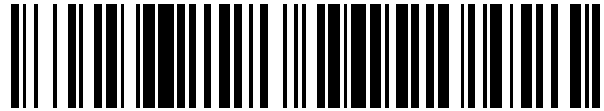


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 440**

51 Int. Cl.:

**A42B 3/28** (2006.01)

**A41D 13/11** (2006.01)

**A41D 13/12** (2006.01)

**A62B 17/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2017 PCT/US2017/027857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017 WO17184479**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2017 E 17737082 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3445197**

54 Título: **Sistema de protección personal que incluye una capucha con una protección facial transparente**

30 Prioridad:

**18.04.2016 US 201662324118 P**

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

**27.07.2020**

73 Titular/es:

**STRYKER CORPORATION (100.0%)  
2825 Airview Boulevard  
Kalamazoo, MI 49002, US**

72 Inventor/es:

**ULMER, BRYAN;  
VANDERWOUDE, BRIAN;  
KIDMAN, BEAU y  
GOLDENBERG, DAVID**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 775 440 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**

Sistema de protección personal que incluye una capucha con una protección facial transparente

**Campo de la invención**

5 Esta invención se refiere generalmente a un sistema de protección personal. Más particularmente, el sistema de protección personal de esta invención incluye un casco y una capucha desmontable. La capucha tiene botones que se activan para controlar el funcionamiento del sistema.

**Antecedentes de la invención**

10 Durante algunos procedimientos médicos y quirúrgicos, un proveedor de atención médica usará un equipo conocido como sistema de protección personal. Este tipo de equipo incluye un casco. Sobre el casco se coloca una prenda protectora para, como mínimo, cubrir la cabeza del usuario. Una prenda que solamente se extiende una corta distancia por debajo de la cabeza a veces se denomina capucha. Una prenda que se extiende hasta la cintura o incluso por debajo de la cintura se denomina bata o toga. Independientemente de la longitud, la prenda incluye una protección facial transparente. El tejido que conforma la prenda proporciona una barrera entre el proveedor de atención médica y el entorno ambiental. La protección facial es una parte transparente de esta barrera que le permite a la persona una vista del sitio en el que se está realizando el procedimiento.

15 La barrera beneficia tanto al paciente como al proveedor de atención médica. La barrera elimina sustancialmente la probabilidad de que el proveedor de atención médica pueda entrar en contacto con fluidos o fragmentos sólidos de materia del paciente que pueden generarse durante el curso del procedimiento. Además, un proveedor de atención médica, como cualquier persona, emite invariablemente células muertas, gotas de transpiración y saliva microscópicas y casi microscópicas. La barrera proporcionada por el sistema de protección personal elimina sustancialmente la posibilidad de que este material caiga en el tejido normalmente oculto del paciente que está expuesto para realizar el procedimiento. La limitación de la medida en la que el tejido interno del paciente es expuesto a este material da como resultado una reducción similar en la probabilidad de que el material induzca una infección en el tejido.

20 Si una persona simplemente lleva puesta una prenda sobre la cabeza, un resultado inevitable de la respiración de esa persona sería la acumulación de dióxido de carbono y vapor de agua debajo de la prenda. Nadie, especialmente un trabajador de la salud que realiza un procedimiento, quiere estar sometido a los efectos nocivos de la exposición excesiva al dióxido de carbono. Si se permite que se acumule vapor de agua dentro de la prenda, el vapor podría condensarse contra la superficie interior de la protección facial. La formación de estas gotas de agua puede reducir la visibilidad a través de la protección facial.

25 Para evitar que se acumulen los resultados indeseables de dióxido de carbono y vapor de agua debajo de la prenda de un sistema de protección personal, se monta un ventilador en el casco del sistema de protección personal. El ventilador aspira aire fresco al espacio debajo de la prenda, el espacio alrededor de la cabeza de la persona que lleva puesto el sistema. Este aire fuerza el dióxido de carbono y el aire cargado de vapor de agua lejos de la cabeza de la persona que lleva puesto el sistema. Ejemplos de dichos sistemas se describen en la patente de EE.UU. Núm. 6.481.019 / PCT Núm. Pub. WO 2001/052675 y en la patente de EE.UU. Núm. 7.735.156 / PCT Núm. Pub. WO 2007/011646.

30 Estos sistemas de protección personal proporcionan ambos una barrera alrededor de una persona que lleva puesto el sistema y evitan la acumulación indeseable de dióxido de carbono y vapor de agua debajo de la prenda.

35 Un sistema de protección personal incluye al menos uno, si no más, botones o interruptores de control. Como mínimo, la mayoría de los sistemas de protección personal están provistos de botones de control que son pulsados por la persona que usa el sistema para que la persona pueda controlar la velocidad del ventilador. Esto es deseable porque la persona generalmente querrá poner el ventilador para que funcione a una velocidad lo suficientemente alta como para garantizar que el ambiente bajo la capucha sea cómodo. Al mismo tiempo, la persona no querrá poner el ventilador para que funcione a una velocidad tan alta que el ruido generado por el ventilador interfiera apreciablemente con la capacidad de la persona para concentrarse en el procedimiento que se va a realizar. Además, a veces se monta equipo auxiliar en el casco de un sistema de protección personal. Este equipo auxiliar puede incluir una luz dirigida hacia el exterior. Durante algunos procedimientos, un médico considera que esta luz es útil para iluminar el tejido en el área en la que se está realizando el procedimiento. Una razón por la que esta luz es útil es que puede ayudar al médico, al estudiar el color del tejido, a determinar el tipo y / o la salud del tejido. Otro tipo de unidad auxiliar que a veces se monta en un casco de un sistema de protección personal es una unidad que incluye un micrófono. Algunas de estas unidades son transeptores de radio. Estas unidades permiten que la persona que lleva puesto el sistema de protección personal se comunique con otras personas dentro y fuera de la habitación en la que se realiza el procedimiento. Esto puede ser útil porque, al llevar puesto un sistema de protección personal, debido a la presencia de la capucha sobre la persona, a veces puede ser necesario hablar en voz alta para ser oído. En una unidad alternativa que incluye un micrófono hay una unidad que incluye un amplificador y un altavoz. Este tipo de unidad transmite el habla de la persona que lleva puesta la unidad a través de la capucha a los alrededores adyacentes. Este tipo de unidad ofrece otros medios para garantizar que la persona que lleva puesto un sistema de protección personal

pueda, cuando habla con una voz normal, ser escuchada a través de la capucha que se extiende alrededor de la cabeza de esta persona.

5 Cada uno de estos equipos incluye normalmente uno o más botones para que la persona que lleva puesto el sistema de protección personal pueda controlar el estado operativo del equipo. Como se discutió anteriormente, el ventilador incluye al menos un botón de control para controlar la velocidad del ventilador. Si el casco incluye una luz, se proporciona un botón para controlar el estado de encendido / apagado de la luz. Si el casco incluye un equipo que transmite voz, ya sea como ondas de radio o simplemente voz amplificada, normalmente se proporciona un botón para controlar el estado activado / desactivado de este equipo.

10 Además, como se describe en la solicitud de patente provisional de EE. UU. Núm. 62/221.266 / PCT solicitud Núm. PCT / US2016 / 052491 cuyo contenido está publicado en la Pub. PCT No. WO 2017/053232, los cascos de algunas unidades de protección personal están provistos de módulos de refrigeración. Estos módulos de refrigeración generalmente consisten en uno o más módulos de refrigeración de tipo Peltier. Este tipo de casco está diseñado de modo que, cuando se lleva puesto, la parte de disipación de calor del módulo de enfriamiento es adyacente si no es que está en contacto con la piel de la persona. El módulo, cuando se acciona, extrae la energía térmica de la persona  
15 lejos de la persona. Esto facilita el mantenimiento de la temperatura corporal de la persona dentro de un intervalo en el que la persona encuentra cómoda. Cuando se proporciona un sistema de protección personal con estos uno o más módulos de refrigeración, el sistema generalmente incluye uno o más botones que permiten a la persona configurar a medida la velocidad a la que los módulos alejan el calor de la persona.

20 Una práctica actual es montar uno o más botones integrales a un sistema de protección personal en el casco del sistema. Una vez que la persona se pone el sistema de protección personal, los botones quedan cubiertos por la parte de la capucha de la prenda. La patente de EE. UU. 6.418.019 / PCT Pub. Núm. 2001/011646 describe un sistema de protección personal con botones de control que están montados en la superficie exterior del casco. Más específicamente, estos botones están montados en el casco arriba y ligeramente detrás de la oreja de la persona que lleva puesto el casco. Cuando una persona quiere pulsar uno de estos botones, debe mover una mano fuera del campo  
25 estéril y hacia el sitio sobre la oreja. (El campo estéril es generalmente el espacio frente a la persona entre la cintura y el cuello). Si la persona está en la proximidad de equipos suspendidos, tales como una luz, la persona debe tener cuidado para asegurarse de que, al moverse la mano hacia el botón, la mano no entra en contacto inadvertidamente con la luz. Este tipo de contacto puede provocar que la mano, aunque esté enguantada, se considere no estéril. Esto requeriría la interrupción del procedimiento para que la persona pueda volver a ponerse un guante.

30 Tener que posicionar así la mano para pulsar el botón se complica aún más por el hecho de que, dado que estos botones se encuentran adyacentes a la oreja, están fuera de la línea de visión de la persona que lleva puesto el casco. Esto significa que el individuo no puede confiar en pistas visuales para posicionar con precisión la mano para pulsar un botón. En la práctica, cuando se emplea este tipo de sistema, algunos cirujanos tienen a la enfermera circulante, una persona situada fuera del campo estéril para pulsar los botones de control. Esto libera al cirujano de tener que centrarse en la colocación adecuada de las manos para ajustar el estado operativo del sistema de protección personal.  
35

La ausencia de estas pistas visuales también puede dificultar que el cirujano esté seguro de que está pulsando el botón de control que quiere pulsar. Este potencial de confusión sirve para limitar la cantidad de botones de control que tienden a montarse en un casco de sistema de protección personal. Limitar la cantidad de botones puede limitar la cantidad de opciones de control que se proporcionan a la persona que lleva puesto el sistema.

40 La patente de EE. UU. Núm. 7.735.156 / PCT Pub. No. WO 2007/011646 describe un sistema de protección personal en el que los botones están montados en una parte inferior de la barra de la barbilla. La barra de la barbilla es una estructura en forma de U que se extiende hacia abajo desde el casquete. Un casco generalmente está diseñado de modo que, cuando se lleva puesto, la barra de la barbilla se extiende hacia abajo desde puntos espaciados hacia afuera y hacia adelante de los lados de la cara. La barra de la barbilla incluye un travesaño, que es al menos  
45 semirrígido, que se encuentra hacia adelante y ligeramente debajo de la barbilla del individuo. El propósito principal de la barra de la barbilla es proporcionar soporte estructural para la protección facial. Más específicamente, la barra de la barbilla es el componente estructural del casco que evita que la protección facial se colapse hacia adentro contra la cara de la persona que lleva puesto el sistema de protección personal. Muchos sistemas de protección personal están diseñados para que los elementos de sujeción que sujetan temporalmente la prenda al casco se monten en la  
50 protección facial. Muchos de estos sistemas de protección personal están diseñados para que los elementos de sujeción que forman parte integral de la barra de la barbilla se acoplen a elementos de sujeción complementarios que se montan en la protección facial de la prenda.

55 Cuando los botones de control están montados en la barra de la barbilla, los botones a menudo se sitúan en la parte de entramado de la barra que se encuentra debajo de la barbilla del individuo. Una persona que quiera pulsar un botón se acercará a la barra y, al presionar la parte de la prenda que cubre el botón, pulsará el botón. Una ventaja de colocar así los botones de control es que la persona que desea pulsar los botones no tiene que mover su mano a un punto que esté apreciablemente fuera del campo estéril. Además, dado que la mano está sustancialmente frente a la cara de la persona durante este proceso, la mano está dentro del campo de visión de la persona. Esto hace posible, apoyándose al menos parcialmente en la vista, colocar la mano de manera rápida y precisa para que el botón objetivo  
60 de la activación pueda ser así pulsado.

