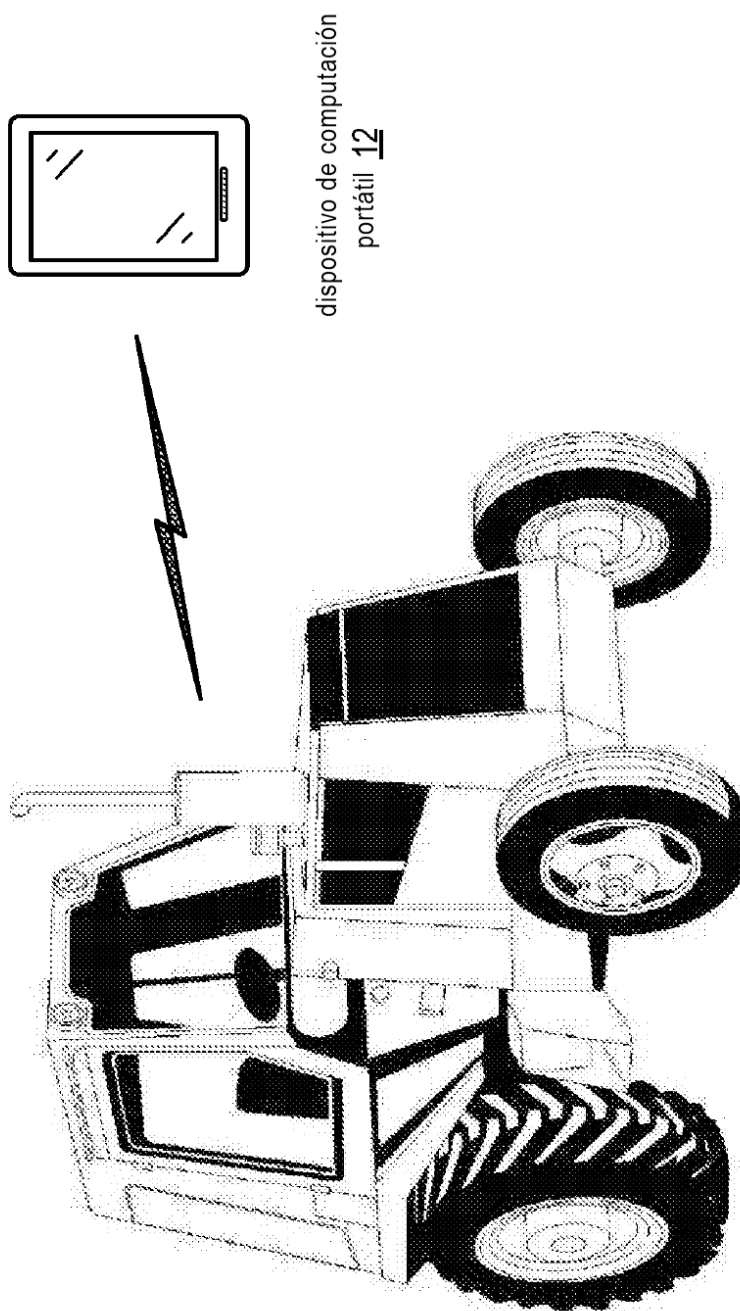
11. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además a elemento de enfriamiento en el sub-ensamblaje de conector (1806), el elemento de enfriamiento comprendiendo al menos uno de un ventilador o una tubería térmica y al menos una entrada de fluido.

5 12. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además un ensamblaje de adaptador (1870) que comprende un primer sub-ensamblaje de conector configurado para acoplarse con el al menos un conector de acoplamiento (1850), un segundo sub-ensamblaje de conector configurado para acoplarse con el al menos un conector (1860) del vehículo o implemento agrícola, y al menos una interfaz de comunicación serial configurada para recibir un primer extremo de un cable, el cable teniendo un segundo extremo que comprende al menos un acoplador configurado para acoplarse a
10 un monitor de despliegue o un dispositivo de computación.

13. El aparato de la reivindicación 12, comprendiendo el al menos un interfaz de comunicación serial al menos una traza circular configurada para acoplarse con al menos un pivote del primer extremo del cable.

14. El aparato de la reivindicación 12 o 13, comprendiendo el primer extremo del cable un elemento con forma curva o un elemento con forma circular, el elemento con forma curva o el elemento con forma circular configurado para
15 acoplarse con al menos una interfaz de comunicación serial.

15. El aparato de la reivindicación 1, estando el aparato programado para almacenar al menos temporalmente, en la memoria, al menos uno de una secuencia de instrucciones para controlar un parámetro operativo del vehículo o implemento agrícola o una comunicación digital recibida desde un sistema de inteligencia agrícola o datos digitales recibidos desde al menos un sensor acoplado al vehículo o implemento agrícola o datos digitales recibidos desde al
20 menos un sensor de campo.



dispositivo de computación
portátil 12

equipo de granja 10

FIG. 1

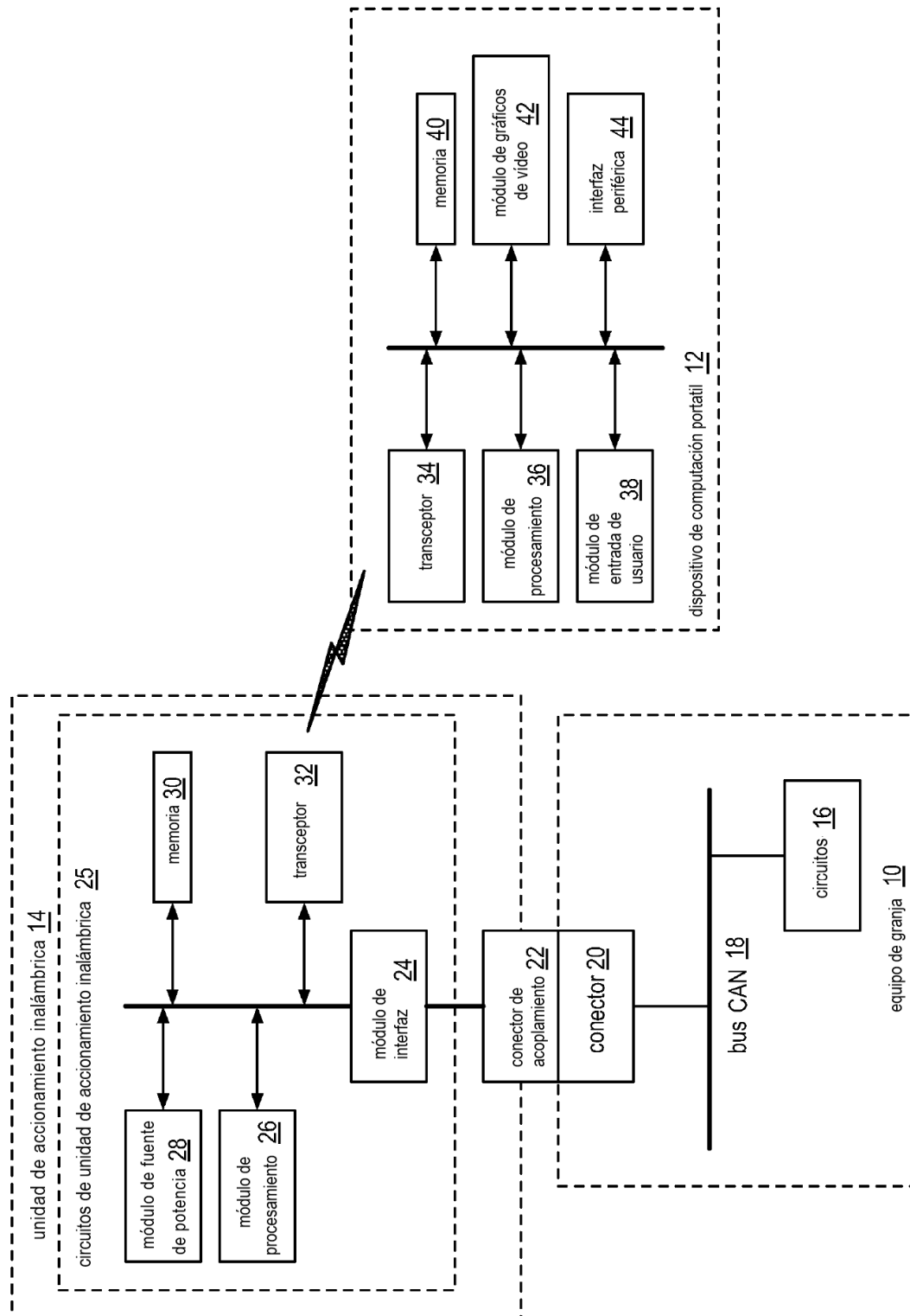
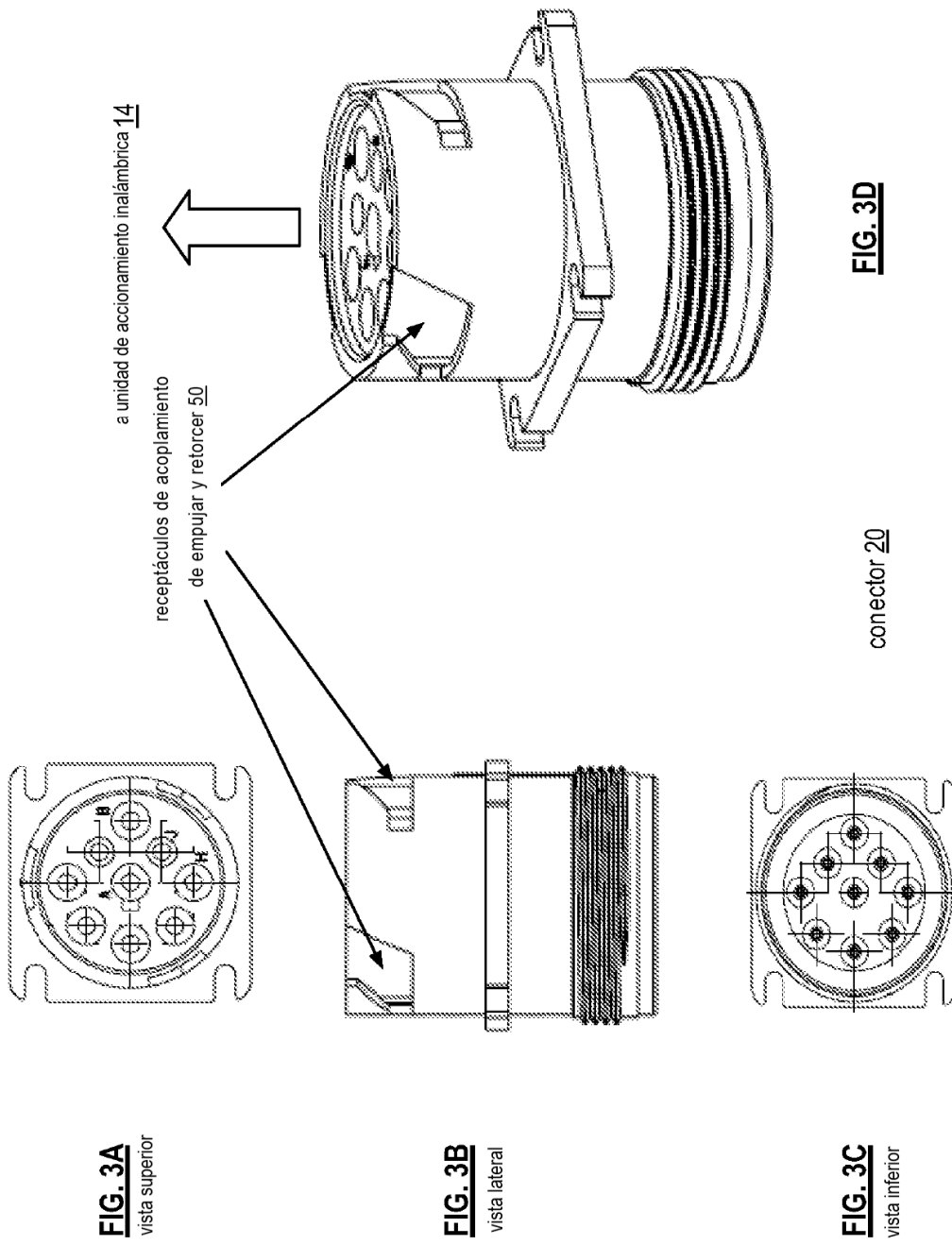
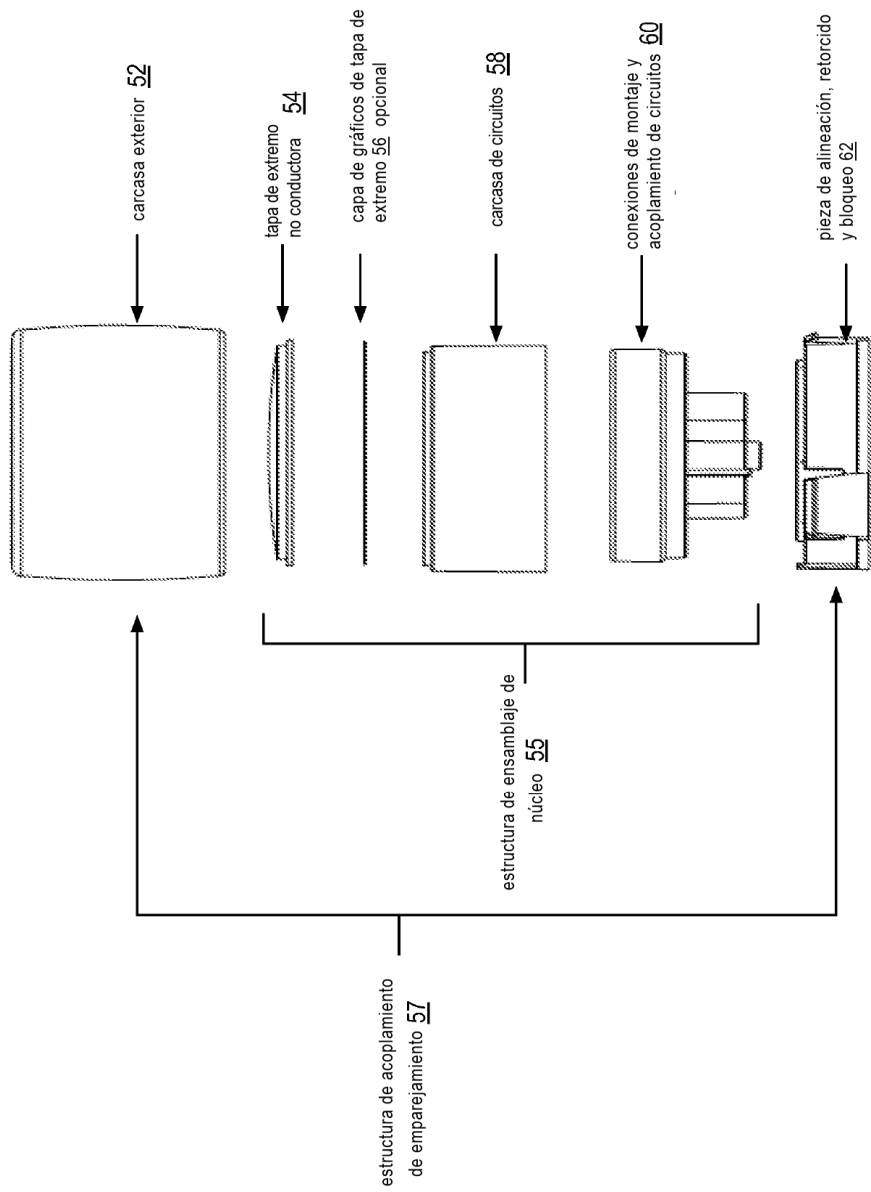


FIG. 2





conector de
acoplamiento 22

FIG. 4

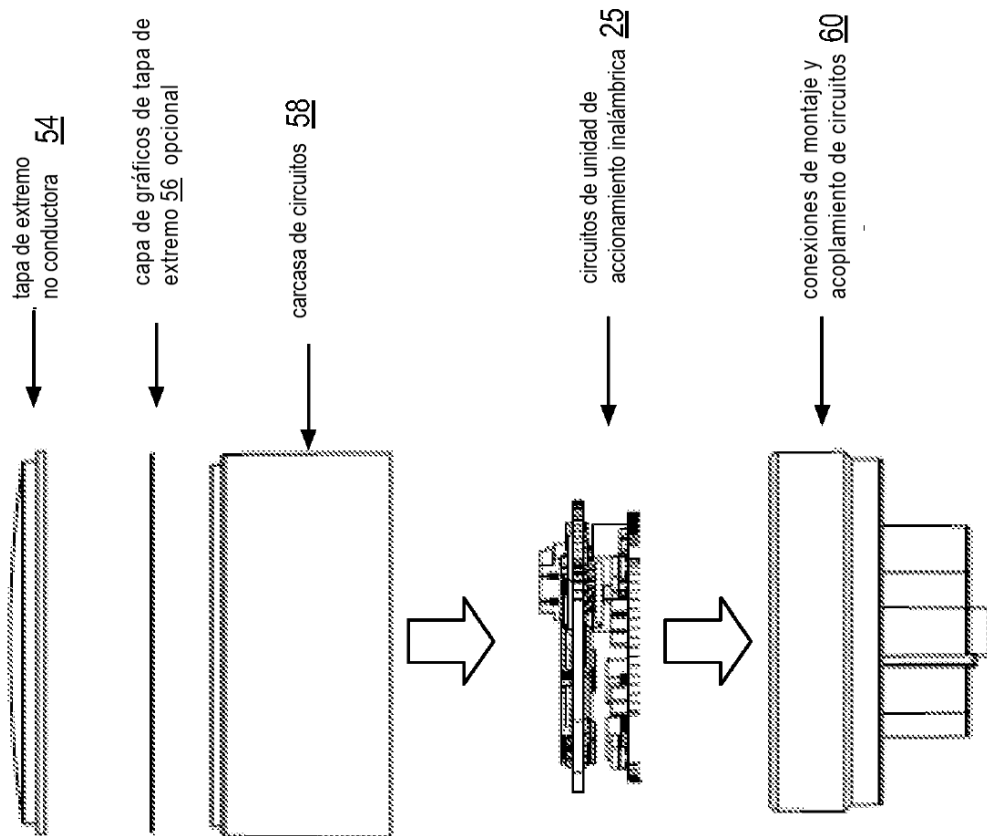


FIG. 5

ensamblaje núcleo 64 de la unidad de accionamiento inalámbrica

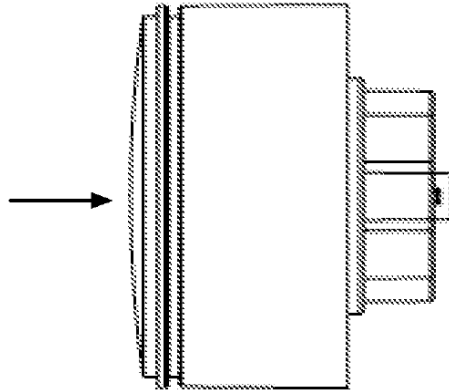


FIG. 6

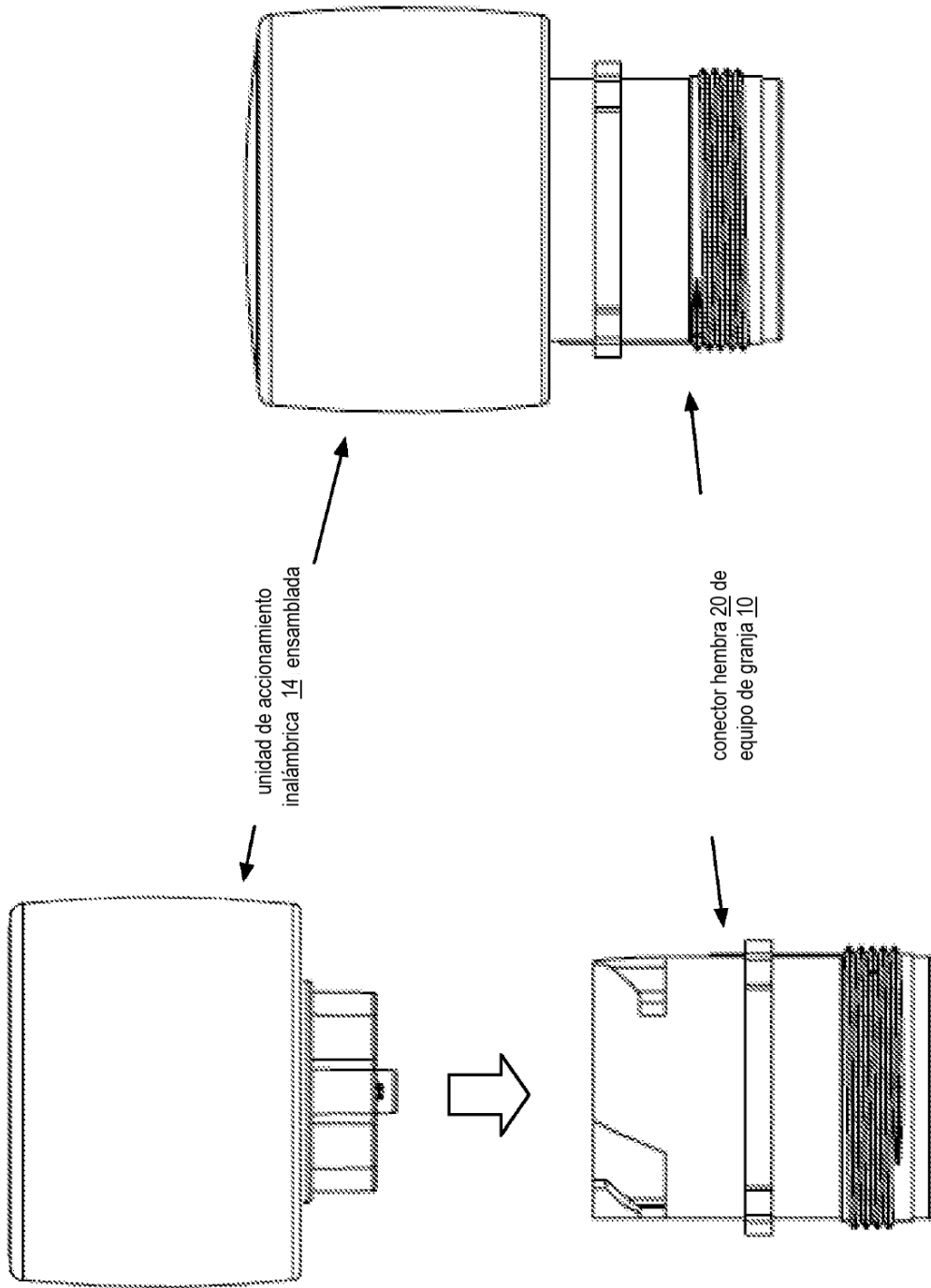


FIG. 8

FIG. 7

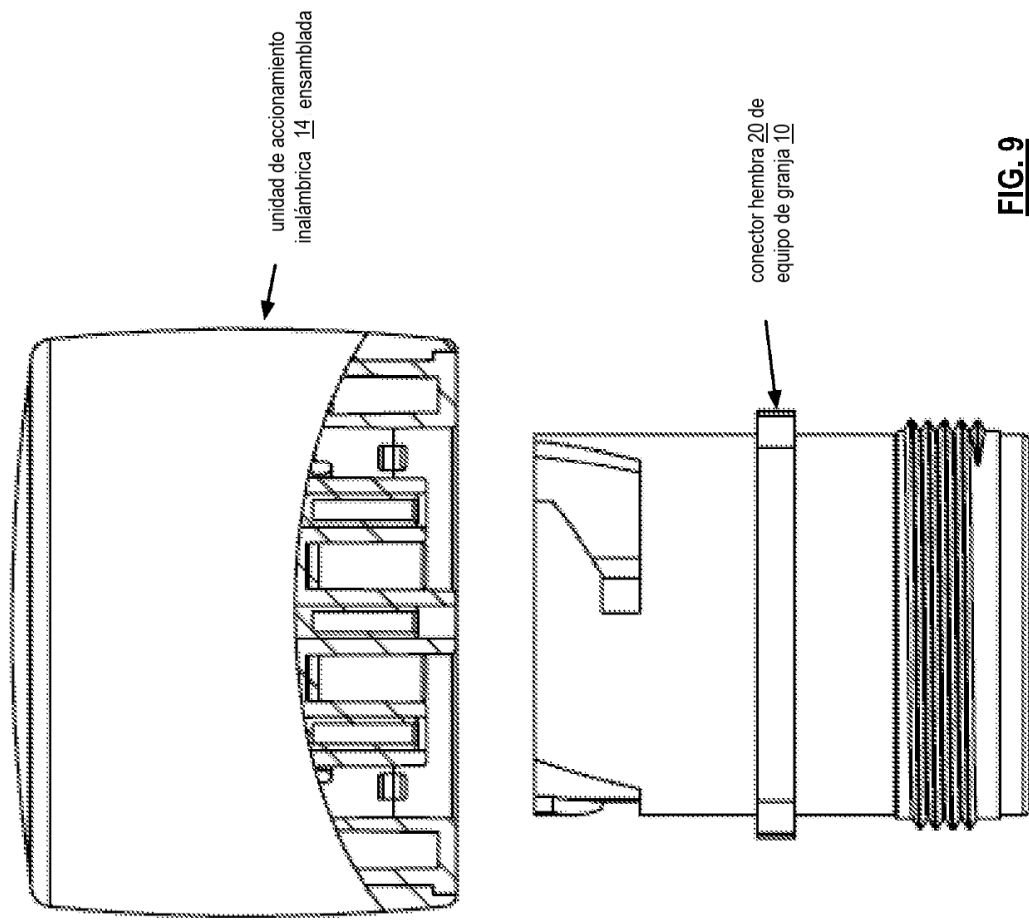
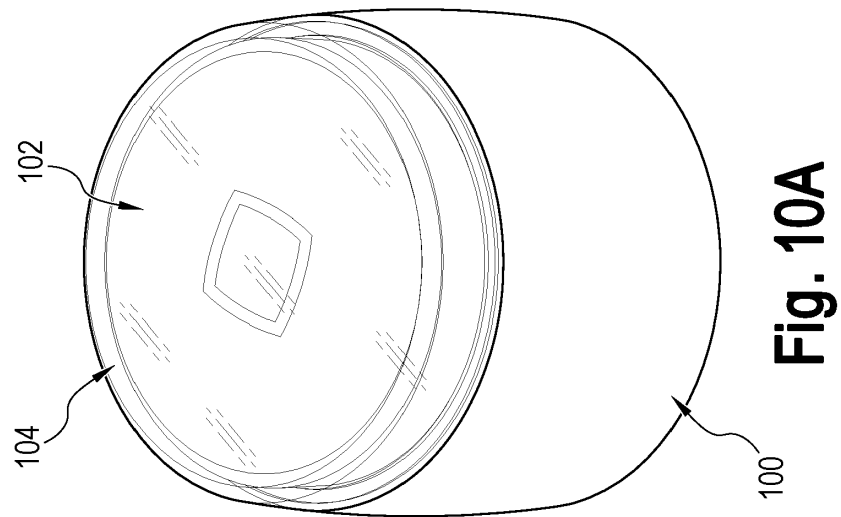
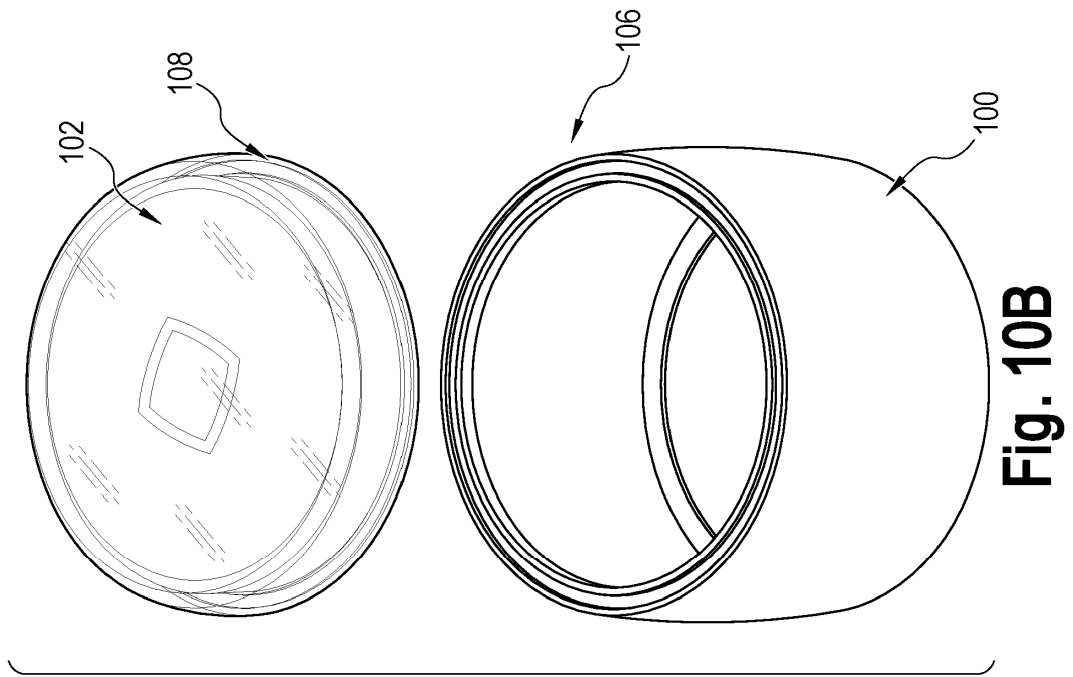