Dada la relativa facilidad de acceso, los sistemas de protección personal con botones de control montados en la barra de la barbilla son una alternativa popular a los sistemas predecesores. Sin embargo, en algunos procedimientos quirúrgicos, una cantidad significativa de fluido puede terminar siendo despedidos del paciente hacia las personas que llevan a cabo el procedimiento. Estos fluidos incluyen sangre y fluidos de irrigación contaminados con otros fluidos.

5 También se pueden despedir pequeñas partículas de tejido del paciente. Cuando este material es despedido, el sistema funciona según lo previsto, el fluido cae sobre la prenda en lugar de sobre la piel o la ropa de la persona que lleva puesto el sistema. Una persona que desea pulsar un botón montado en la barra de la barbilla a veces tiene que presionar contra una parte de la prenda recubierta de fluido. Para garantizar que esta presión del dedo o el pulgar  
10 contra la prenda no provoque que fluyan líquidos u otros contaminantes a través de la prenda, es una práctica hacer que la prenda sea de material de permeabilidad más reducida que la de algunas prendas disponibles anteriormente. Este material, al ser menos permeable, es menos transpirable que las prendas disponibles anteriormente. Esta reducción en la capacidad de transpiración puede, con el tiempo, contribuir a la incomodidad asociada a tener que usar un sistema de protección personal. Además, este material puede ser más costoso de proporcionar que el material a partir del cual se hacen las prendas de la técnica anterior. Tener que hacer una prenda con este material más caro  
15 puede aumentar el costo de proporcionar la prenda.

Además, algunos sistemas de protección personal están configurados para que, tan pronto como la persona conecte una batería a un casco, se active el ventilador. Este hecho ocurre aunque no se haya colocado una prenda de cobertura sobre el casco y la cabeza. Esto da como resultado la generación innecesaria de ruido por parte del ventilador. Esto también da como resultado el agotamiento de la carga almacenada en la batería del sistema a pesar de que el funcionamiento del ventilador no tiene ningún propósito útil.

El documento WO 01/52675 A2 muestra un sistema de protección personal según el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

### **Compendio de la invención**

Esta invención está relacionada con un nuevo y útil sistema de protección personal. El sistema de protección de esta  
25 invención es el tipo de sistema de protección que puede emplearse para proporcionar una barrera estéril entre un individuo y el entorno circundante en un entorno médico o quirúrgico. El sistema de protección personal de esta invención comprende los elementos de la reivindicación 1 adjunta. Otros elementos preferidos se indican en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

### **Breve descripción de los dibujos**

30 La invención se señala con particularidad en las reivindicaciones. Los elementos y beneficios anteriores y adicionales de esta invención se entienden a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de protección personal de esta invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva del casco del sistema de protección personal de esta invención;

35 la figura 3 es una vista en sección transversal del casco;

la figura 3A es una vista ampliada en sección transversal de la parte delantera del casco;

la figura 4 es un diagrama de bloques de los componentes eléctricamente activos del casco;

la figura 5 es una vista en perspectiva de la superficie interna de la protección facial de la prenda integral al sistema de esta invención;

40 la figura 5A es una vista ampliada de la parte del interior de la protección facial donde el material conductor dispuesto en la protección facial conforma los varios botones en la protección facial;

la figura 6 es una vista de despiece de la protección facial y de los componentes unidos a la protección facial;

la figura 7 es una vista en sección transversal que representa la protección facial asegurada al casco de forma que se pueda liberar;

45 la figura 8 es una vista en perspectiva de un sistema de protección personal alternativo de esta invención en donde no se muestra el casquete para la tela;

la figura 9 es una vista en perspectiva del casco del sistema de la figura 8;

la figura 10 representa los contactos integrales al casco de la figura 9;

la figura 11 representa la cara interna de la protección facial de la prenda del sistema de la figura 8;

la figura 11A es una parte ampliada de la figura 11;

la figura 12 es una vista en sección transversal que representa el montaje de la protección facial a la capucha, que se puede liberar, del sistema de la figura 8;

5 la figura 13 es un diagrama de bloques de los componentes eléctricos de un sistema de protección personal alternativo de esta invención;

la figura 14 es un bloque y una representación esquemática de algunos de los componentes de un sistema de protección personal de esta invención en donde se monta una memoria en la prenda;

la figura 15 representa algunos de los datos que pueden almacenarse en la memoria integral a la prenda;

10 la figura 16 es un diagrama de flujo de cómo, en respuesta a los datos en la memoria de la prenda, el controlador regula el funcionamiento del sistema;

la figura 17 representa un medio alternativo para establecer una conexión entre los componentes eléctricamente activos en la prenda y los componentes en el casco de un sistema de protección personal de esta invención;

15 la figura 18 es un diagrama esquemático y de bloques de los elementos de otro sistema de protección personal de esta invención;

la figura 19 representa un casco de un sistema de protección personal alternativo de esta invención;

la figura 20 es un diagrama de bloques de los componentes eléctricos integrales al casco de la figura 19; y

las figuras 21A y 21B son representaciones esquemáticas de sensores alternativos para detectar la presencia de una protección facial adyacente al casco.

20 **Descripción detallada**

I. Sistema básico

25 Un sistema 30 de protección personal de esta invención incluye un casco 32 que se lleva puesto sobre la cabeza de la persona que lleva puesto el sistema. El sistema 30 también incluye una prenda 102. Como mínimo, la prenda 102 se extiende sobre el casco 32 y la cabeza de la persona que lleva puesto el sistema. La prenda 102 forma una barrera protectora alrededor de las partes de la persona cubiertas por la prenda. Dentro del casco hay un ventilador 94, visto en la figura 3. El ventilador 94 aspira aire dentro de la prenda 102 para mantener el ambiente debajo de la prenda en un estado en el que sea cómodo para la persona que lleva puesto el sistema 30.

30 El casco 32, según se ve en las figuras 2 y 3, incluye una cincha 34 para la cabeza. Como su nombre indica, la cincha 34 para la cabeza está diseñada para ajustarse alrededor de la cabeza de la persona que lleva puesto el sistema 30. Un casquete 36 está montado y dispuesto sobre la cincha 34 para la cabeza. El casquete 36 está conformado para encajar sobre la cabeza de la persona que lleva puesto el sistema 30 de protección personal. El casquete 36 está conformado para formar un ala 38. El ala 38 es la parte inferior del casquete 36. El ala 38 generalmente se encuentra en o por encima del nivel de la cincha 34 para la cabeza. El ala 38 se extiende circunferencialmente alrededor de la cabeza de la persona que lleva puesto el sistema 30. El casquete 36 representado incluye un entramado 40 en forma de arco. El entramado 40 es la parte del casquete que se extiende sobre la parte superior de la cabeza de la persona que lleva puesto el casco 32. El casquete 36 está conformado de manera que el entramado 40 se extiende entre las partes opuestas delantera y trasera del ala 38. El casquete 36 está formado además de modo que tenga múltiples pilares 42 que se proyectan hacia adelante desde el ala 38. La versión representada de la invención incluye tres pilares 42. Un pilar 42 sobresale hacia adelante desde el centro de la superficie orientada hacia adelante del ala 38. Los dos pilares 42 restantes están situados en lados opuestos del pilar 42 situado en el centro.

35 Muchas partes del casquete 36 están formadas para definir huecos. Un hueco es el hueco 52 central formado en el entramado 40. Este hueco 52 central está situado más hacia la parte posterior del casquete 36 que hacia el frente. El casquete 36 está formado además de modo que el entramado 40 tiene, en la parte superior, una abertura 50 en el hueco 52. Un segundo hueco en el casquete 36 es el conducto 54 frontal. El conducto 54 frontal se extiende desde el hueco 52 central hasta una abertura 56 de descarga formada en el borde inferior del ala 38 del casquete. La abertura 56 de descarga se encuentra en la parte del casquete 36 Inmediatamente debajo del pilar 42.

40 Un hueco adicional en el casquete 36 es el conducto 58 posterior. El conducto 58 posterior se extiende hacia atrás desde el hueco 52 central de la parte trasera o posterior del casquete 36. Una o más boquillas 62 están montadas en la parte posterior del casquete. Las boquillas 62 se extienden hacia abajo desde el ala 38 del casquete y debajo de la sección de la cincha 34 para la cabeza situada debajo del casquete 36. El conducto 58 posterior se extiende hasta las boquillas 62.

Varios imanes 64 están montados en el casquete 35 (dos imanes identificados). Un imán 64 está montado en cada pilar 42. Cada imán 62 está conformado para tener una base 65 y una cabeza 66. La cabeza 66 tiene un diámetro mayor que la base 65. Cada imán 64, según se ve en la figura 3A, está montado en el pilar asociado de modo que la base del imán esté incrustada en el pilar. La cabeza 66 está situada hacia delante de la base de modo que se extienda hacia delante de la cara dirigida hacia afuera del pilar 42. Los imanes 64 están formados por material que es tanto magnética como eléctricamente conductor. En una versión de la invención, los imanes 64 están hechos de neodimio, hierro y boro chapado en níquel-cobre.

El ventilador 94 está dispuesto en el hueco 52 central del casquete. Un motor 92, también dispuesto en el hueco 52, hace girar el ventilador 94. El ventilador 94 está diseñado para, cuando se acciona, aspirar aire a través de la abertura 50 y forzar el aire hacia afuera a través de los conductos 54 y 58. El aire forzado a través del conducto 54 frontal se descarga a través de la abertura 56. El aire forzado a través del conducto 58 trasero se descarga a través de una o más boquillas 62.

La figura 4 representa, en diagrama de bloques, los componentes eléctricos del casco 32. Estos componentes incluyen los tres imanes 64. Un conductor 82 eléctrico, un conductor identificado, se extiende desde cada imán 64 hasta un detector 85. El detector 85 controla las características de las señales aplicadas al detector desde los conductores. Específicamente, el detector 85 determina cuándo, como resultado de pulsar uno de los botones 120 y 134 discutidos a continuación e integrales a la prenda 102, las características de las señales a través de los conductores 82 cambian. En una versión de la invención, el detector 85 controla los cambios en la señal como resultado de los cambios en la capacitancia. Específicamente, el detector 85 monitorea los cambios en la capacitancia como lo indican los cambios en las características de la señal entre los imanes 64a y 64b y también los cambios en la capacitancia como lo indican los cambios en las características de la señal entre los imanes 64b y 64c. En una versión de la invención, el sensor táctil / de proximidad PCF8883 disponible en NXP Semiconductor de Eindhoven, Países Bajos, funciona como el detector 85.

Las señales emitidas por el detector 85 se aplican a un controlador 88. El controlador 88 está configurado para aplicar selectivamente las señales de activación de una batería 86 al motor 92. Más particularmente, en respuesta a las señales emitidas por el detector 85, el controlador 88 establece las características de las señales de activación provenientes de la batería 86 al motor 92. Esto hace que el ventilador 94 funcione en un estado en el que el aire fluye a través de la prenda a una velocidad deseada por la persona que lleva puesto el sistema 30.

Se entiende que la persona que usa el sistema de protección personal 30 a menudo lleva la batería 86 puesta alrededor de la cintura. El cable que conecta la batería 86 al casco 32 no se muestra y no forma parte de la presente invención. Tampoco se muestra ni forma parte de la presente invención la placa de circuito interna del casquete 36 en la que están montados el detector 85 y el controlador 88.