FIG. 9



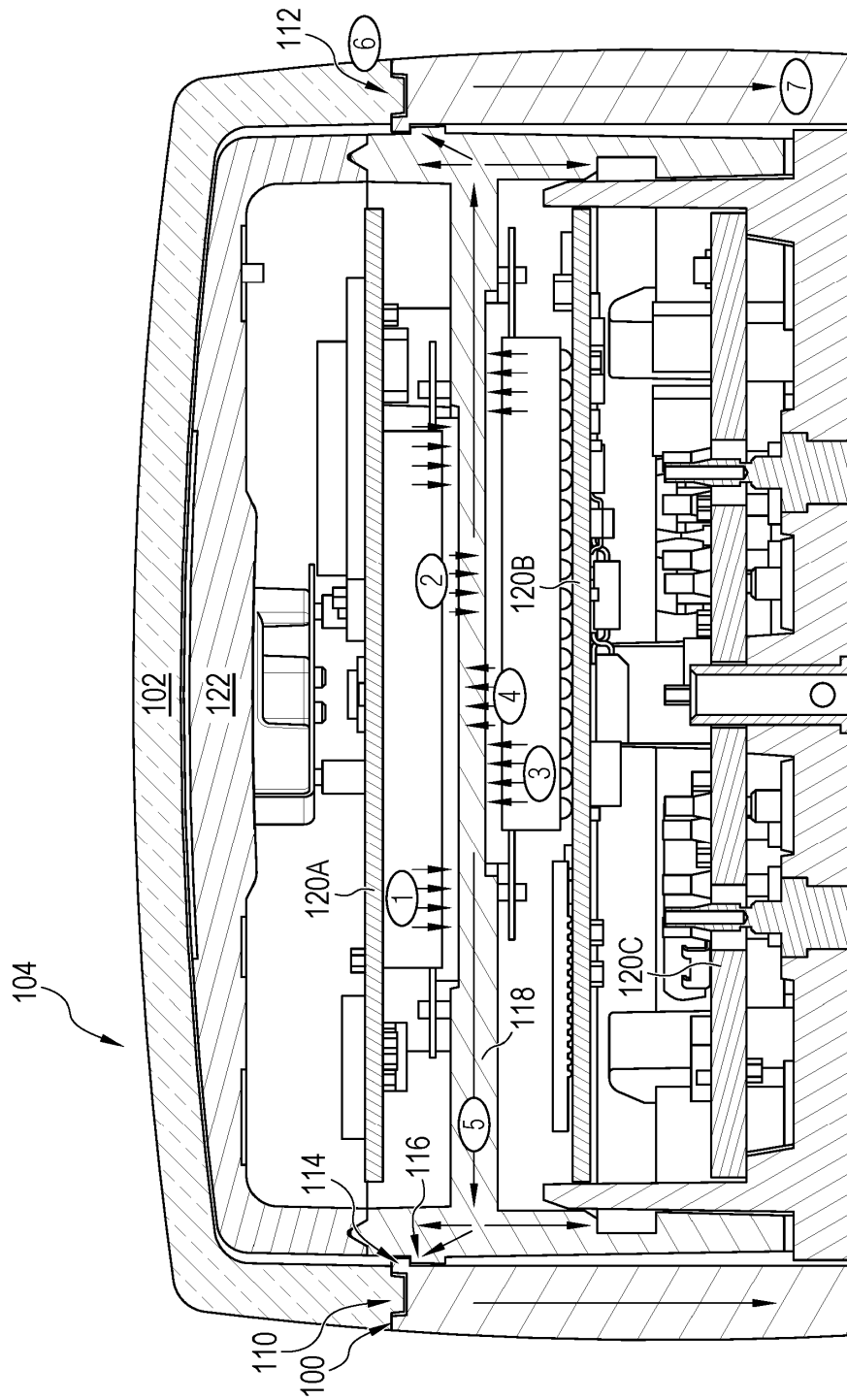


Fig. 10C

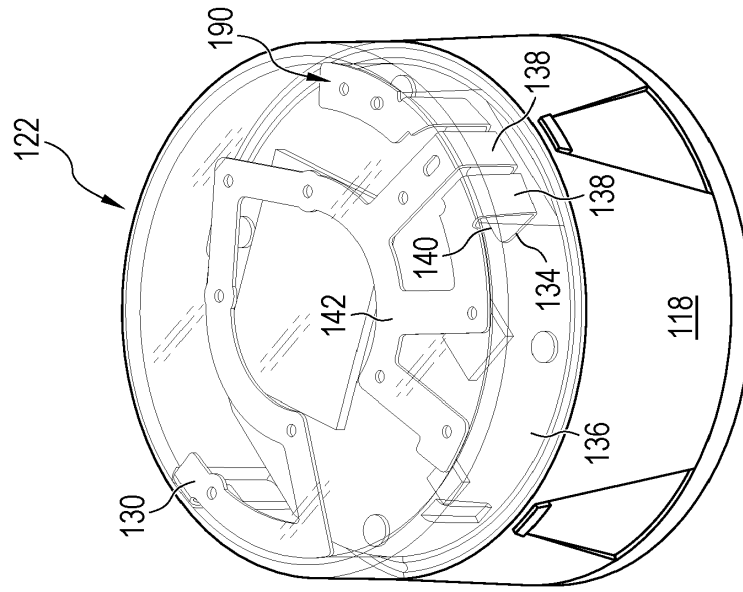


Fig. 10E

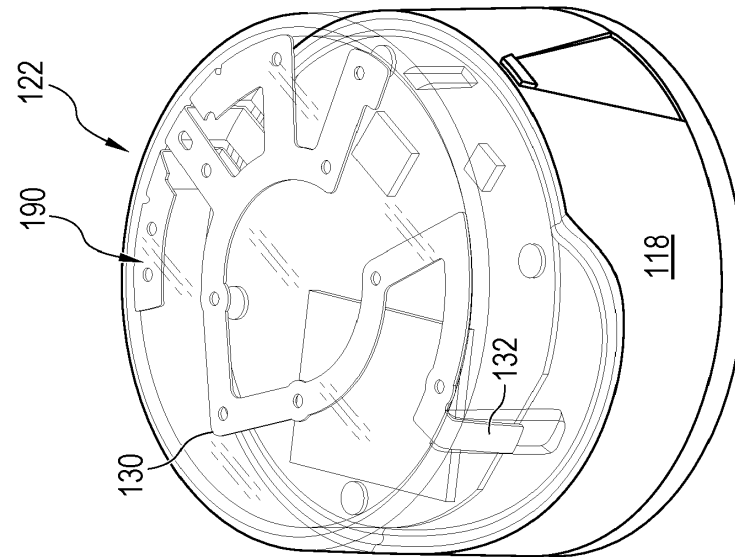


Fig. 10D

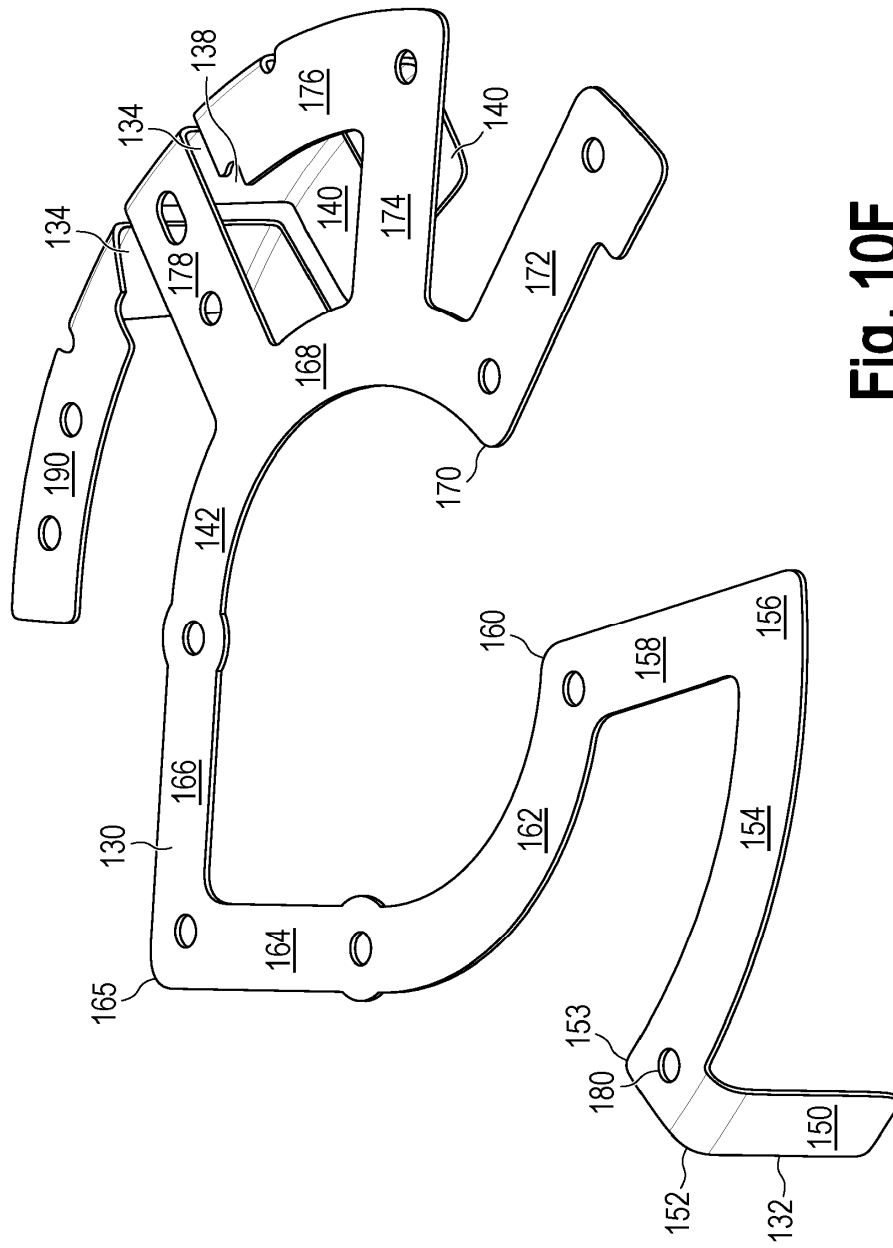


Fig. 10F

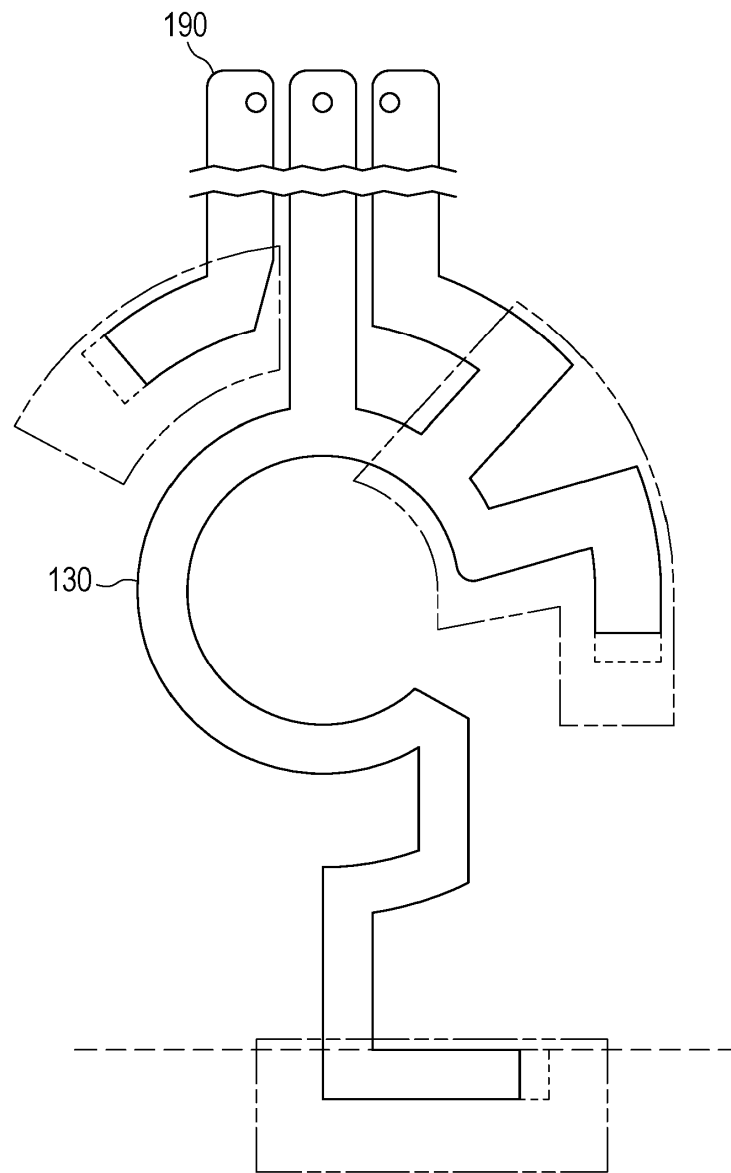


Fig. 10G

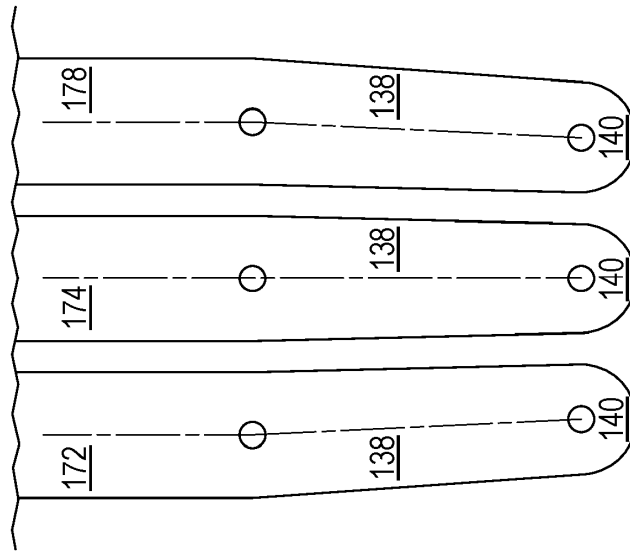


Fig. 10H

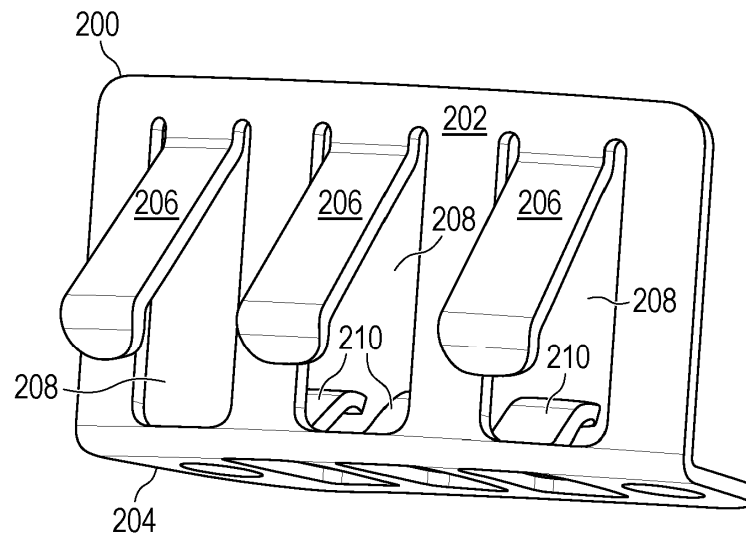


Fig. 11A

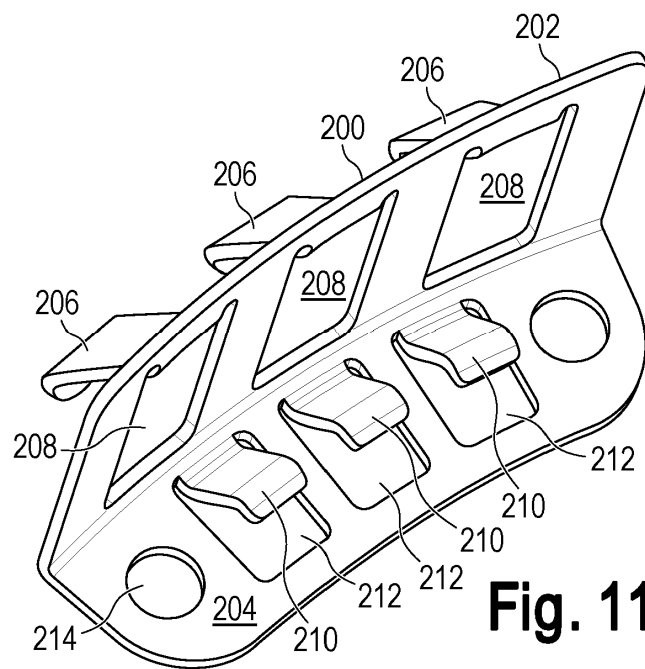


Fig. 11B

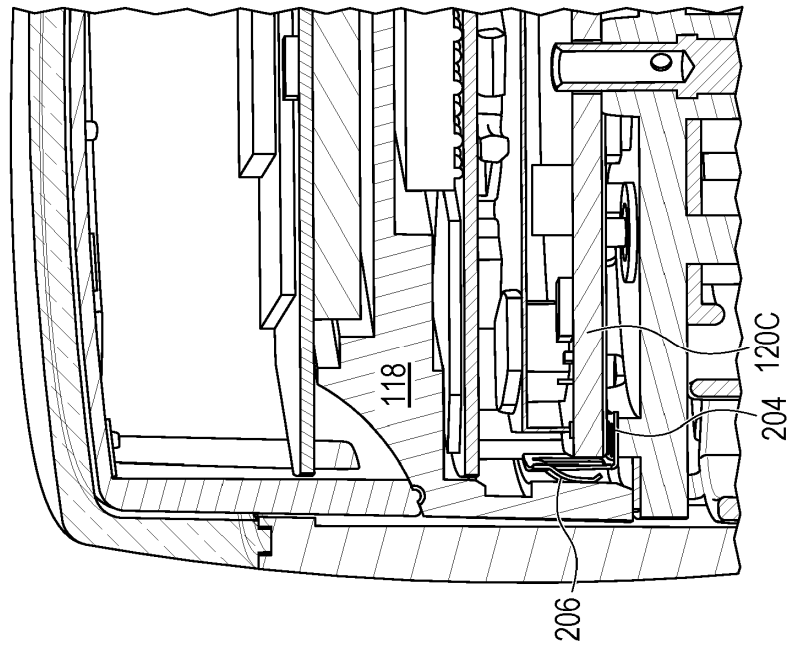


Fig. 13

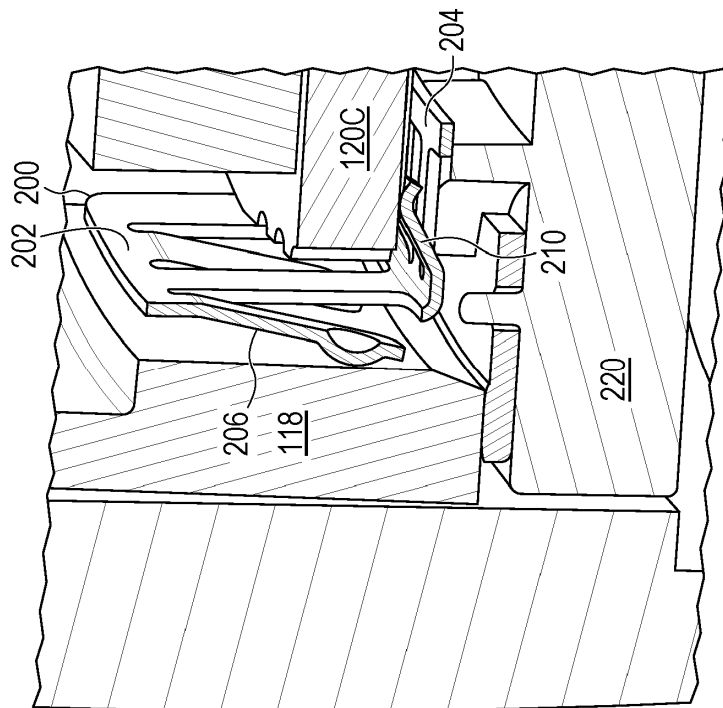


Fig. 12

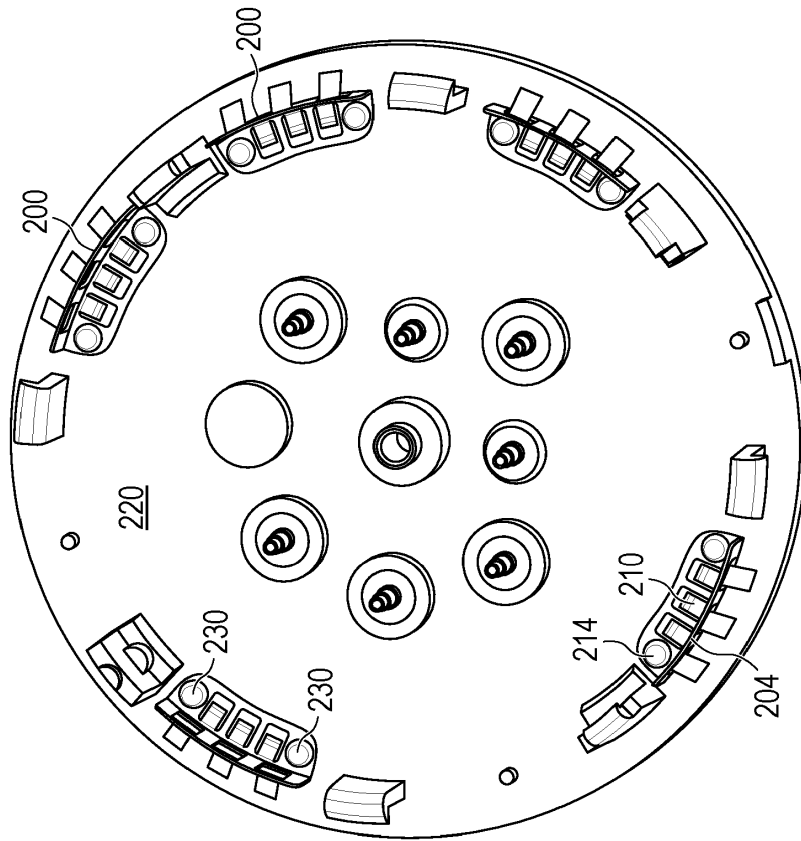


Fig. 14

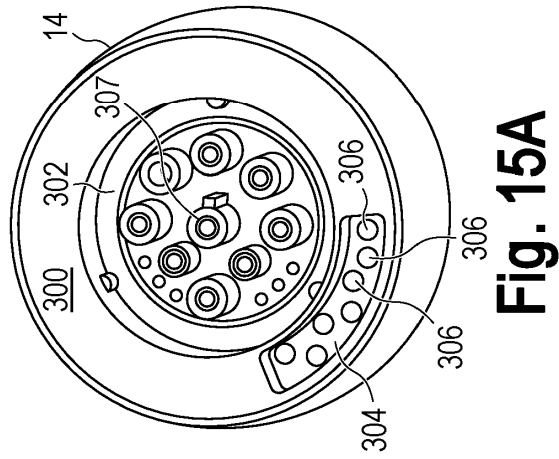


Fig. 15A

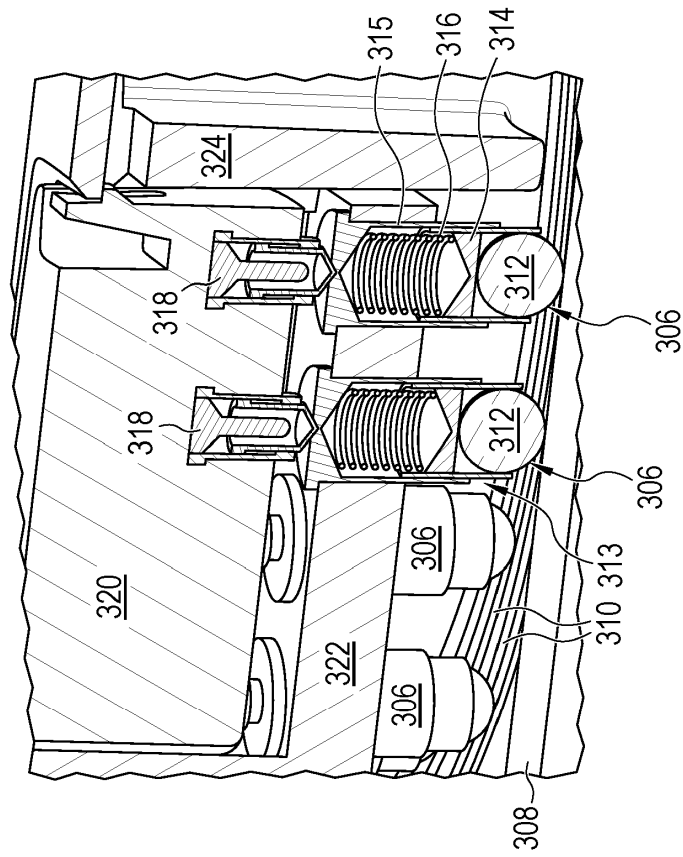


Fig. 15B