Volviendo a la figura 1, se entiende que la prenda 102 incluye una cubierta 104. En la figura 1, se muestra el contorno de la cubierta 104 para que se puedan ver los otros componentes del sistema 30. La cubierta 104 está hecha de un tejido flexible capaz de funcionar como una barrera viral. En algunas versiones de la invención, la cubierta 104, y por extensión la totalidad de la prenda 102, tiene una forma únicamente para cubrir el casco 32, la cabeza y partes de la persona que lleva puesto el sistema por encima del hombro. En estas versiones de la invención, la prenda 102 se denomina capucha. En otras versiones de la invención, la cubierta 104 está hecha con mangas y se extiende al menos hasta la cintura. En estas versiones de la invención, la prenda 102 que se forma se denomina toga. Aunque no se ve en los dibujos, la prenda se forma normalmente de modo que donde la cubierta normalmente estaría presente por encima del entramado 40 del casco, hay un filtro. El filtro está hecho de material que a menudo es un polipropileno no tejido.

La parte de la cubierta con forma para ajustarse sobre la cabeza del individuo está hecha con una abertura 106. Una protección 110 facial flexible y transparente está asegurada sobre la abertura 106. En algunas versiones de la invención, la protección 110 facial está hecha de policarbonato. Uno de esos policarbonatos se vende bajo la marca registrada LEXAN por Sabic. El protector facial tiene forma de lámina y normalmente tiene un grosor de 1 mm o menos. La protección 110 facial está asegurada a la abertura de modo que el perímetro exterior de la protección facial se superponga con la superficie interna de la cubierta 104 que rodea la abertura 106. En la Figura 1, esto está representado por la línea discontinua sobre las partes del perímetro inferior y derecho de la protección facial. El adhesivo de goma de alta adherencia se usa para asegurar la protección 110 facial a la cubierta.

La protección 110 facial, como se ve en las figuras 5, 5A y 6, está formada de modo que debajo de la parte superior de la protección facial hay una abertura 114 central y dos aberturas 116 laterales. La prenda 102 está formada de modo que cuando la abertura 114 de la cara está en registro con el imán 64b central y la protección facial luego se dobla alrededor del ala 38 del casco 32, cada una de las aberturas 116 laterales entra en registro con uno de los imanes laterales 64a y 64c.

En la protección 110 facial se forman dos botones 120 y 134 accionables manualmente. Los botones 120 y 134 están situados en un lado de la protección facial. Los botones 120 y 134 comprenden trazas conductoras de electricidad formadas en la superficie interna de la protección 110 facial. Las trazas conductoras pueden formarse a partir de tintas

a base de grafeno o de plata y tienen un espesor de 1 mm o menos y, más preferiblemente, de 0,5 mm o menos. Los botones 120 y 134 se encuentran en el interior de donde la protección 110 facial está montado en la cubierta 104.

5 El botón 120 incluye un disco 122 de forma circular conductor de electricidad que se forma en la superficie interna de la protección 110 facial. El botón 120 también incluye un anillo 126 eléctricamente conductor que rodea parcialmente el disco. El anillo 126 subtiende un arco que se extiende al menos 180° alrededor del disco. Colectivamente, el disco 122 y el anillo 126 se forman de modo que cuando un dedo o pulgar hace contacto con la sección de la protección facial en el que se forma el botón 120, habrá un cambio de una característica de la señal a través de estos componentes que puede ser detectada por detector 85.

10 Nuevamente, en la versión descrita de la invención, el detector 85 mide cambios en la capacitancia. Por lo tanto, en esta versión de la invención, el detector 85 aplica una señal a través del disco 122 y del anillo 126. El detector 85 controla los cambios en las características de la señal. En esta versión de la invención, la presencia del dedo o del pulgar cambia las características dieléctricas entre el disco 122 y el anillo 126. En estas versiones de la invención, el disco 122 puede tener un diámetro de entre 10 y 20 mm. El anillo 126 puede estar separado entre 1 y 5 mm del perímetro exterior del disco 122. El material conductor que forma el anillo puede tener un ancho de lado a lado de  
15 entre 1 y 5 mm.

El botón 134 incluye un disco 136 similar al disco 122. Un anillo 142 similar al anillo 126 rodea al menos parcialmente al disco 136. El botón 134 funciona así como el botón 120. Cuando se coloca un pulgar o un dedo contra la sección de la protección 110 facial en la que se forma el botón 134, hay un cambio en la capacitancia a través del disco 136 y del anillo 142.

20 Varios conductores 124, 128 y 144 también se forman en la superficie interna de la protección 110 facial. Los conductores 124, 128 y 144, así como los anillos 125, 130 y 146 descritos a continuación, son secciones de las mismas trazas conductoras que conforman los botones 120 y 134. El conductor 124 se extiende desde el disco 122. El conductor se extiende hacia arriba a lo largo del costado de la protección facial. En la parte superior de la protección facial, el conductor 124 se extiende hacia el centro de la protección facial. El conductor 124 termina en un anillo 125  
25 conductor también formado en el interior de la protección facial. El anillo 125 está formado alrededor de una parte de la protección facial que forma una de las aberturas 116. Ambos anillos 126 y 142 están conectados al segundo conductor, el conductor 128. El conductor 128 se extiende a lo largo de la superficie interna de la protección a lo largo de un camino de recorrido esencialmente paralelo al del conductor 124. El conductor 128 se extiende hasta un anillo 130 formado en la superficie interna de la protección facial. El anillo 130 se extiende alrededor de la parte de la protección facial que define la abertura 114. El conductor 144, el tercer conductor, se extiende desde el disco 136. El conductor 144 se extiende a lo largo de una trayectoria paralela a la de los conductores 124 y 128. El conductor 144  
30 termina en un anillo 146 similar al anillo 130. El anillo 146 está dispuesto alrededor de la segunda abertura 116.

También montados en la protección 110 facial hay tres imanes 148a, 148b y 148c. Los imanes 148a, 148b y 148c pueden estar hechos del mismo material y tener la misma forma o una forma similar a los imanes 64. La base de cada imán 148a, 148b, 148c está montada en una de las aberturas 114 o 116. Los imanes 148 están montados en la protección 110 facial de modo que la cabeza de cada imán se extiende hacia adentro desde la cara interna de la protección facial. El imán 148a se muestra en contacto eléctrico con uno de los anillos 125. El imán 148b está en contacto eléctrico con el anillo 130. El imán 148c está en contacto eléctrico con el anillo 146.  
35

Una persona prepara el sistema 30 de protección personal de esta invención para su uso colocando primero el casco 32 sobre la cabeza. Si es necesario, la batería 86 se conecta al casco. La prenda 102 se coloca luego sobre el casco 32 y, como mínimo, sobre la cabeza de la persona. De nuevo, las versiones de estilo de toga de la prenda 102 se extienden sobre los brazos y al menos hasta la cintura. Como parte del proceso de ajustar la prenda a la persona, la protección facial se flexiona alrededor del frente del ala 36 del casquete. La prenda 110 se asegura, de forma que se pueda liberar, al casco presionando cada imán de la prenda 148a, 148b, 148c contra el imán complementario del casco 64a, 64b, 64c, respectivamente.  
40  
45

Como consecuencia de que los imanes 64a, 64b, 64c y 148a, 148b, 148c se ponen en contacto entre sí y del material del que están hechos los imanes, se realiza una conexión eléctrica entre cada par de imanes contiguos. La figura 7 muestra el acoplamiento de un par de imanes, arbitrariamente los imanes 64c y 148c, entre sí. Esto significa que, como consecuencia de la fijación, que se puede liberar, de la prenda 102 al casco, las conexiones eléctricas se realizan desde los botones 120 y 134, por los conductores 124, 128 y 144, los imanes 148, los imanes 64 y los conductores 82, hasta el detector 85.  
50

Por lo tanto, un individuo puede controlar el funcionamiento del sistema 30 pulsando los botones 120 y 134. En esta versión de la invención, la persona puede reducir la velocidad del motor / ventilador tocando el botón 120 e incrementar la velocidad del motor / ventilador haciendo tocando el botón 134. Cuando el individuo quiere aumentar la velocidad del ventilador 94, el individuo, acerca un dedo hacia uno de los botones, arbitrariamente el botón 120. La presencia del dedo en la sección de la protección 110 facial sobre la que el disco 122 y anillo 126 del botón 120 están conformados cambia la naturaleza de la constante dieléctrica entre el disco 122 y el anillo 122. Esto cambia la capacitancia del botón 120. Nuevamente, el detector 85 monitorea continuamente los cambios en las características de las señales a través del disco y del anillo conductores que forman cada uno de los botones 120 y 134. Cuando hay  
55

un cambio en la capacitancia como resultado de que el dedo se coloca contra la sección de la protección 110 facial que forma el botón 120, hay un cambio en la característica de la señal a través del disco 122 y del anillo 126 que forman este botón. El detector 85, en respuesta a la determinación de que se ha producido este cambio de señal, emite una señal al controlador 88 que indica que se ha producido este cambio. El controlador 88 interpreta esta señal como una indicación de que el individuo desea aumentar la velocidad del ventilador 94, de hecho la velocidad del motor 92. Por lo tanto, el controlador 88 restablece las características de las señales de activación aplicadas al motor 92 para provocar que el motor y, por extensión, el ventilador 94, funcionen a unas RPM más altas.

En esta versión de la invención, la persona disminuye la velocidad del ventilador colocando un dedo cerca de la sección de la protección facial en la que está conformado el botón 134. El cambio resultante en la capacitancia a través del disco 136 y del anillo 142 del botón 132 es interpretado colectivamente por el detector 85 como una indicación de que la velocidad del motor 92 debería reducirse.

Cuando una persona que usa el sistema 30 de esta invención quiere establecer el estado del sistema, la persona presiona contra la sección de la protección facial que conforma el botón apropiado 120 o 134. La persona no tiene que presionar contra la parte de tejido de la prenda. En otras palabras, para cambiar el estado del sistema, la persona coloca un dedo contra el componente no poroso de la prenda, la protección 110 facial. La persona no tiene que sentir que, para cambiar el estado del sistema, presionar un dedo contra un botón dará como resultado que los líquidos sean forzados a través de la sección porosa de la prenda. La eliminación de esta sensación da como resultado una eliminación similar de la renuencia que la persona podría haber tenido de otro modo a accionar un botón cuando la parte del cuerpo sobre la cual se coloca el botón está cubierta de fluidos corporales.

En muchas versiones de esta invención, el detector 85 de señal se aplica a través de cada botón y da como resultado una disipación de potencia en el botón de menos de 100 mW. La corriente a través del botón es inferior a 50 mAmp. En consecuencia, dada la potencia relativamente baja de la señal a través de los botones, normalmente no hay necesidad de proporcionar una capa aislante sobre los botones 120 y 134 o los conductores 124, 128, 144 que se extienden a los botones. Un beneficio obtenido al no tener que proporcionar esta capa aislante es que se evita el coste de proporcionar esta capa. Otro beneficio de no tener que proporcionar esta capa aislante es que la capa puede agregar una discontinuidad visual adicional a la protección facial. Se entiende que la protección facial debería, idealmente, ser completamente transparente. Minimizar las discontinuidades visuales de forma integral con la protección facial minimiza el grado en que estas discontinuidades distraen a la persona que lleva puesto el sistema de protección personal o a una persona que mira a la persona que lleva puesto el sistema de protección personal.

## II. Primer sistema alternativo

La figura 8 ilustra un sistema 178 alternativo de esta invención. El sistema 178 incluye el casco 180 y la prenda 236. Nuevamente, para que se puedan ver los otros componentes del sistema 178, la cubierta 238 de la prenda 236 solo se ve contorneada.