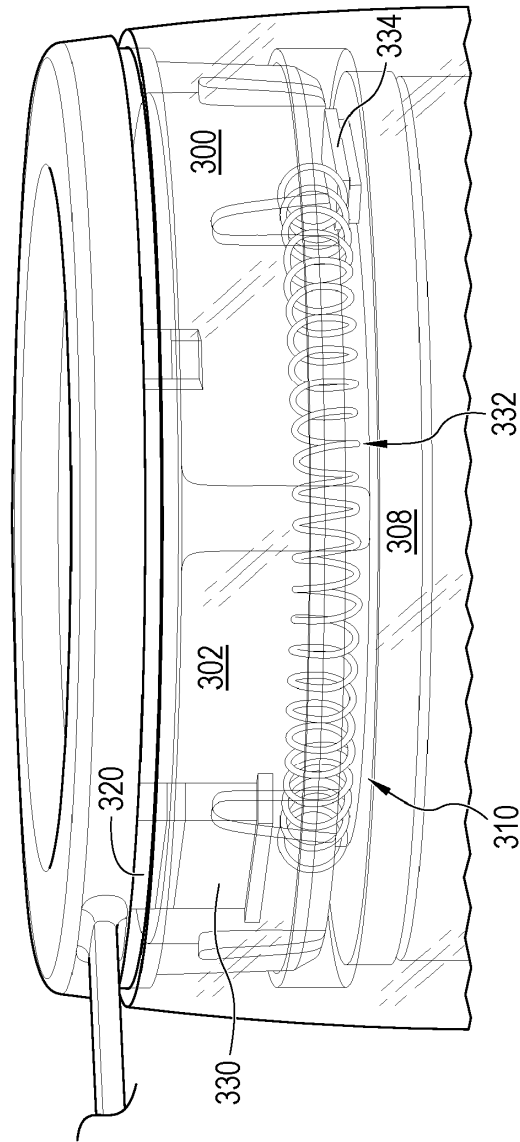


Fig. 16

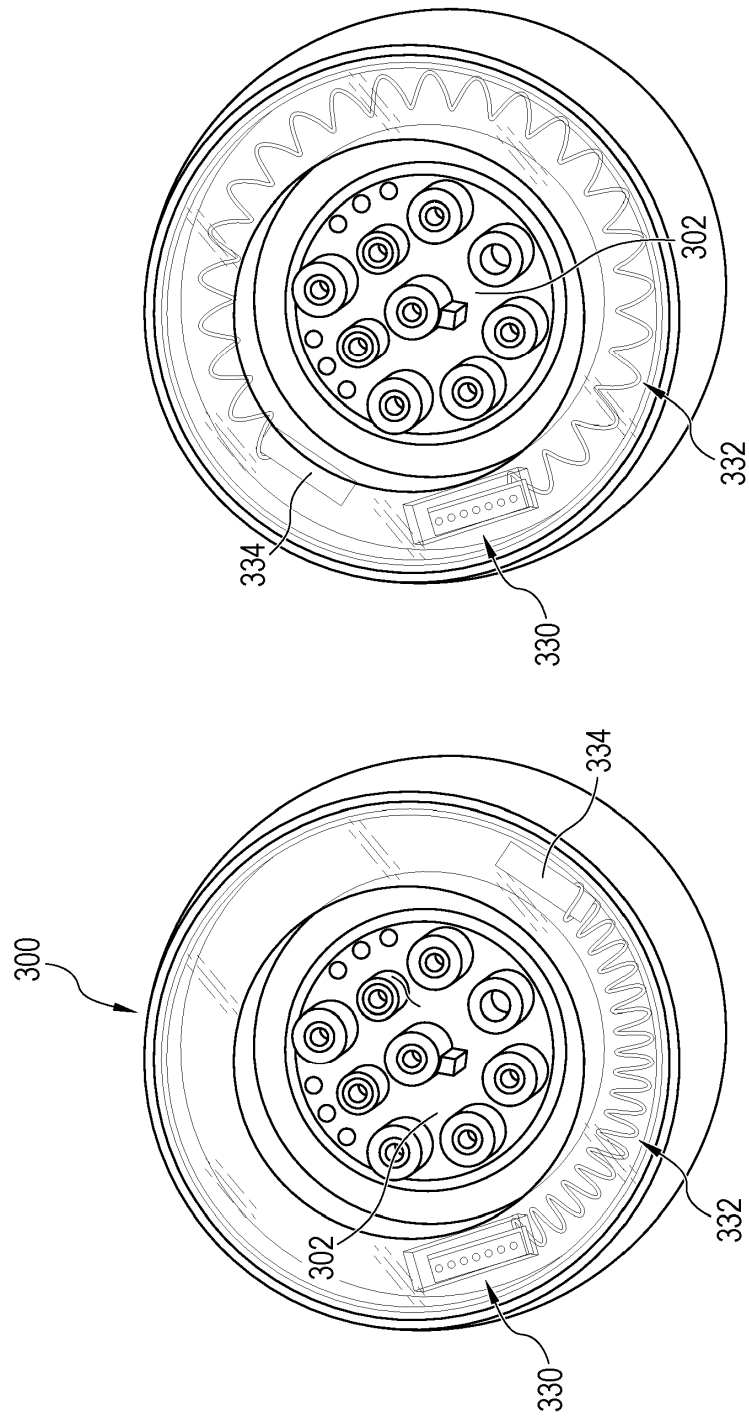
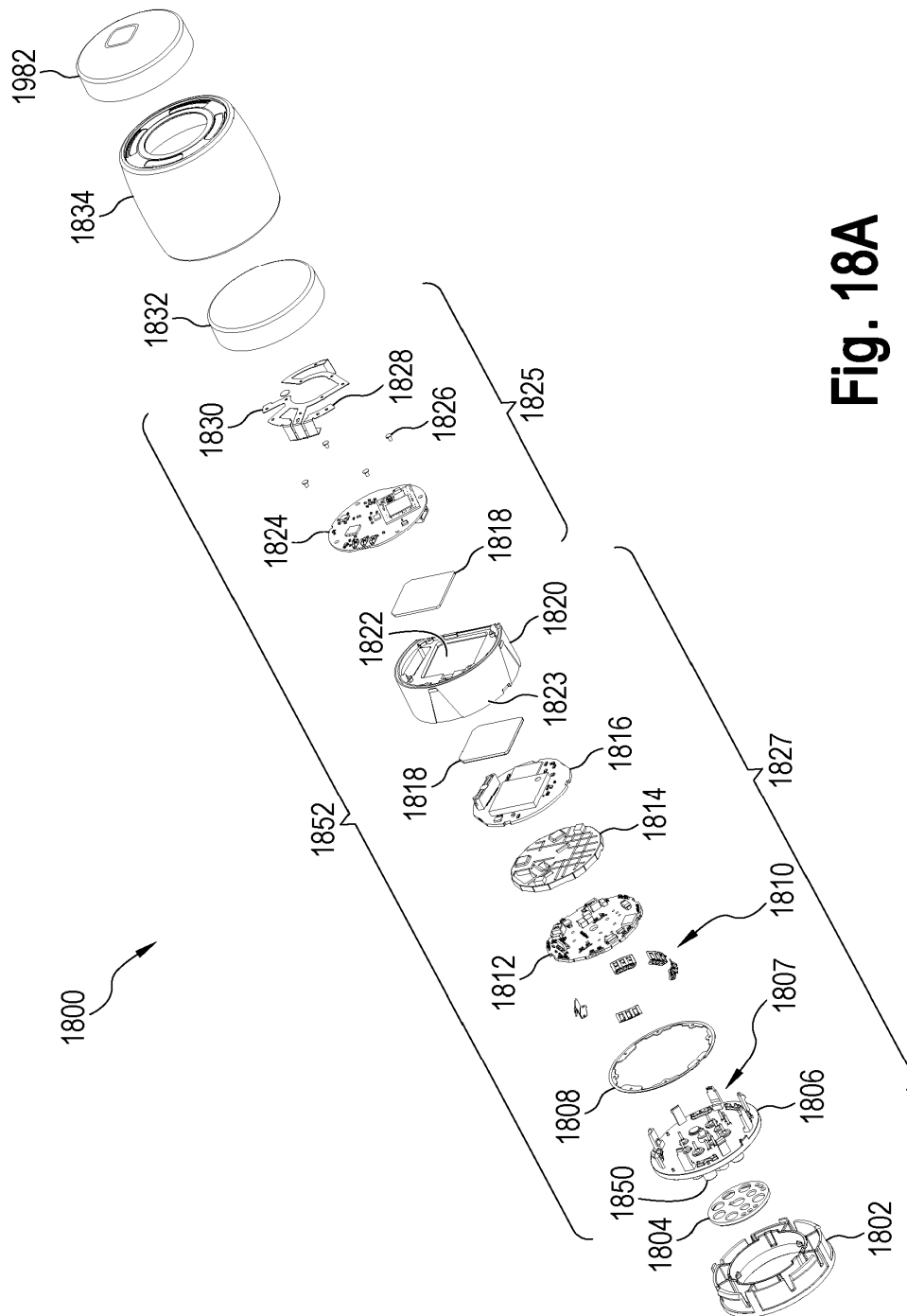


Fig. 17B

Fig. 17A



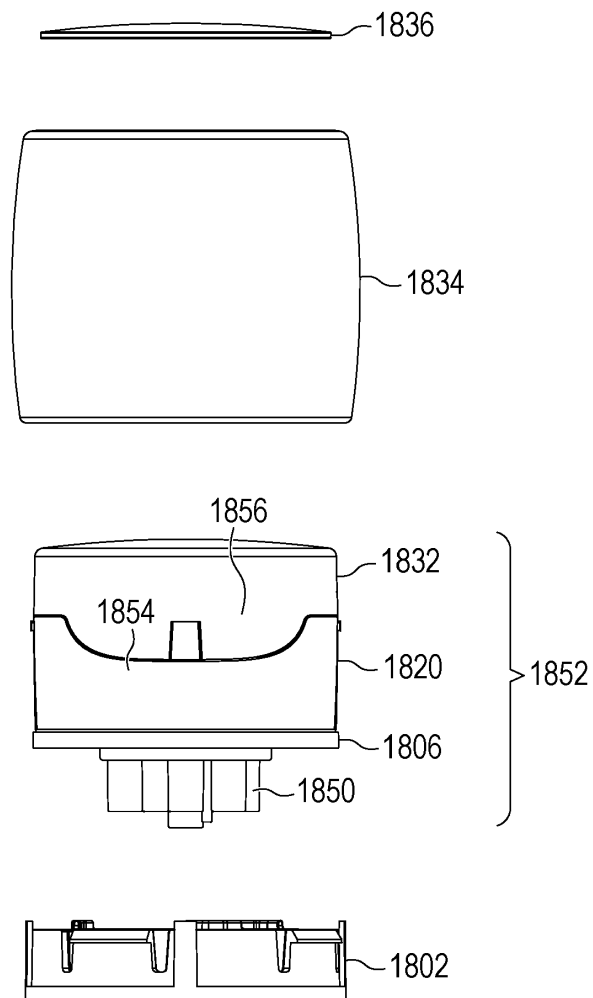


Fig. 18B

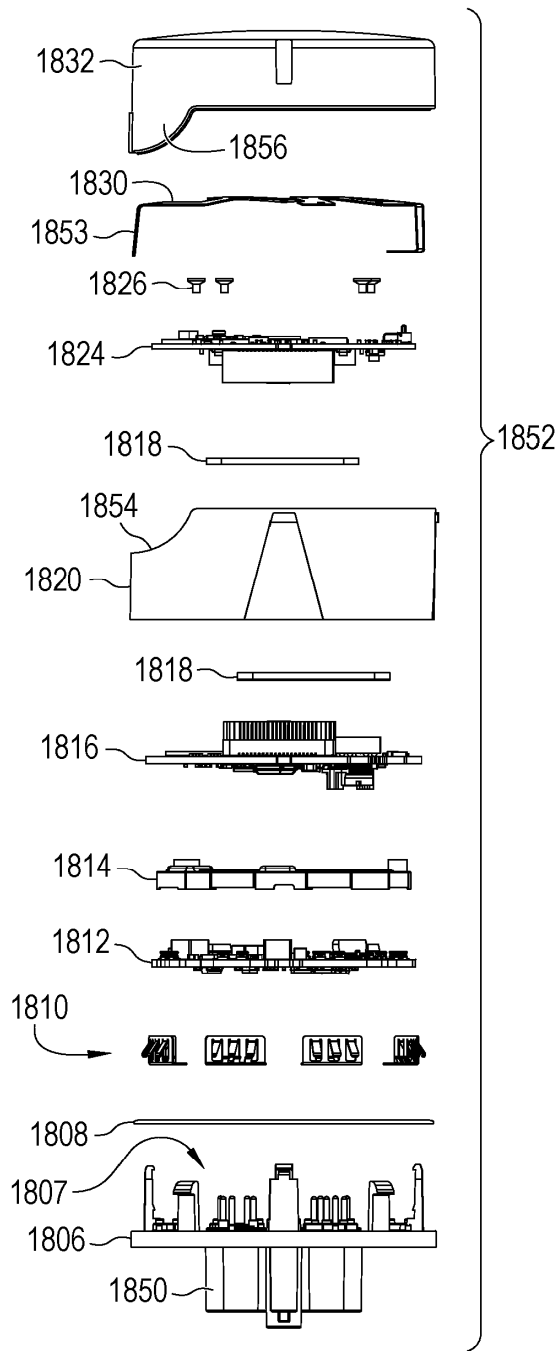


Fig. 18C

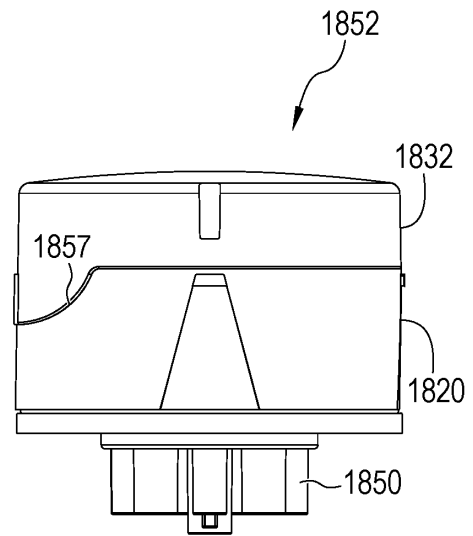
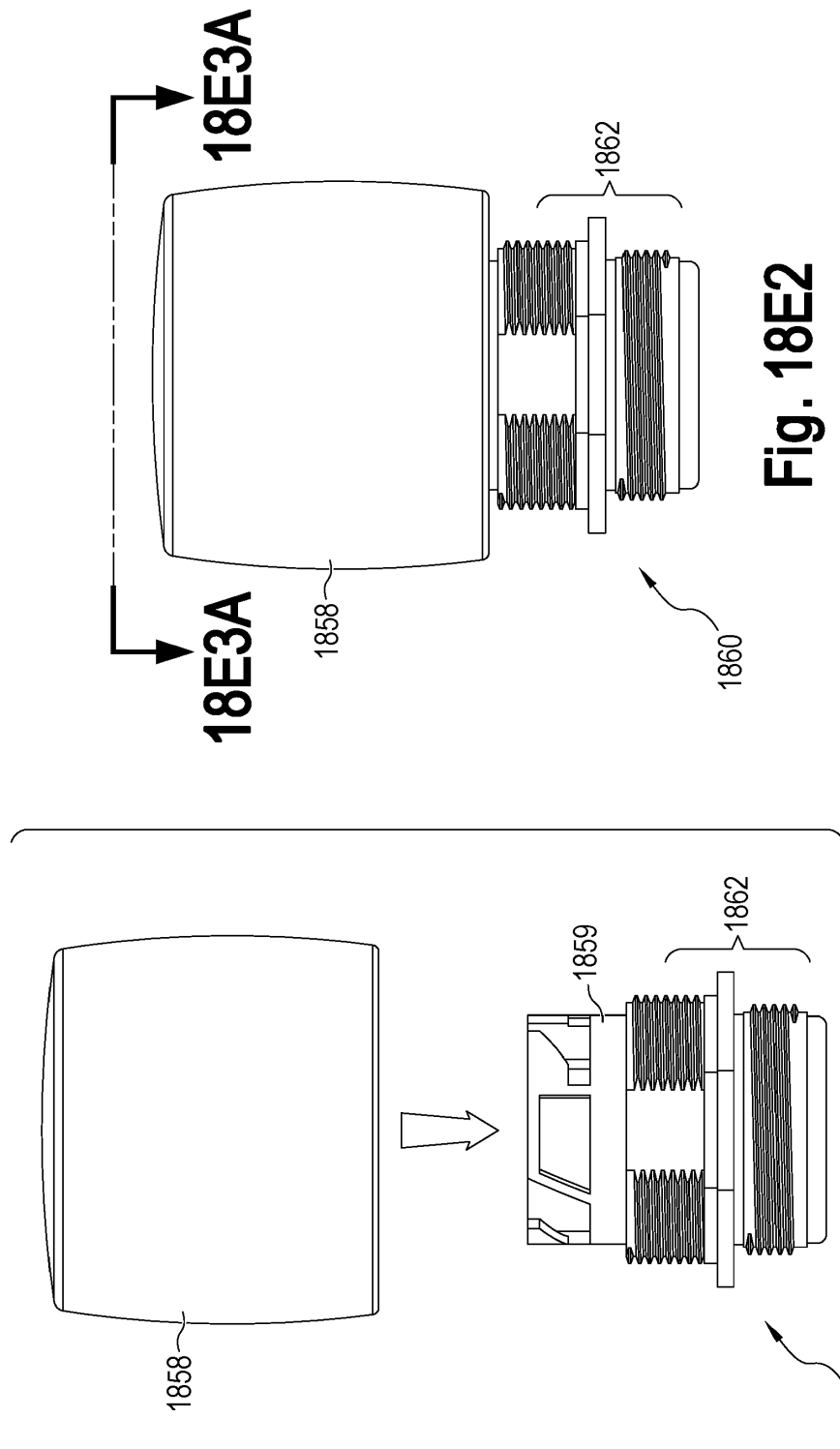