El casco 180, como se ve en la figura 9, incluye una cincha 182 para la cabeza. Un casquete 184 está sujeto y situado por encima de la cincha 182 para la cabeza. El subconjunto del motor 92 y ventilador 94 descrito anteriormente está dispuesto en el casquete 184. Un fuelle 186 delantero se extiende hacia adelante desde el casquete 184. El fuelle 186 delantero se extiende hasta una boquilla 188 delantera. La boquilla 188 delantera está montada en la parte delantera de la cincha 182 para la cabeza. Un fuelle 218 trasero se extiende desde la parte trasera del casquete 184. El fuelle trasero se extiende hasta una boquilla 220 trasera. La boquilla 220 trasera está montada en la parte posterior de la cincha 182 para la cabeza. Cuando se acciona el sistema que incluye el casco 180, el ventilador aspira aire a través de la prenda hasta la parte superior del casquete 184. El aire se descarga a través de los fuelles 186 y 218 delantero y trasero, respectivamente. El aire que fluye a través del fuelle 186 delantero se descarga en frente de la cara de la persona que lleva puesto el sistema. El aire que fluye a través del fuelle 218 trasero se descarga a través de la boquilla 220 trasera. La boquilla 220 trasera se coloca de modo que se abra debajo de la cincha 182 para la cabeza. El aire descargado desde la boquilla 220 trasera se puede descargar contra la parte posterior del cuello de la persona que lleva puesto el sistema.

La boquilla 188 delantera del casco 180 incluye un bloque 185. El bloque 185 es la parte de la boquilla 188 que está montada en la cincha 182 para la cabeza o un componente del casco 180 integral con la cincha para la cabeza. En la versión ilustrada de la invención, el bloque 185 está montado en una correa 183 que forma parte de la cincha 182 para la cabeza.

La boquilla 188 frontal también está formada para tener una lengüeta 216. La lengüeta 216 sobresale hacia arriba desde el borde frontal de la boquilla. Como se ve en las figuras 10 y 12, un bloque 190 sobresale hacia afuera desde la superficie superior de la boquilla 188 frontal. El bloque 190 está separado hacia atrás de la cara dirigida hacia atrás de la lengüeta 216. En la figura 10, la base de la pestaña 216 debajo del bloque se muestra en sección transversal para que se pueda ver el bloque 190 y los componentes asociados detrás de la lengüeta. La cara dirigida hacia adelante del bloque 190 está conformada para tener tres ranuras 192 alargadas. Se dispone un contacto 198 en cada una de las ranuras 192. Cada contacto 198 tiene la forma de una tira de metal flexible y conductora. Los contactos 198 son de modo que se arqueen hacia afuera. Más particularmente, los contactos se conforman de modo que se extiendan hacia adelante del bloque 190. Típicamente, el casco 180 se forma de modo que cuando una prenda no se



dispone sobre el casco, los contactos se apoyan en la cara dirigida hacia atrás de la lengüeta 216. Aunque no se ilustra, en algunas versiones de la invención, una placa que consiste en un marco y una serie de entramados está dispuesta sobre el bloque 190. El marco está configurado para retener los contactos 198 en las ranuras 192.

5 El casco 180 incluye el detector 85 y el controlador 88 descritos con respecto a la primera realización de la invención. Aunque no se ilustra, debe entenderse que en esta versión de la invención los conductores, similares a los conductores 82, conectan cada contacto 198 al detector 85.

10 El casco 180 incluye una barra 224 para la barbilla que se extiende hacia abajo desde el frente de la cincha 182 para la cabeza. La barra 224 para la barbilla incluye dos postes 226 que se extienden desde los lados opuestos de la cincha 182 para la cabeza. Un travesaño 228 se extiende entre los extremos libres opuestos de los postes 226. La barra 224 de la barbilla se forma de modo que el travesaño 228 se sitúe debajo y ligeramente hacia adelante de la barbilla de la persona que lleva puesto el sistema 178. El travesaño 228 se arquea hacia afuera desde los extremos de los postes 226. Dos imanes 234, un imán mostrado, se montan en la barra 224 de la barbilla. Cada imán 234 está situado adyacente a un extremo exterior del travesaño 228 de la barra 224 de la barbilla.

15 La protección 240 facial se monta en una abertura formada en la cubierta 238 de la prenda 236 (abertura no identificada). La protección 240 facial, como se ve en la figura 11, tiene la misma forma general que la protección 110 facial descrita anteriormente. La protección 240 facial está montada en una abertura formada en la cubierta 238 de la prenda 236. La protección 240 facial se forma además de modo que debajo de la parte superior de la protección facial haya una abertura 242 de forma rectangular. La abertura 242 está conformada para recibir la lengüeta 216 integral al casco 180. Dos imanes 246 están montados en la protección 240 facial de modo que se extiendan hacia adentro desde la superficie dirigida hacia adentro de la protección facial. Colectivamente, los componentes de esta versión de la invención se forman de modo que, cuando la lengüeta 216 del casco se asienta en la abertura 242 de la protección facial y la protección 240 facial se flexiona alrededor de la barra 224 de la barbilla, cada uno de los imanes 246 de la protección facial se apoyará sobre y se enganchará a uno de los imanes 234 complementarios.

20 Los botones 120 y 134 descritos anteriormente están formados en la superficie interna de la protección facial. No se identifican el disco 122 y el anillo 126 que forman el botón 120 y el disco 136 y el anillo 142 que forman el botón 134. Un conductor 252, análogo a y que tiene la misma forma general que el conductor 124, se extiende desde el disco 122. Un conductor 254 análogo a y que tiene la misma forma general que el conductor 128 se extiende desde los anillos 126 y 142. Un conductor 256 análogo a y que tiene la misma forma general que el conductor 144 se extiende desde el disco 136.

30 Los conductores 252, 254 y 256 difieren de los conductores 124, 128 y 144 en que cada uno de los conductores 252, 254 y 256 tiene un extremo de cola ubicado sobre una parte de la protección facial que define el perímetro de la abertura 242. Como se ve en la figura 11A el extremo de cola del conductor 252 termina sobre la sección de la protección facial que define la parte del perímetro superior derecho de la abertura 242. El conductor 254 termina sobre la sección de la protección facial que define la sección central superior de la abertura 242. El extremo alto del conductor 256 termina sobre una sección de la protección facial que define el perímetro superior izquierdo de la abertura 242.

35 En conjunto, los componentes que forman esta versión del sistema se construyen de modo que, cuando la lengüeta del casco está completamente asentada en la abertura 242 de la protección facial, el extremo de cola de cada uno de los conductores 252, 254 y 256 está en registro con uno distinto de los contactos 198.

40 Para usar el sistema 178, el casco 180 se coloca primero en la cabeza de la persona. La prenda 236 se coloca inicialmente sobre la cara de la persona. Más particularmente, la prenda se coloca de modo que cuando la prenda se acerca a la cara, la lengüeta 216 integral al casco se asentará en la abertura 242 interna a la protección facial. Como resultado de que la protección facial es empujada más hacia abajo, hacia el espacio entre el bloque 190 y la lengüeta 216, el extremo de cola de cada conductor 252, 254 y 256 entra en contacto físico con el contacto 198 asociado integral al casco 180. La figura 12 ilustra cómo un conductor, arbitrariamente, el conductor 254, es contiguo al contacto 198 asociado.

45 Una vez que la protección 240 facial se asienta sobre la lengüeta 216, la cubierta 238 de la prenda se despliega alrededor del casco 180 y las partes de la anatomía de la persona que el sistema está destinado a cubrir. Además, la protección 240 facial está flexionada alrededor del casco. Más particularmente, la protección 240 facial se flexiona de manera que cada uno de los imanes 246 integrales con la protección facial se acopla de manera que se pueden liberar con el imán 236 complementario integral al casco 180. Como resultado de los imanes 236 y 246 acoplándose así, la protección 240 facial tiene de lado a lado, una forma curva alrededor de la cabeza de la persona. Al proporcionar la protección facial con esta forma curva, aumenta el campo de visión fuera de la protección facial de la persona que lleva puesto el sistema. La curvatura de la parte inferior de la protección facial está limitada por la contigüidad de esta sección de la protección facial con el travesaño 228 integral a la barra 224 de la barbilla.

55 Debe apreciarse que, con el acoplamiento de los conductores 252, 254 y 256 con los contactos 198, se establecen conexiones eléctricas entre los botones 120 y 134 y el detector 85. Eléctricamente, esta versión del sistema funciona de la misma manera que funciona la primera versión del sistema. Si la persona desea controlar la velocidad del ventilador, pulsa el botón 120 o 134 apropiado. En respuesta al cambio de capacitancia causado por esta acción, el

detector 85 envía una señal apropiada al controlador. El controlador 88, a su vez, ajusta la velocidad del motor en función del botón que se pulsa.

Un beneficio adicional de este sistema 178 de esta invención es que se elimina el gasto de proporcionar componentes que se requieren para realizar dos funciones, la fijación física y la conexión eléctrica de la protección facial al casco. Además, el sistema 178 simplifica el centrado de la protección 240 facial con el casco 180.

#### II. Segundo sistema alternativo

La figura 13 ilustra los componentes eléctricos de la invención con tres botones de control montados en la protección facial, los botones 120, 134, 262 y 264. En la figura 13, los botones 120, 134, 262, 264 se muestran en los lados opuestos de la protección facial. Los contactos integrales al casco y la protección 240 facial que conectan los botones al detector 85a no se muestran. En esta versión de la invención, el casco, además de tener un motor de ventilador 92, tiene una luz 266, una unidad 268 de comunicaciones y una tira de 272 enfriamiento. La luz 266 se monta normalmente en el casco para emitir un haz de luz desde la protección 240 facial. La unidad 268 de comunicaciones puede ser un transceptor de RF. Alternativamente, la unidad 268 de comunicaciones puede incluir un amplificador con un altavoz. En cualquier caso, la unidad de comunicaciones normalmente incluye un micrófono 267 montado en el casco. Este micrófono 267 está normalmente unido a la barra de la barbilla. La tira 272 de enfriamiento consiste normalmente en componentes capaces de extraer calor de la piel de la persona que lleva puesto el sistema de protección personal. Una de dichas tiras se describe en la solicitud de patente provisional de EE. UU. incorporada con la referencia 62 / 221.266. El controlador 88a en esta versión de la invención regula el estado operativo de cada uno de estos sub-equipos 92, 266, 268 y 272 del sistema.

En esta versión de la invención, cada uno de los botones 120, 134, 262 y 264 se usa para regular el estado operativo de cada uno de los sub-equipos 92, 266, 268 y 272 alimentados eléctricamente del sistema. Arbitrariamente, cuando el controlador 88a recibe una indicación de que el botón 120 está pulsado, el controlador aumenta la velocidad del motor 92 del ventilador. Cuando el motor 92 del ventilador está a la velocidad máxima y se pulsa el botón 120, el controlador 88a restablece la señal de activación aplicada al motor 92 de modo que el motor funcione a la velocidad mínima. En función de la pulsación del botón 134, el controlador 88a enciende o apaga la luz 266. En función de si el botón 262 está pulsado o no, el controlador enciende o apaga el transmisor o amplificador integral a la unidad 268 de comunicaciones. En función de la pulsación del botón 264, el controlador establece el nivel de voltaje a través de los componentes activos de la tira 272 de enfriamiento para establecer las capacidades de disipación de calor de la tira.

Por lo tanto, debe entenderse que los botones del sistema de esta invención pueden usarse para controlar componentes eléctricamente activos del sistema de protección personal que no sean un motor de ventilador. Del mismo modo, en algunas versiones de la invención, dependiendo del tipo de equipo integral al casco alimentado eléctricamente, puede ser solamente necesario proporcionar un único botón en la protección facial para controlar el equipo.

#### IV. Tercer sistema alternativo

La figura 14 representa cómo un sistema de protección personal 290 de esta invención puede proporcionarse con una memoria 292 montada en la prenda. La figura 14 representa los componentes eléctricos del sistema 290. Debe entenderse que estos componentes pueden montarse en los cascos y prendas de vestir de los sistemas 30 y 178 descritos anteriormente, así como en los cascos y prendas alternativos de esta invención. El sistema 290 incluye la protección 110 facial descrita anteriormente que está asegurada a una prenda (prenda no ilustrada). Se conforma un solo botón, el botón 120, en la protección facial.

También hay una memoria 292 montada en la protección 110 facial. La memoria 292 almacena datos útiles para regular el funcionamiento del sistema 290. La figura 15 representa el tipo de datos almacenados en la memoria 292. Estos datos incluyen, en un campo 302, datos que identifican el tipo de prenda con la que está asociada la protección facial. Un campo 304 contiene datos que describen una velocidad mínima del ventilador. Un campo 306 de indicadores contiene indicadores que se pueden configurar para indicar si es apropiado usar ciertos tipos de componentes eléctricamente activos con este casco en particular. Por ejemplo, se sabe algunos cascos se proporcionan con equipos de luz que emiten luz ultravioleta. Ciertas prendas pueden incluir protecciones faciales a través de las cuales no es apropiado emitir luz ultravioleta. En este tipo de prenda, se puede configurar uno de los indicadores internos del campo para indicar que, si el casco incluye una luz ultravioleta, la luz no debe activarse si esta prenda se coloca sobre el casco.

La memoria 292 también incluye un campo de historial de uso, el campo 308. El campo de historial de uso contiene datos que indican si la prenda en la que la memoria se integra se utilizó anteriormente. El campo 308 del historial de uso puede ser un campo de indicación de un solo bit. En la fabricación de la prenda, los datos se cargan en cada uno de los campos de memoria. Los datos en el campo 308 de historial de uso se configuran para indicar que la prenda no se usó previamente.

La memoria 292 puede ser una etiqueta de memoria de película delgada que está asegurada de forma adhesiva a la superficie interna de la protección 110 facial. En la figura 14 se muestra un único conductor 294 que conecta la

memoria 292 a un contacto, arbitrariamente el contacto 148a. Se entiende que en algunas versiones de la invención, puede ser necesario leer / escribir datos en la memoria 292 por varios pines integrales a la memoria. En estas versiones de la invención, será necesario proporcionar contactos suficientes a la protección facial para garantizar que cada pin de memoria esté conectado a un contacto.

5 El casco del sistema 290 incluye los imanes 64 descritos anteriormente que funcionan como contactos eléctricos, el detector 85 y el controlador 88. El sistema 290 se muestra como disponiendo solamente del motor 92 de ventilador. Se entiende que el sistema 290 puede tener otros componentes eléctricamente activos. El casco del sistema 290 también incluye una interfaz 312 de memoria. La interfaz 312 de memoria está configurada tanto para leer datos como para escribir datos en la memoria 292. La interfaz 312 de memoria está conectada al controlador 88. Según las  
10 instrucciones del controlador 88, el lector 88 de memoria lee los datos en la memoria y reenvía estos datos al controlador. También en función de las instrucciones del controlador 88, el lector de memoria escribe datos en la memoria 292. La escritura de datos generalmente consiste en establecer el indicador en el campo 308 de historial de uso.

15 El sistema 290 de esta invención también incluye una alarma 314. La alarma 314 es normalmente un dispositivo capaz de emitir una breve ráfaga de sonido audible. El controlador 88 está conectado a la alarma para activarla de forma selectiva.

En el sistema 290, los componentes que conectan la memoria 292 a los imanes 64 complementarios integrales al casco son los imanes 148a y 148b.

20 El sistema 290 de esta invención está preparado para su uso de la misma manera que las otras versiones del sistema de protección de personas de esta invención están listas para su uso. El casco se ajusta sobre la cabeza de la persona. La prenda se ajusta sobre el casco y la cabeza. Como consecuencia del ajuste de la prenda sobre la cabeza, los contactos integrales al casco y a la protección facial establecen una conexión eléctrica entre el botón 120 y el detector 85. Los contactos también establecen una conexión eléctrica entre la memoria 292 integral a la prenda y la interfaz 312 de memoria.

25 La figura 16 es un diagrama de flujo de los pasos del proceso ejecutados por el controlador 88. Estos pasos del proceso ocurren después de que el sistema 290 está listo para su uso y el controlador 88 está activado (paso no mostrado). El paso 322 representa la lectura inicial de los datos en la memoria 292 por el controlador 88. No se muestra explícitamente una emisión inicial de señales de interrogación por la interfaz 312 de memoria para determinar si la memoria 292 está presente o no, pero se entiende que es parte del paso 322. Si no se detecta una memoria, el lector  
30 de memoria envía una notificación de este hecho al controlador 88. El controlador 88 al recibir esta notificación, activa la alarma 314. La activación de la alarma 314 proporciona un aviso de que la prenda no tiene memoria o de que es necesario asegurarse de que la prenda esté ajustada al casco de tal manera que se asegure que la memoria 292 esté conectada al lector 312 de memoria.

35 Suponiendo que la interfaz de memoria, en el paso 322 es capaz de leer con éxito los datos de la memoria 292 y reenviar estos datos al controlador 88, el paso 324 es el análisis de los datos por el controlador. En el paso 324, los datos se evalúan para determinar si la prenda es apropiada o no para su uso con el casco. En el paso 324, en función de los datos en el campo 302 de identificación de la prenda, el controlador 88 determina si la prenda es compatible o no con el casco. En base a los datos en el campo 308 de historial de uso, el controlador 88 determina si la prenda se usó previamente. Si esta evaluación da positivo, se supone que la prenda ya no es estéril y no es apta para su uso.

40 El paso 326 representa el controlador 88, basado en la evaluación del paso 324, determinando que la prenda no es apta para su uso. Las razones por las cuales la prenda puede no ser apta para su uso incluyen: que debido a la naturaleza del material que forma la cubierta o filtro, el ventilador pueda no ser capaz de succionar suficiente aire hacia dentro de la prenda; que un elemento de la prenda pueda ser incompatible con un elemento del casco; o que los datos  
45 en el campo de historial de uso indiquen que la prenda se utilizó anteriormente. Independientemente de la razón, si se determina como parte del paso 326, la prenda no se debe usar con el casco; en un paso 330, el controlador 88 acciona la alarma 314.

Más a menudo, se espera que la evaluación del paso 326 indique que la prenda es compatible para su uso con el casco. El controlador 88 procede a ejecutar el paso 332.

50 En muchas versiones de la invención, el controlador 88 incluso ejecuta el paso 332 después de ejecutar el paso 330. Esto se debe a que en estas versiones de la invención, el sistema está configurado para notificar únicamente que la prenda no es apta para su uso; el sistema no inhibe el uso de la prenda. Alternativamente, el sistema 290 puede configurarse para no permitir la operación del sistema si la prenda no es apta para su uso. En estas versiones de la invención, el controlador 88 no realiza ninguna operación adicional después de accionar la alarma.

55 En el paso 332, el controlador 88 y la interfaz 312 de memoria escriben datos en la memoria 292 de la prenda para indicar que la prenda ahora debe considerarse utilizada. En la versión descrita de la invención, en el paso 332, la interfaz 312 de memoria realiza esta tarea configurando el indicador apropiado en el campo de historial de uso de la memoria 292.

El paso 334 es el controlador 88 que configura el casco para usar con la prenda particular. En la versión descrita de la invención, el paso 334 realiza este proceso fijando la señal base de la velocidad mínima para el motor del ventilador a la velocidad especificada en el campo 304 de velocidad mínima del ventilador. Por lo tanto, si la prenda incluye un filtro que es relativamente poroso, los datos en el campo 304 indican que la velocidad mínima del ventilador puede ser relativamente baja. Otra prenda puede tener un filtro relativamente menos poroso. Para que el sistema funcione con esta prenda, la velocidad mínima del ventilador se fija a una velocidad mayor que cuando se monta una prenda con un filtro más poroso en el casco. El campo 304 para esta prenda contiene datos que indican este hecho.

En algunas versiones de la invención, una parte integral del paso 334 es que el controlador 88 acciona el motor 92.

Un beneficio del sistema 290 de esta invención, es que el controlador 88 y la alarma 314 están configurados para proporcionar una indicación si puede no ser apropiado usar el sistema con la prenda particular montada sobre el casco.

Un beneficio adicional del sistema 290 es que, en función de la memoria integral a la prenda, el controlador configura el sistema para su uso con la prenda. Este control puede incluir establecer una velocidad mínima del motor del ventilador. Alternativamente, si la luz puede emitir luz de intensidad variable, este control puede incluir la fijación de una intensidad mínima, máxima y / u objetivo de la luz emitida en función de las propiedades del material de la protección facial a través del cual se dirige la luz.

#### V. Contactos alternativos

Esta invención no se limita a los sistemas de protección personal en los que los conductores que se extienden desde los botones se extienden hasta el elemento (o elementos) de sujeción que sujetan, de forma que se pueda liberar, la protección facial al casco. Típicamente, pero no siempre, los conductores se extenderán al menos hasta sitios de la protección facial, que, cuando la careta está asegurada al casco, están en registro con los contactos complementarios integrales a la protección facial. Esta característica de diseño garantiza que, como resultado de la fijación, de manera que se pueda liberar, de la protección facial al casco, se establezcan conexiones eléctricas entre uno o más botones y los componentes eléctricos integrales al casco.

En las versiones de la invención en donde los conductores de la protección facial no terminan en los elementos de sujeción, se entiende que los contactos complementarios del casco pueden no ser integrales o adyacentes a los elementos de sujeción del casco que se acoplan con los elementos de sujeción de la protección facial. Por ejemplo, cuando los conductores de la protección facial terminan en sitios separados de los elementos de sujeción de la protección facial, los contactos del casco pueden ser contactos de resorte, similares al pin de saltarín. Cada uno de estos contactos está colocado de modo que cuando la protección facial esté en su lugar, el pin conductor del contacto toque el conductor apropiado de la protección facial.

Aunque no existe el requisito de que en todas las versiones de la invención el elemento de fijación de la protección facial también funcione como el contacto conductor de un conductor de la protección facial, se cree que esto a menudo puede ser una construcción preferible de la invención. Con el fin de ser considerado un elemento de sujeción de la protección facial, una sección de la protección facial que define una abertura para recibir el elemento de sujeción complementario del casco se considera un elemento de sujeción de la protección facial. Por lo tanto, para los propósitos de esta invención, la sección de la protección 240 facial que define la abertura 242 de la figura 11 A se entiende como un elemento de sujeción de la protección facial.

Los elementos de sujeción que también son conductores no se limitan a imanes y secciones que definen aberturas de la protección facial. Un conjunto de fijación alternativo de doble función consiste en los dos componentes de un conjunto de fijación de gancho y bucle en donde ambos componentes del conjunto son conductores. Otro conjunto de doble función son los componentes terminales que consisten en dos pares de conectores. Un conector incluye un imán y un contacto. El segundo conector consiste en un metal atraído por los campos magnéticos y un segundo contacto. Estos conectores están configurados de modo que un efecto inherente del enganche al imán es la contigüidad de los contactos entre sí. Otro tipo de elemento de sujeción de conductores son los broches de presión conductores.

En las versiones de la invención, en donde las características de sujeción dependen de la atracción magnética, no es necesario que tanto el casco como la protección facial de la prenda tengan elementos de sujeción conductores y que emitan un campo magnético.

Por lo tanto, en algunas versiones de la invención, solamente uno de entre el casco y la protección facial está provisto de imanes conductores de electricidad que sirven tanto como sujeciones como conductores. El otro de entre la protección facial o el casco está provisto de los discos 149 descritos anteriormente que sirven como sujeción complementaria y contacto conductor de la electricidad.