Fig. 18D



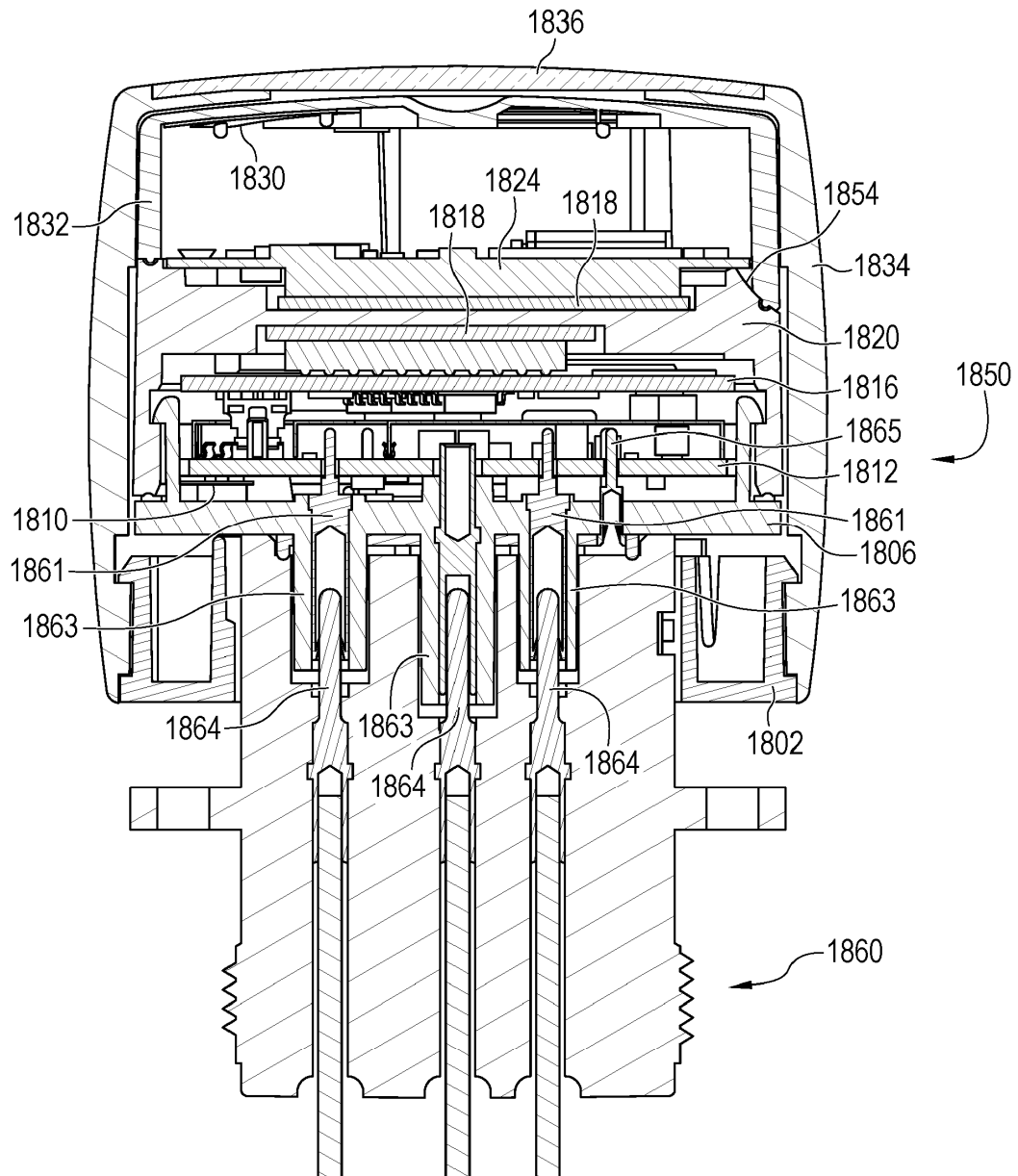


Fig. 18E3A

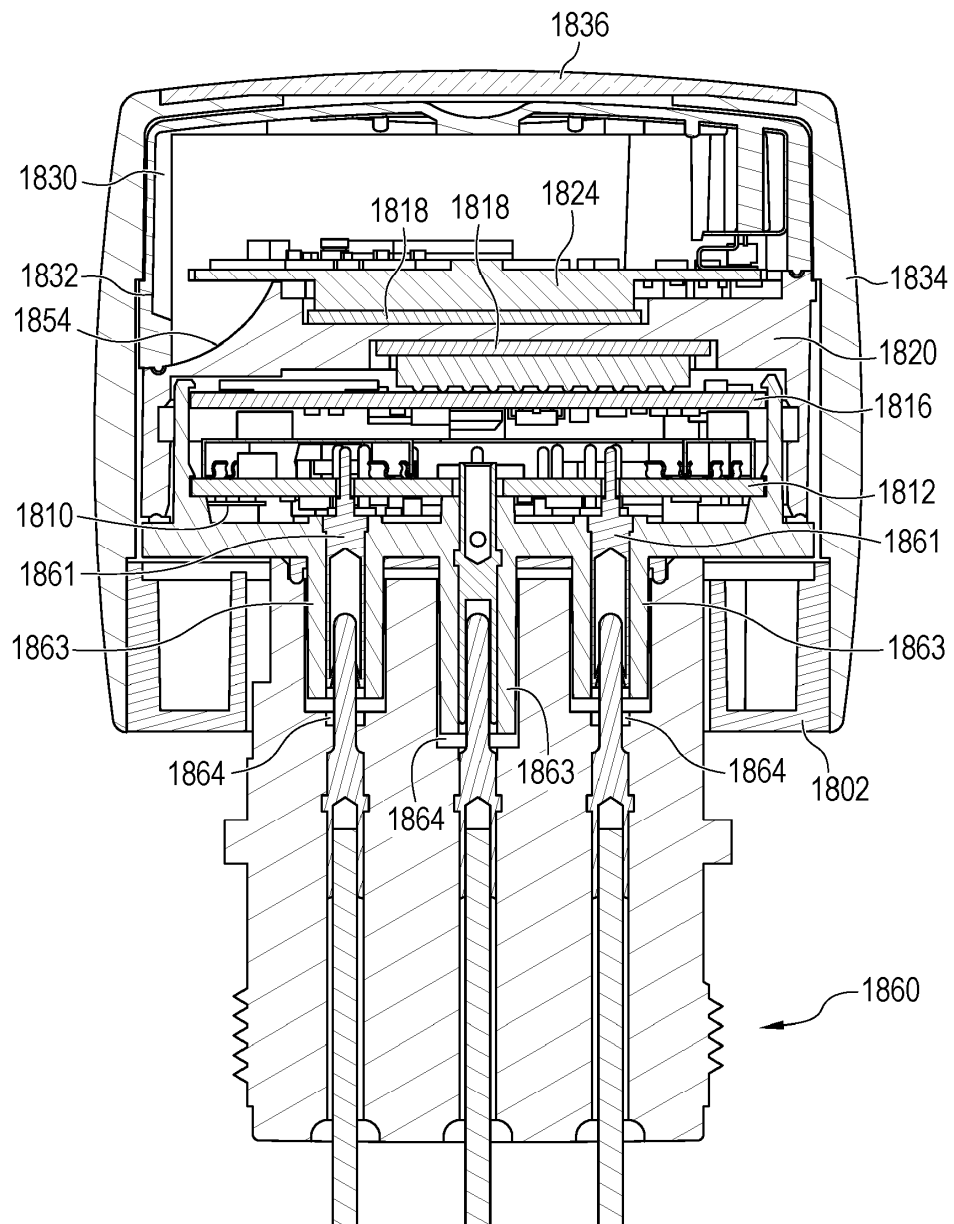


Fig. 18E3B

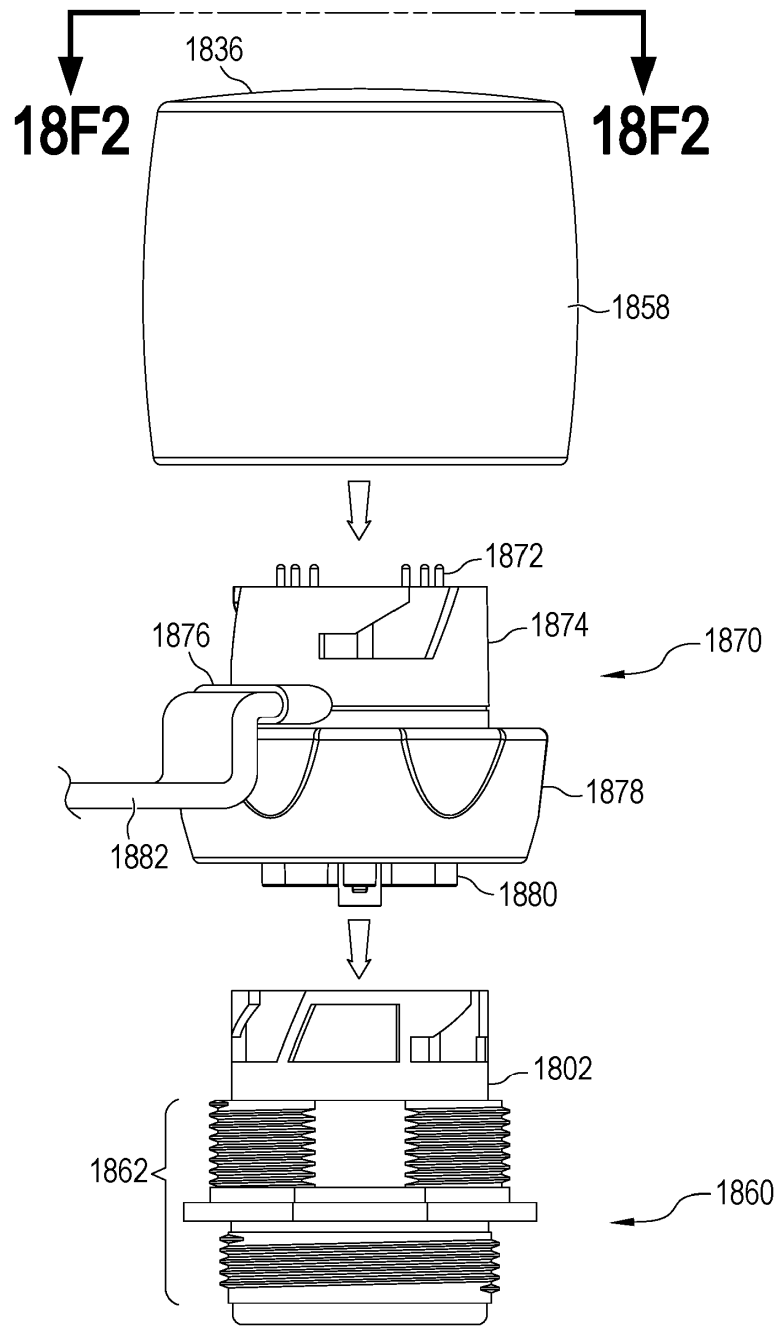


Fig. 18F1

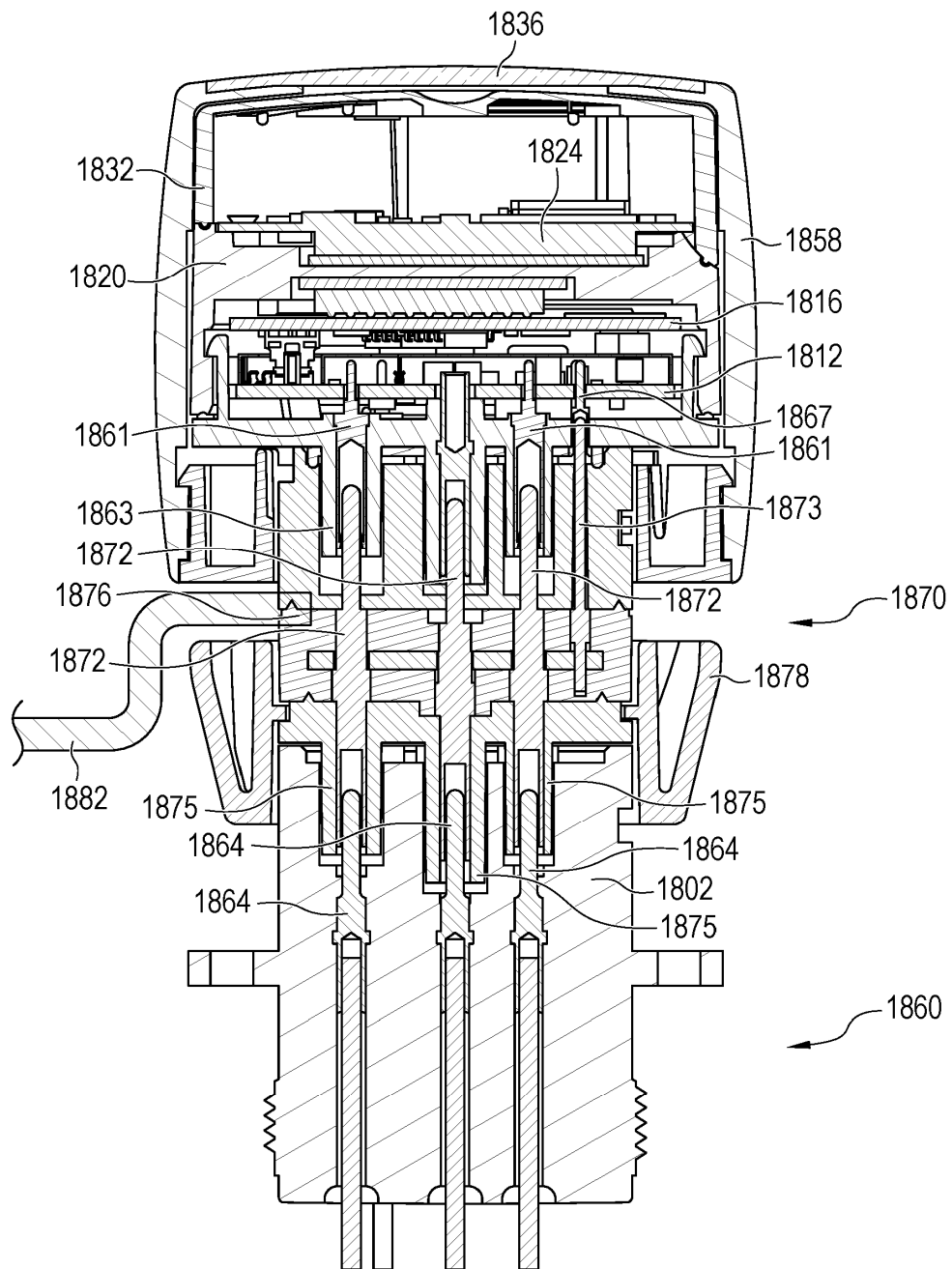


Fig. 18F2

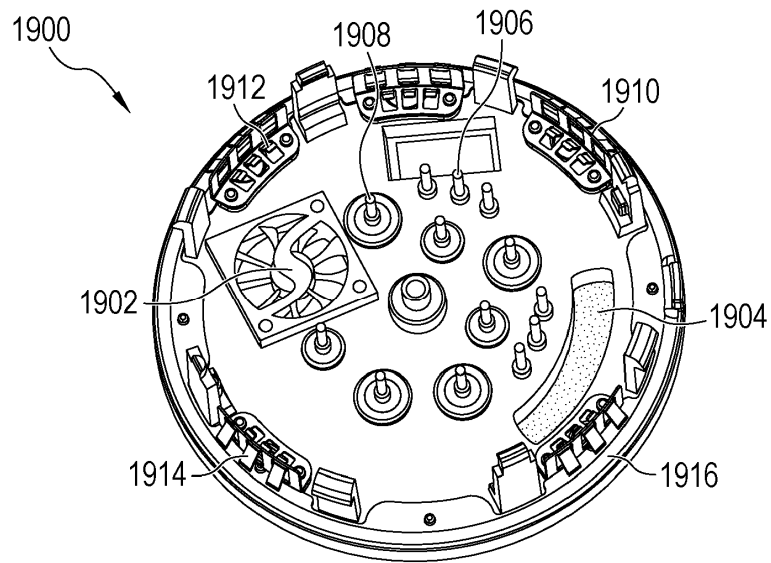