Los contactos de esta invención sobre los cuales se transfieren señales entre los botones montados en la prenda y / o la memoria no se limitan a componentes que transfieren señal a través de la transmisión física del flujo de electrones. Para los fines de esta invención, se considera que los contactos del casco y la prenda son componentes que facilitan la transferencia inductiva de señales desde los componentes montados en la prenda y los componentes montados en el casco.

Un conjunto de este tipo se ve en la figura 17. Aquí, montado en el casco hay una bobina 354 primaria. Se aplica una señal al devanado primario desde una fuente 352 de voltaje de CA de frecuencia constante que también forma parte del casco. Adyacente a la bobina 354 primaria hay una bobina 358 de regeneración. Un detector 360 monitorea las características de la señal a través de la bobina de regeneración. El detector 360, está configurado para, cuando detecta un cambio particular en la señal a través de la bobina 358 de regeneración, envía una señal al controlador 88 que indica que se detectó ese cambio.

En esta versión de la invención, una bobina 370 secundaria está dispuesta sobre la protección 110 facial. La bobina 370 secundaria está posicionada de modo que, cuando la prenda se sujeta al casco, la bobina secundaria puede intercambiar inductivamente señales con el devanado 354 primario y la bobina 358 de regeneración del casco. Los conductores 372 conectan los extremos opuestos del devanado secundario a un botón. Aunque no se ve, se aprecia que un conductor 372 puede conectarse al disco 122 del botón 120. El segundo conductor se conecta luego al anillo 126 del botón 120.

Cuando esta versión del sistema de protección personal de esta invención está funcionando, la fuente 352 de tensión aplica una señal de CA a través de la bobina 354 primaria. Debido a la proximidad de las bobinas 354, 358 y 370, la señal a través de la bobina 354 induce una señal a través de la bobina 370. De este modo, aparece una señal a través del disco 122 y el anillo 126 que forman el botón 120.

Una persona acciona el botón 120 de la misma manera que se acciona el botón en las otras versiones de la invención, colocando un dedo o un pulgar en contacto con la sección de la protección 110 facial en la que está conformado el botón. La presencia de este dedo cambia la capacitancia a través del disco 122 y el anillo 126 que forman el botón 120. Esto da como resultado un cambio en las características de la señal a través de la bobina 370. El detector 360 en respuesta a la detección de este cambio, envía una señal al controlador 88 que indica que se pulsó el botón. El controlador 88 restablece entonces el estado operativo del equipo alimentado eléctricamente, aquí el ventilador 92 es apropiado, en función del accionamiento del botón 120.

En las versiones de la invención en donde los contactos están diseñados para permitir la transferencia de señal inductiva, la memoria unida a la protección facial puede ser una etiqueta de RFID. Cuando este tipo de memoria está presente, el contacto de la protección facial es la antena integral a la memoria montada en la protección facial. El contacto del casco es la bobina integral al casco que participa en el intercambio inductivo de señal con la antena de la etiqueta.

#### VI. Sistemas de control de encendido / apagado

Como se mencionó anteriormente con respecto al paso 334 de la figura 16, se puede construir un sistema de protección personal de esta invención de modo que, solamente después de que una prenda se monte en un casco, el controlador 88 haga valer las señales que dan como resultado la actuación del motor 92 y, por lo tanto, del ventilador 94. Esto elimina las desventajas asociadas con proporcionar un sistema de protección personal con un ventilador que se activa antes de la colocación de la prenda del casco. Una desventaja que esto elimina es la generación del ruido por el ventilador 94 cuando el ventilador no está sirviendo para un propósito útil. Una segunda desventaja asociada con el funcionamiento del motor 92 cuando no se necesita el uso del ventilador 94 es la reducción de la carga de la batería 86 por el motor.

Por lo tanto, debe apreciarse que en el proceso descrito con respecto a la figura 16, el sistema funciona en dos estados en los que se extraen diferentes corrientes de la batería 86. Inicialmente, cuando el sistema se enciende por primera vez, se extrae una corriente relativamente baja. Más específicamente, la única corriente que se extrae es la corriente que se necesita para accionar el controlador 88 y los componentes de entrada y salida relacionados, el detector 85 y la interfaz 312 de memoria. Solamente cuando se coloca una prenda adecuada sobre el casco, se acciona el ventilador. Cuando el sistema pasa a este estado operativo, debe tenerse en cuenta que se extrae una corriente mayor de la batería 86.

Otras versiones del sistema de esta invención pueden tener diferentes sub-equipos para garantizar que solamente cuando una prenda se ajusta al casco se acciona el motor 92 que hace girar el ventilador 94. En una de tales construcciones de la invención, el sistema se construye de modo que cuando el controlador 88 se acciona inicialmente, el controlador no hace valer las señales de comando que dan como resultado el accionamiento del ventilador. Solamente cuando el controlador recibe una señal del detector 85 que indica que se pulsó uno de los botones 120 o 134, el controlador hace que se active el ventilador.

La figura 18 ilustra los componentes de un sistema 390 alternativo de esta invención. El sistema 390 es una variación del sistema de la figura 4. El sistema 390 está construido de manera que haya un único botón 120. En lugar de un segundo botón, el sistema 390 está construido de manera que un conductor 392 esté dispuesto en la protección 110 facial. El conductor 392 se extiende entre los imanes 148b y 148c. En estas versiones de la invención, el detector 85 está configurado para monitorizar los imanes 64b y 64c en busca de la presencia de un circuito abierto / cerrado a través de estos imanes. Así, en estas versiones de la invención, el detector 85 genera una señal a través del imán 64b.

Cuando un casco del sistema 390 se ajusta inicialmente a la cabeza del individuo y se activa, solamente se activan el detector 85 y el controlador 88. Dado que hay un circuito abierto a través de los imanes 64b y 64c, el detector 85 activa una señal que indica al controlador que este es el estado del sistema 390. Por lo tanto, el controlador 88 no hace valer las señales de control que energizan el motor 92 del ventilador.

5 Cuando se ajusta una prenda al casco, el conductor 392 integral con la protección facial de la prenda cierra la conexión entre los imanes 64b y 64c. El detector 85 detecta el cierre del circuito entre estos dos imanes 64b y 64c. En respuesta a la detección de este cambio en el estado del circuito, el detector hace valer una señal que indica al controlador 88 que el sistema está en este estado. Solamente cuando esta señal es recibida por el controlador 88 el controlador hace valer las señales de comando que dan como resultado la aplicación de las señales de activación al motor 92 del ventilador.

10 Debería apreciarse que en esta versión de la invención, la retirada de la prenda del casco da como resultado la reapertura del circuito entre los imanes 64b y 64c. El detector, en respuesta a la detección de la reapertura de este circuito, hace valer una señal que informa al controlador 88 que el sistema está en este estado. El controlador 88 en respuesta a la recepción de la indicación de que el sistema 390 ha regresado al estado apagado de la prenda, interrumpe la aplicación de señales de activación al motor 92 del ventilador. Por lo tanto, un elemento adicional de estas construcciones del sistema de esta invención es que, cuando se quita la prenda del casco y ya no se requiere el uso del motor 92 del ventilador, el ventilador se apaga automáticamente.

15 Las figuras 19 y 20 ilustran otro medio para detectar la ausencia / presencia de la prenda. La figura 19 ilustra una parte de un casco 32a que se basa en el casco 32 descrito anteriormente. El casco 32a difiere en parte del casco 32 en que, en lugar de tener imanes como sujeciones, el casco 32a tiene sujeciones 402a, 402b, 402c que son conductoras y son atraídas por los campos magnéticos. La sujeción 402b adyacente es un sensor 404. El sensor 404 emite una señal cuyo estado cambia en función de la ausencia o presencia de un campo magnético. El sensor 404 puede ser un sensor de efecto Hall. En algunas versiones de la invención, el sensor 404 es un interruptor. El estado abierto / cerrado de este interruptor se entiende que es función de la ausencia o presencia de un campo magnético. El sensor 404 está montado dentro del casquete 36. Es por eso que, en la figura 19, el sensor 404 se muestra con línea de trazos.

20 La señal emitida por el sensor 404 se envía al controlador 88. Esta señal puede aplicarse directamente al controlador como se ve en la figura 20. Alternativamente, la señal puede aplicarse al detector 85. El detector de esta versión de la invención se configura así para, al recibir esta señal, emitir una señal al controlador que indica que la prenda está unida al casco.

30 En estas versiones de la invención, el componente de fijación complementario integral con la prenda es el imán 148 de la protección facial descrito anteriormente.

Esta versión de la invención se prepara para su uso usando los mismos pasos básicos empleados cuando las otras versiones de la invención se preparan para su uso. Con esta versión de la invención, el accionamiento del casco solamente da como resultado el accionamiento del detector 85 y del controlador 88. Para unir de forma desmontable una prenda al casco 32a, los imanes 148a, 148b y 148c integrales a la protección 110 facial de la prenda se colocan contra las sujeciones 402 a, 402b y 402c, respectivamente, del casco 32a. El campo magnético generado por el imán 148a colocado junto al sensor 404 fluye alrededor del sensor. El sensor 404, a su vez, emite una señal que indica que este campo está presente. Nuevamente, si el sensor 404 es un interruptor, la indicación de la presencia del campo es el cierre o la apertura del interruptor. En respuesta al sensor que emite esta señal, el controlador 88 inicia la aplicación de señales de activación al motor 92 de modo que se accione el motor y gire el ventilador 94.

40 Alternativamente, el sensor que hace valer una señal que indica si una prenda está ajustada o no al casco puede ser un interruptor, el interruptor 404a en la figura 21A, que es desplazado físicamente al ajustar la prenda o al quitar la prenda del casco. En estas versiones de la invención, el sensor 404a puede ser un interruptor con un pin con resorte. El interruptor se ajusta al casco para estar en un sitio en el que, cuando la prenda se monta en la protección facial, una parte de la prenda desplazará el pin. Por lo general, el interruptor se monta en el casco de modo que, cuando la prenda se ajusta sobre el casco, la protección facial o un componente unido a la protección facial toque y desplace el pin. Este desplazamiento del pin hace que cambie el estado del interruptor. El controlador está conectado al interruptor. En consecuencia, el controlador 88 está configurado para reconocer que el estado del interruptor sirve como una indicación con respecto a si una prenda está ajustada o no sobre el casco. En función de esta información del estado del interruptor, el controlador regula la aplicación de la señal de activación al motor 92 del ventilador.

Por lo tanto, debe apreciarse que en la versión de la invención descrita anteriormente, la parte de la prenda que pulsa el interruptor del sensor 404a funciona como las marcas de la prenda que indican la presencia de la prenda junto al sensor. En la figura 21 A esto se representa esquemáticamente mediante una sección 110a de la protección 110 facial.

55 En algunas versiones de la protección personal de esta invención, en función de la información que indica si una prenda está ajustada o no al casco, el controlador puede regular si se accionan o no otros equipos alimentados eléctricamente integrales al sistema de protección personal. Por lo tanto, el controlador puede inhibir el accionamiento de uno o más de entre el equipo de luz 266, la unidad 268 de comunicaciones o la tira 272 de enfriamiento en función de si una prenda apropiada está o no ajustada al casco.

VII. Realizaciones alternativas

Las anteriores están dirigidas a versiones específicas de la invención. Debe entenderse que los elementos individuales de las diferentes realizaciones de la invención pueden combinarse para construir realizaciones alternativas de la invención.

- 5 De manera similar, debe entenderse que no todas los elementos de cada realización de la invención están presentes en cada construcción de la realización descrita. Por ejemplo, las versiones de la invención en las que un sensor en el casco controla si están presentes o no las marcas montadas en la prenda pueden no incluir siempre botones de control montados en la protección facial. En estas versiones de la invención, el uno o más elementos de control que se accionan para controlar los equipos alimentados eléctricamente pueden ser uno o más botones, interruptores o  
10 potenciómetros que están montados en el casco.

Los elementos específicos de la invención también pueden variar de lo que se ha descrito.

- 15 Por ejemplo, los botones de control montados en la protección facial de este sistema pueden ser diferentes de lo que se ha descrito. Por ejemplo, en algunas versiones de la invención, los botones y componentes complementarios integrales con el casco pueden configurarse para detectar cambios en la resistencia del botón que ocurren como resultado de colocar un dedo o el pulgar en el botón. En las versiones de la invención, en las que los botones son sensibles a los cambios de resistencia, puede ser deseable aplicar el material conductor que forma los botones a la superficie externa de la protección facial. Puede haber otras razones en otras versiones de la invención en donde no solamente los elementos conductores de los botones sino también los propios conductores de la protección facial están situados en la superficie externa de la protección facial.

- 20 Además, en algunas versiones de la invención, los botones pueden incluir componentes móviles. Típicamente, este tipo de botón está diseñado de modo que al menos un componente móvil necesite ser desplazado físicamente en relación con otro componente del botón para accionar el botón. Uno de esos tipos de botón es un botón o interruptor de tipo membrana. Este tipo de botón incluye una membrana flexible. La flexión de la membrana cierra el circuito del botón con el que está asociada la membrana.

- 25 No existe el requisito de que en todas las versiones de la invención los botones se encuentren adyacentes al lado o a los lados de la protección facial. Los botones pueden estar situados cerca de la parte superior y / o de la inferior de la protección facial.

- 30 Independientemente de su forma, debe entenderse que un botón de esta invención debe poder accionarse con la presión un dedo enguantado. Esto se debe a que, en un entorno médico o quirúrgico, la persona que lleva puesto un sistema de esta invención normalmente tiene las manos enguantadas.

- 35 Además, los botones de esta invención pueden montarse en una prenda que incluye una o más lentes despegables. Una lente despegable es una capa de plástico transparente que se fija de forma adhesiva a la superficie exterior expuesta de la protección facial. En el caso de que esta lente se llegue a cubrir con material que obstruya la vista a través de la protección facial, se retira esta lente. Esto permite que la persona que lleva puesta la prenda tenga, al menos por un corto tiempo, visión a través de la protección facial que está menos obstruida por el material sobre la protección facial. Esta protección removible podría cubrir los botones o dejar los botones expuestos.

- 40 Además, en algunas versiones de la invención, puede ser deseable colocar los componentes de modo que los contactos eléctricos integrales al casco estén, cuando la prenda se ajusta sobre el casco, en contacto con contactos complementarios integrales a los botones. En estas versiones de la invención, los contactos eléctricos de la protección facial se conforman integralmente a los botones. Una ventaja de esta versión de la invención es que no requeriría que la protección facial esté provista de conductores que se extiendan desde los botones hasta los contactos separados de la protección facial.

Una unidad alternativa que se puede conectar al sistema de protección personal es un sistema de grabación de video y / o audio. El botón puede activar este sistema.

- 45 También en algunas versiones de la invención, la protección facial puede no incluir elementos de sujeción que se acoplen a elementos de sujeción complementarios del casco.

En algunas versiones de las invenciones, puede ser deseable colocar una capa aislante sobre los botones y / o los conductores de la protección facial que se extienden hasta los botones.

- 50 También debe entenderse que el sensor que emite una señal basada en la presencia / ausencia de una prenda puede tomar otras formas. La figura 21B muestra un sensor 404b alternativo que es un sensor de reconocimiento óptico. Este sensor escanea la protección facial o el componente unido en busca de marcas 410 visualmente perceptibles (visto como la barra 410 en una parte de una protección 110 facial en la figura 21B). Estas indicaciones 410 pueden ser un código de barras o un patrón de mosaicos de colores. En función de la presencia o ausencia de unas marcas apropiadas, el sensor genera una señal que indica si un protector facial está montado o no en el casco. En función del

estado de esta señal, el controlador 88 acciona selectivamente uno o más de los equipos eléctricos integrales al sistema de protección personal.

5 Como se discutió anteriormente en algunas versiones de la invención, se puede fijar a la protección facial un dispositivo de memoria como un NOVRAM o una etiqueta de RFID. En estas versiones de la invención, la interfaz de memoria que lee datos de la memoria funciona como el sensor que detecta la presencia o ausencia de la protección facial fijada. Más específicamente, siempre que las solicitudes de escritura emitidas por la interfaz de memoria no den como resultado la recepción de datos por parte de la interfaz de memoria, el controlador interpreta que el sistema de protección personal se encuentra en un estado en el que no hay una protección facial fijada al casco. Cuando, en respuesta a una solicitud de escritura, la interfaz de memoria recibe datos de la memoria, el controlador considera que el sistema se encuentra en un estado en el que una protección facial está conectada al casco. Solamente cuando el sistema está en este estado, el casco activa uno o más de los componentes eléctricos del sistema.

15 Además, aunque el sistema de protección personal de esta invención está destinado generalmente a proporcionar una barrera entre el médico y el paciente durante un procedimiento médico o quirúrgico, su uso no está tan limitado. Está dentro del alcance de esta invención que la protección personal pueda usarse en otros cometidos en los que es deseable proporcionar una barrera entre una persona y el entorno circundante. Un cometido alternativo en el que puede ser tan deseable usar el sistema de esta invención es uno en el que sea deseable proporcionar una barrera entre la persona y el material peligroso en el entorno en el que la persona está trabajando.

20 Además, la forma del material conductor en la protección facial, la forma de los botones y de las trazas conductoras no se limita a pistas conductoras. En algunas versiones de esta invención, estos componentes conductores pueden formarse a partir de tinta conductora que se aplica a la protección facial. Alternativamente, estos componentes conductores pueden formarse a partir de capas conductoras que se aplican a la protección facial. Una vez aplicadas a la protección facial, estas capas conductoras se graban selectivamente para formar los componentes conductores individuales.

25 Además, los elementos inventivos del sistema de protección personal de esta invención pueden incorporarse en sistemas de protección personal que no incluyen el casco completo y la prenda que cubre la cabeza ilustrados en relación con las versiones principales del sistema descritas. Por ejemplo, el sistema de protección personal más mínimo de esta invención puede consistir en un casco que puede no incluir una cubierta montada sobre el cráneo en la que se montan un ventilador y un motor. La prenda puede solamente consistir en una protección facial que esté montada en este casco. En esta versión del sistema, los equipos descritos anteriormente pueden usarse para inhibir selectivamente o permitir el uso de los equipos alimentados eléctricamente unidos a la cincha para la cabeza en función de si la protección facial está montada o no en la cincha para la cabeza. Los equipos con alimentación eléctrica que se pueden estar fijados a esta cincha para la cabeza incluyen la fuente 266 de luz, la unidad 268 de comunicaciones y / o la tira 272 de enfriamiento. En estas versiones de la invención, los botones para regular el funcionamiento del equipo o equipos con alimentación eléctrica pueden o no estar montados también en la protección facial. Cuando los botones se montan de este modo en la protección facial, los botones se conectan eléctricamente al controlador conectado a la cincha para la cabeza a través de uno o más de los equipos descritos anteriormente para realizar de forma removible las conexiones eléctricas necesarias. Por lo tanto, para los fines de esta invención, se entiende que un casco es un artículo diseñado para ser llevado puesto en la cabeza de la persona, en el cual se monta un equipo alimentado eléctricamente. Por lo tanto, un casco mínimo de esta invención puede incluir una cincha para la cabeza en la que se monta una tira de enfriamiento.

40 Por consiguiente, el alcance de la invención solamente está limitado por las reivindicaciones adjuntas.



**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (290) de protección personal, que incluye:
  - un casco (32, 180) configurado para ser llevado puesto en la cabeza de una persona;
  - un equipo (92, 266, 268, 272) alimentado eléctricamente montado en el casco;
  - 5 al menos un elemento (120, 134, 262, 264) de control conectado al equipo alimentado eléctricamente para regular un aspecto del funcionamiento del equipo alimentado eléctricamente; y
  - una prenda (102, 236), incluyendo la prenda al menos una protección (110, 240) facial transparente que está unida de forma desmontable al casco que está situada de modo que, cuando la prenda se fija al casco, la protección facial se sitúa en frente de la cara de la persona;
  - 10 caracterizado por que:
    - la prenda incluye unas marcas (110a, 148a, 292, 410);
    - un sensor (312, 404, 404a, 404b) está montado en el casco, estando el sensor configurado para controlar si las marcas de la prenda están junto al sensor y para hacer valer una señal del sensor que indica la presencia / ausencia de las marcas de la prenda adyacente al sensor; y
    - 15 un controlador (88) está conectado al equipo (92, 266, 268, 272) alimentado eléctricamente para permitir selectivamente la actuación del equipo alimentado eléctricamente y al sensor recibir la señal del sensor, y el controlador está configurado para permitir únicamente el accionamiento del equipo alimentado eléctricamente cuando la señal del sensor indica que las marcas de la prenda están junto al sensor.
- 20 2. El sistema de protección personal de la reivindicación 1, que comprende además una memoria (292) montada en la prenda adaptada para almacenar datos útiles para regular el funcionamiento del sistema, incluyendo los datos preferiblemente al menos uno de entre los datos que identifican el tipo de prenda (102, 236) a la que se asocia la protección (110, 240) facial, los datos que indican un historial de uso de la prenda (102, 236), los datos que describen una velocidad mínima del ventilador y los datos que permiten identificar la compatibilidad de la prenda con ciertos tipos de componentes eléctricos del casco (32, 180).
- 25 3. El sistema de protección personal de la reivindicación 2, en donde el casco (32, 180) incluye una interfaz (312) de memoria conectada al controlador (88) y configurada para leer y escribir datos en la memoria (292) montada en la prenda, cuando la prenda (102, 236) está fijada al casco (32, 180).
4. El sistema de protección personal de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde las marcas (110a, 148a, 292, 410) de la prenda están unidas a la protección (110, 240) facial.
- 30 5. El sistema de protección personal de la reivindicación 4, en donde las marcas de la prenda son un metal atraído por los campos magnéticos conectados a un contacto y que funcionan en pareja con un imán conectado a otro contacto.
6. El sistema de protección personal de las reivindicaciones 1 a 4, en donde: el sensor (404) está configurado para controlar la presencia de un campo magnético.
7. El sistema de protección personal de la reivindicación 6, en donde el sensor es un sensor de efecto Hall.
- 35 8. El sistema de protección personal de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde:
  - el sensor es un interruptor (404a) desplazado mecánicamente;
  - el casco y la prenda están configurados conjuntamente de modo que, cuando la prenda se fija al casco, una sección (110a) de la protección facial toca en el interruptor (404a) de modo que cambia el estado del interruptor desplazado mecánicamente para que la sección de la protección facial funcione según las marcas.
- 40 9. El sistema de protección personal de la reivindicación 8, en donde el interruptor (404a) desplazado mecánicamente es un pin con resorte.
10. El sistema de protección personal de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde:
  - la marca de la prenda es una memoria (292); y
  - el sensor es una interfaz (312) conectada al controlador que puede leer los datos almacenados en la memoria.
- 45 11. El sistema de protección personal de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde:

la marca es un marcado (410) ópticamente perceptible en la prenda, preferiblemente un código de barras o un patrón de teselas de colores; y

el sensor (404b) es un lector óptico capaz de leer el marcado perceptible ópticamente.

- 5 12. El sistema de protección personal de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el equipo alimentado eléctricamente montado en el casco es: un motor (92) de ventilador, una luz (216), una unidad (268) de comunicaciones, una tira (272) de enfriamiento, o una grabadora de video y / o audio.
13. El sistema de protección personal de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el al menos un elemento de control conectado al equipo alimentado eléctricamente es un botón (120, 134, 262, 264).
- 10 14. El sistema de protección personal de la reivindicación 13, en la medida en que depende de la reivindicación 12, en donde se proporciona al menos un botón (120, 134) de control para controlar la velocidad del motor (92) del ventilador.
- 15 15. El sistema de protección personal de la reivindicación 14, en donde el al menos un botón (120, 134) de control es eléctricamente conductor y está conformado en la protección facial de modo que, cuando un dedo hace contacto con la sección de la protección facial en la que está conformado el botón, es detectable un cambio de capacidad y el motor (92) del ventilador se controla en función de dicho cambio de capacidad.