Fig. 19A

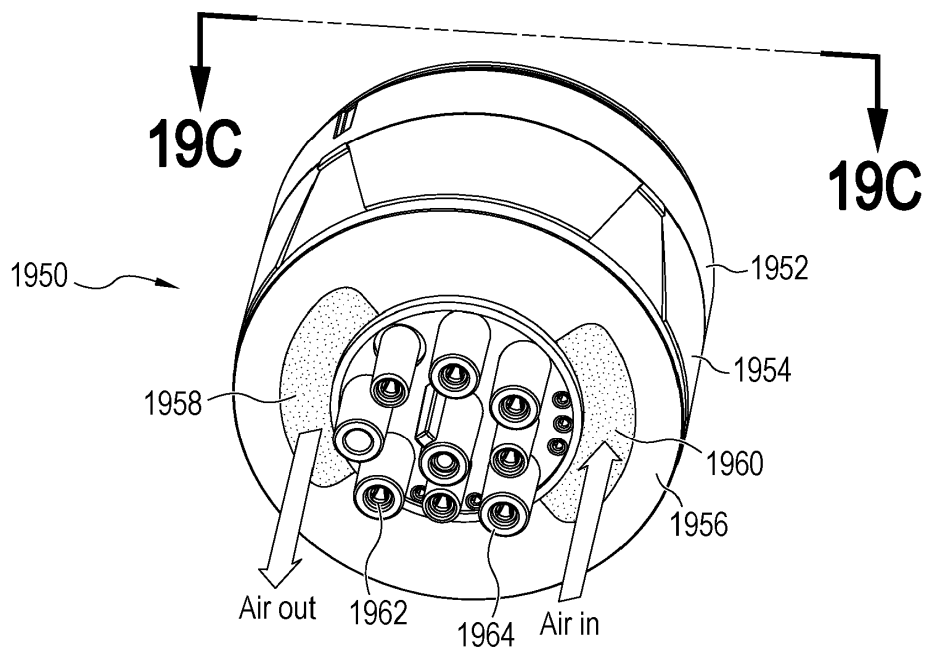


Fig. 19B

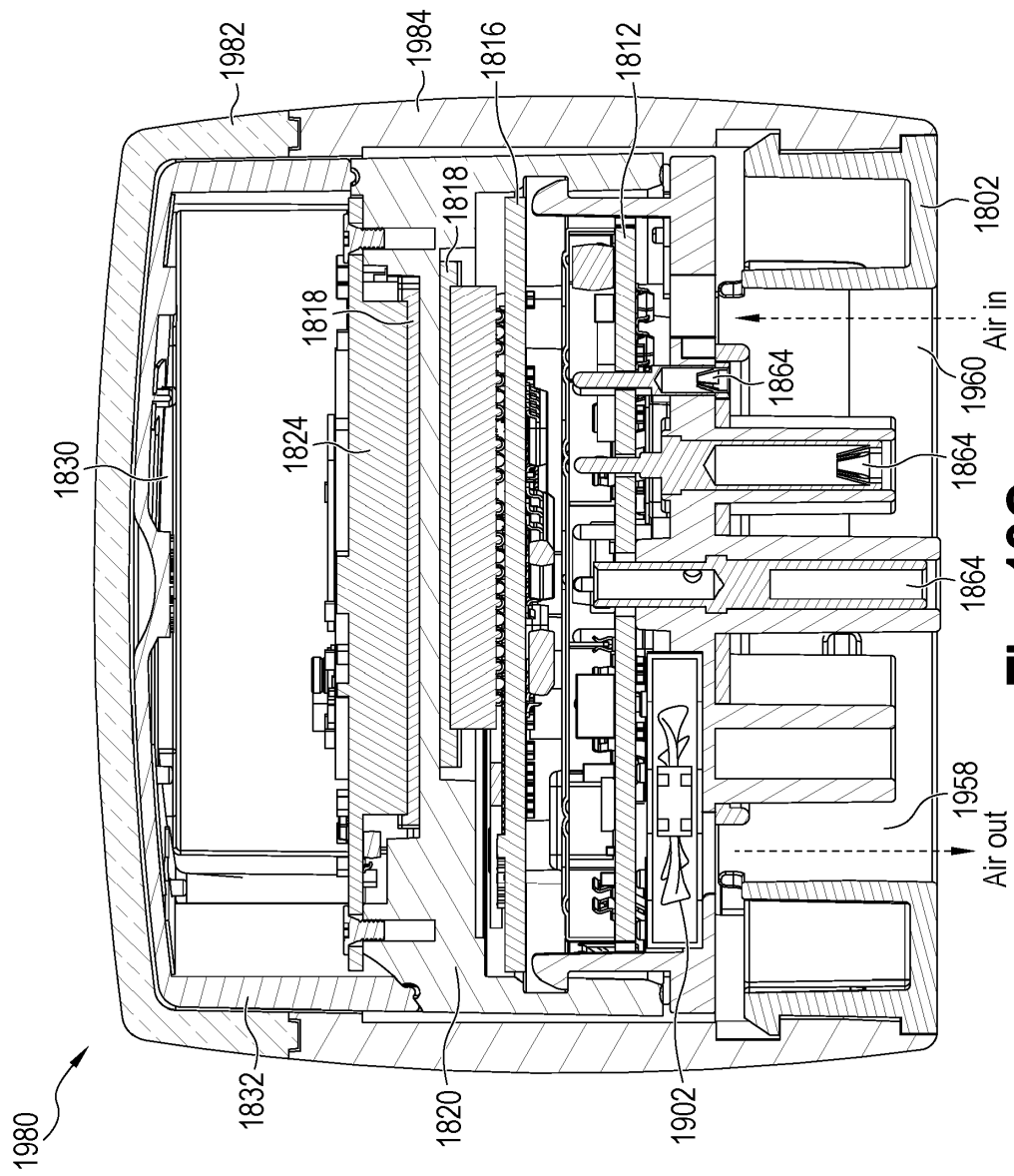


Fig. 19C

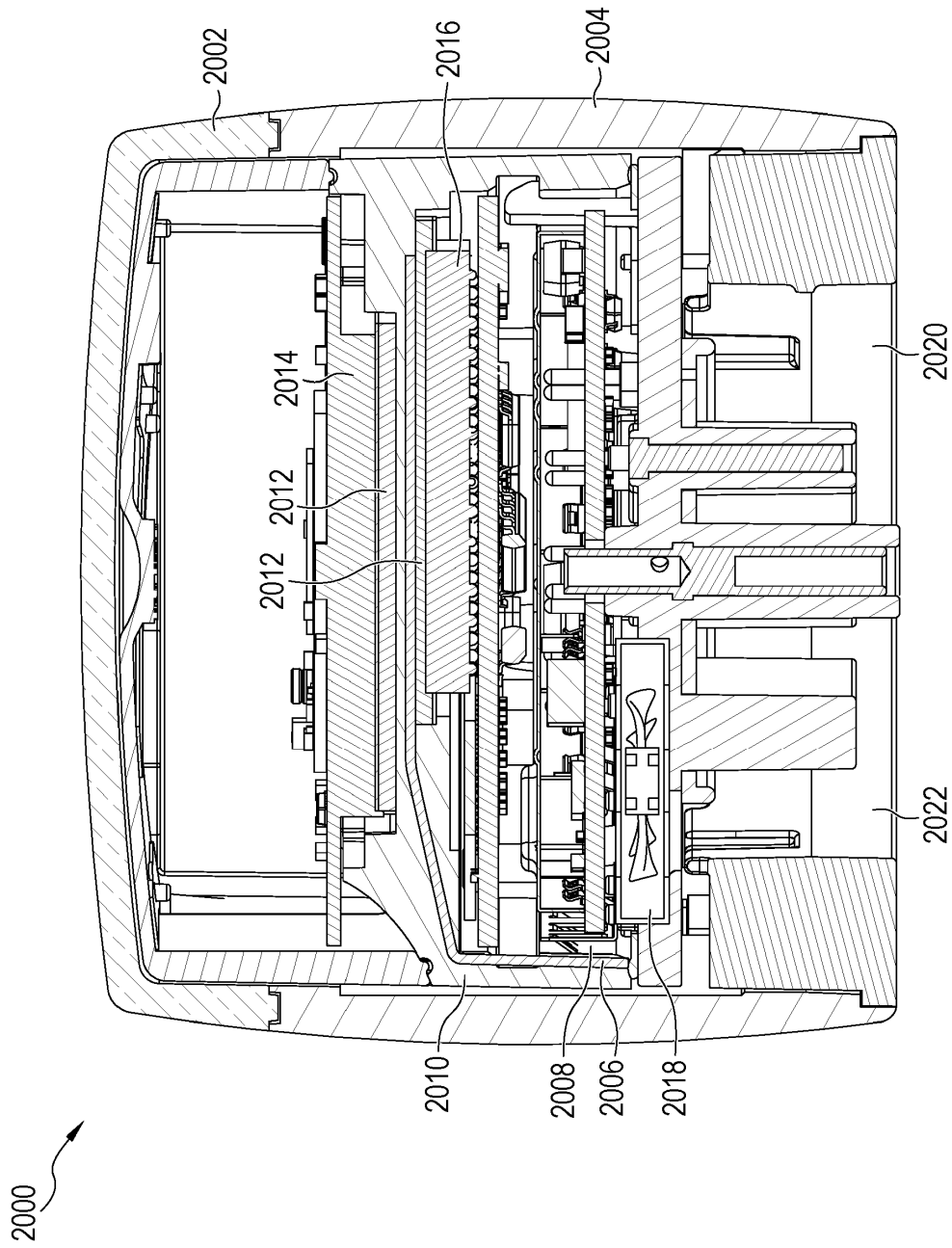


Fig. 20

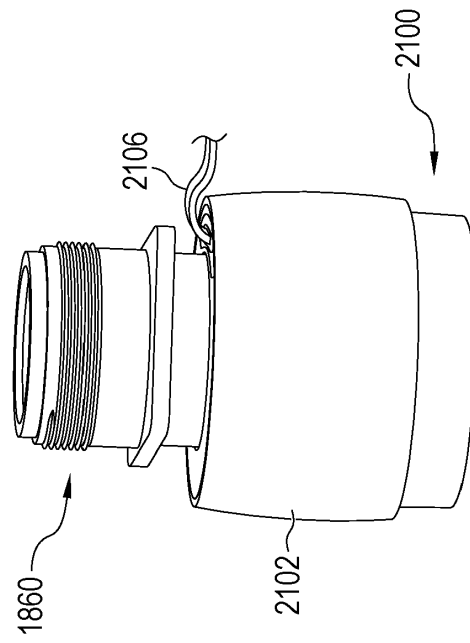


Fig. 21A

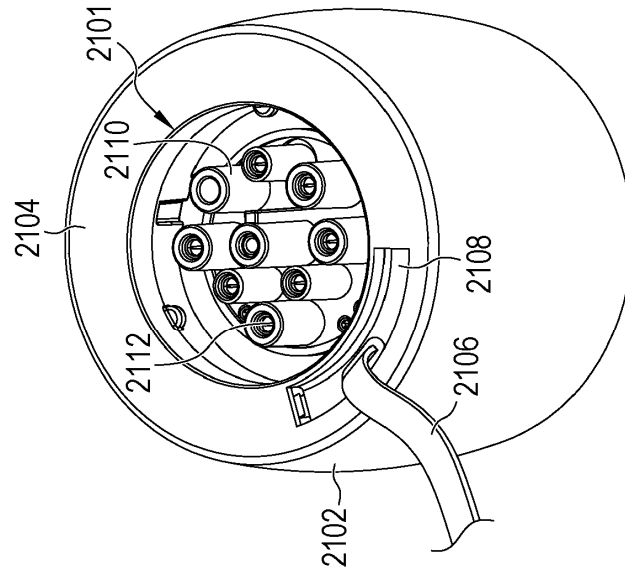


Fig. 21B

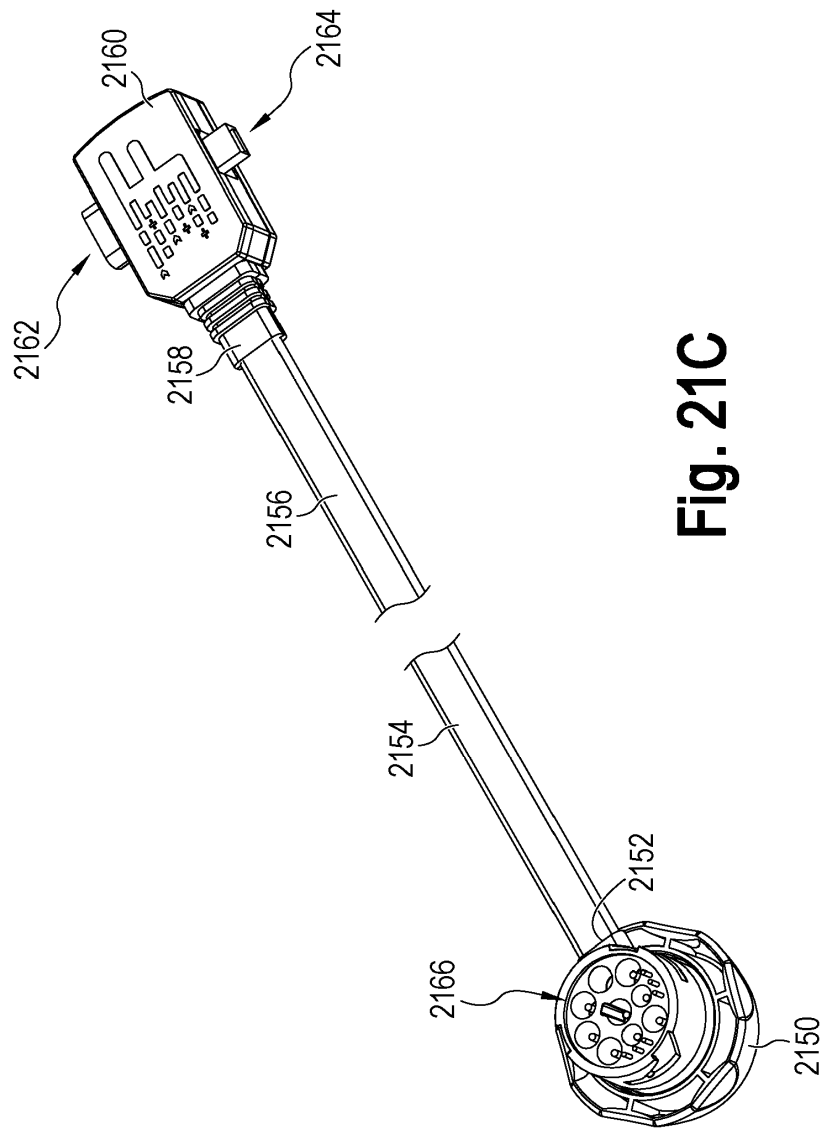


Fig. 21C

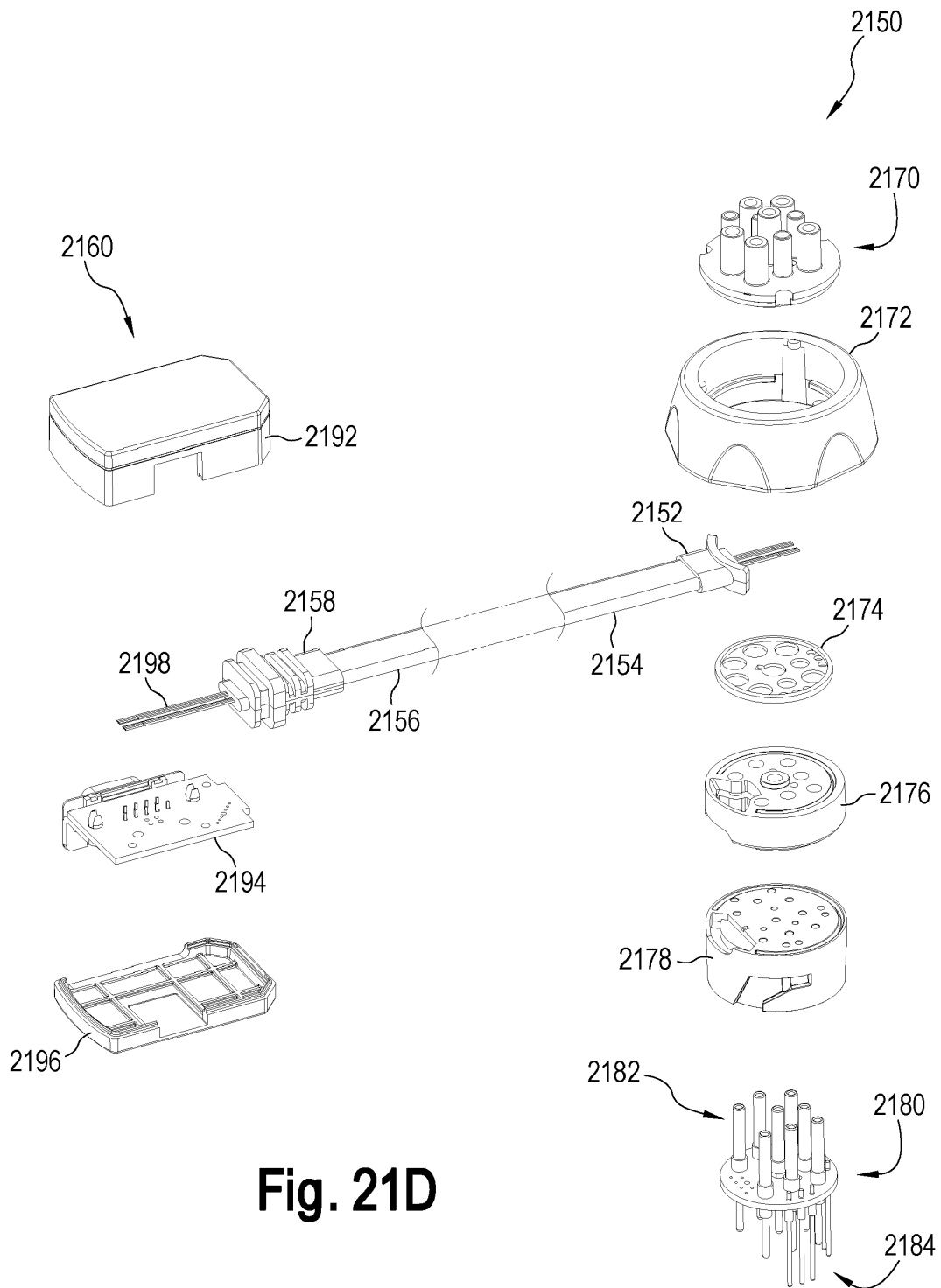


Fig. 21D

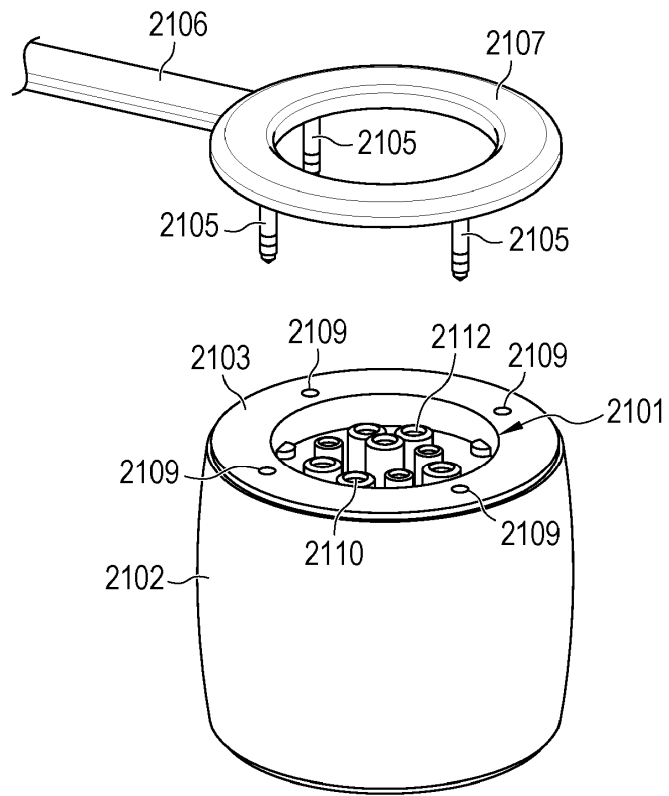


Fig. 21E

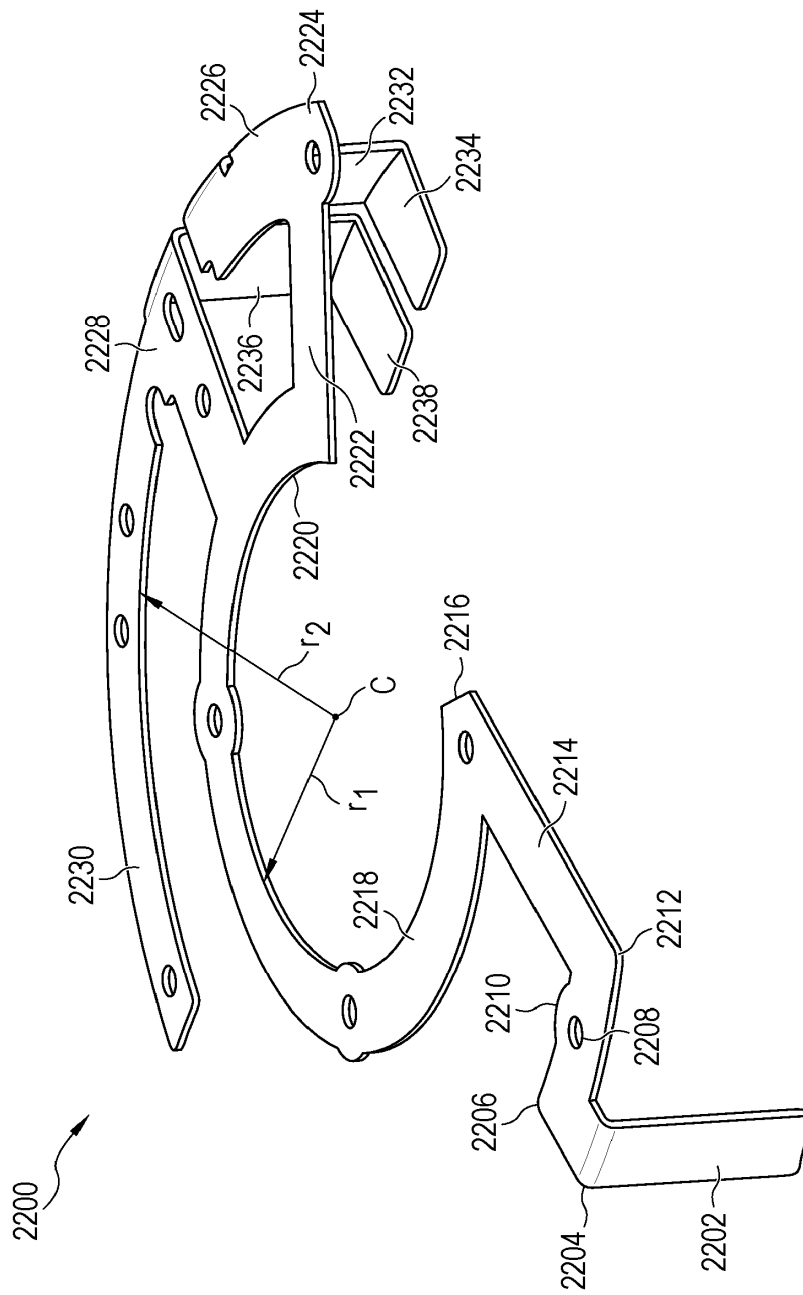


Fig. 22

Fig. 23

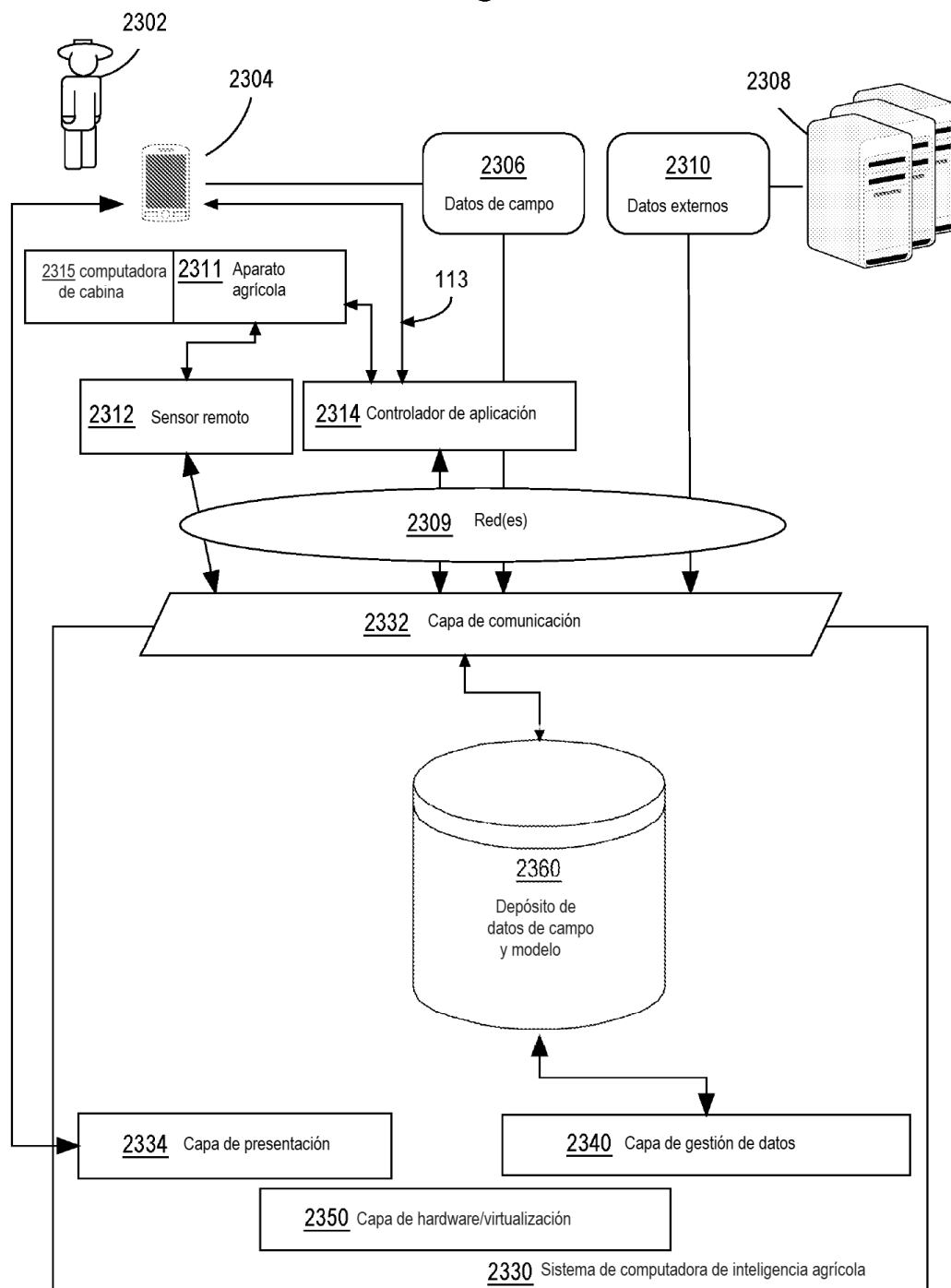


Fig. 24