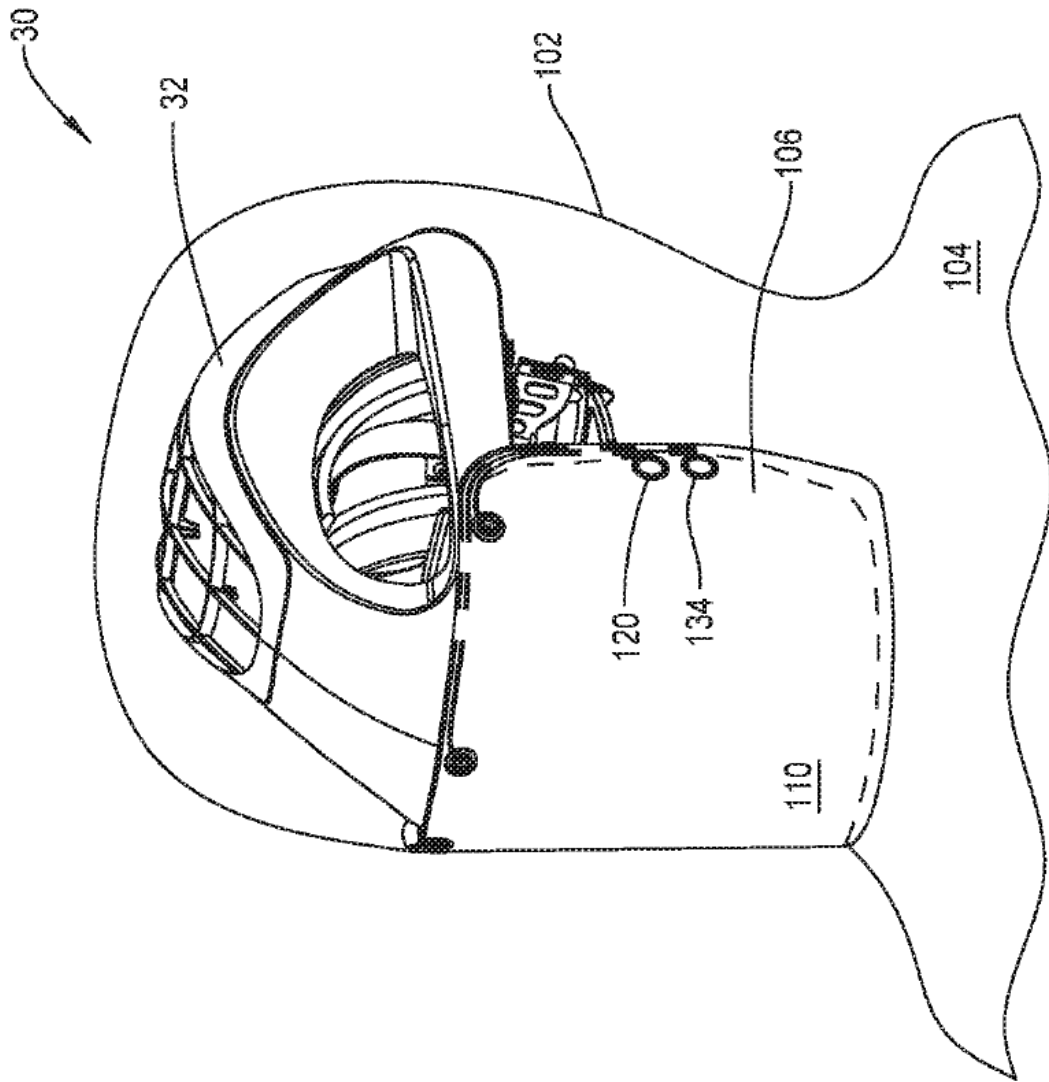


FIG. 1

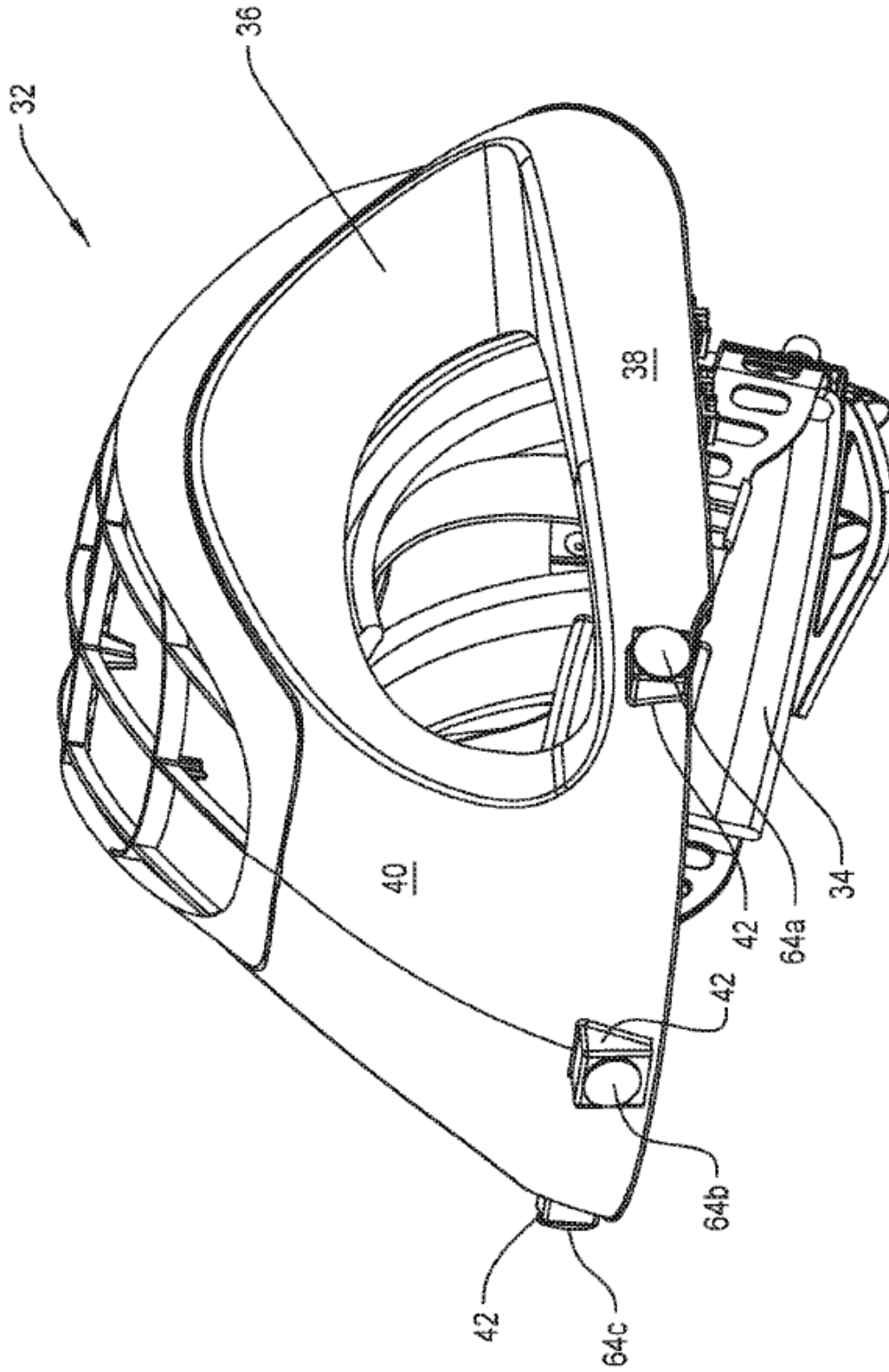


FIG. 2

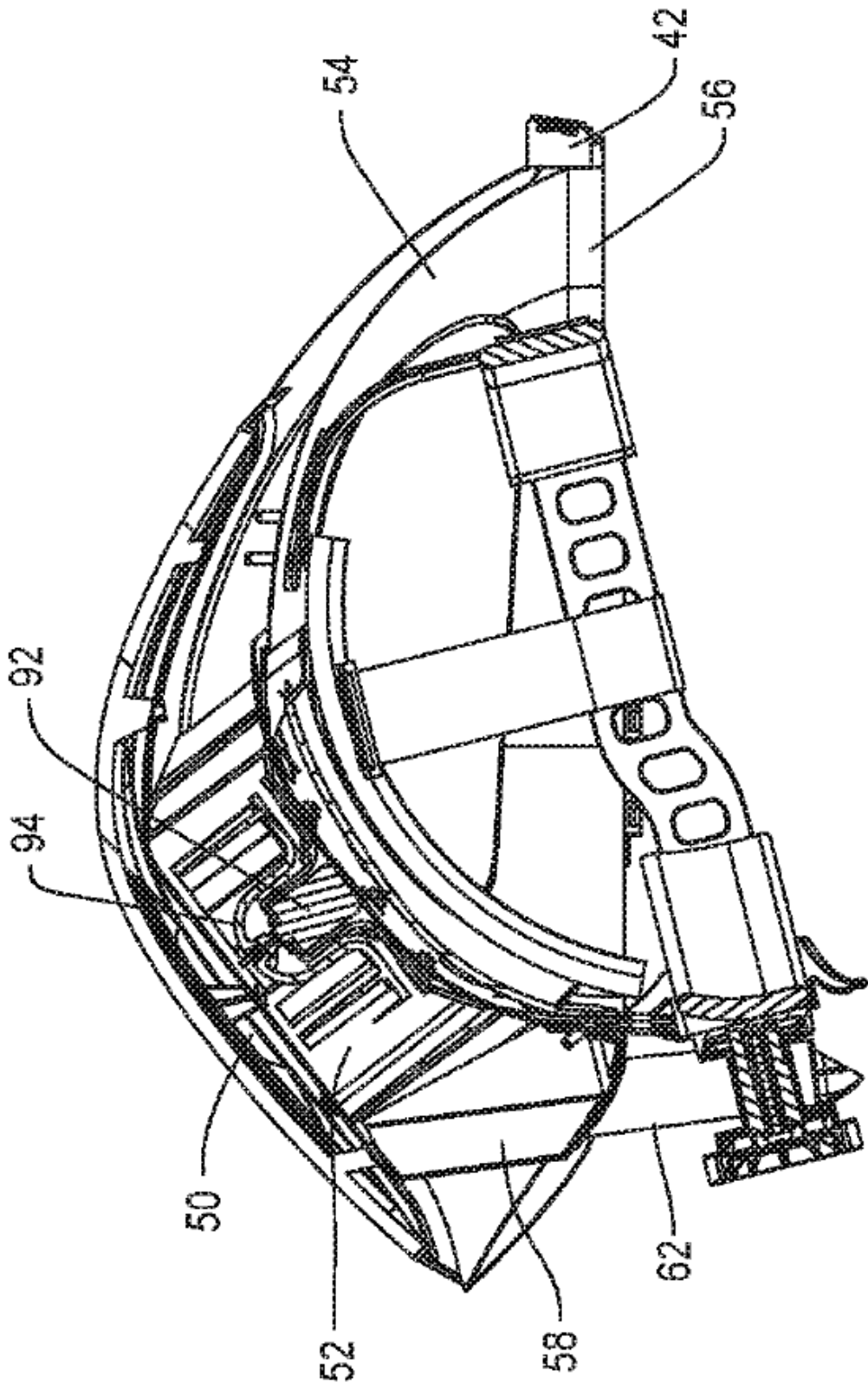


FIG. 3

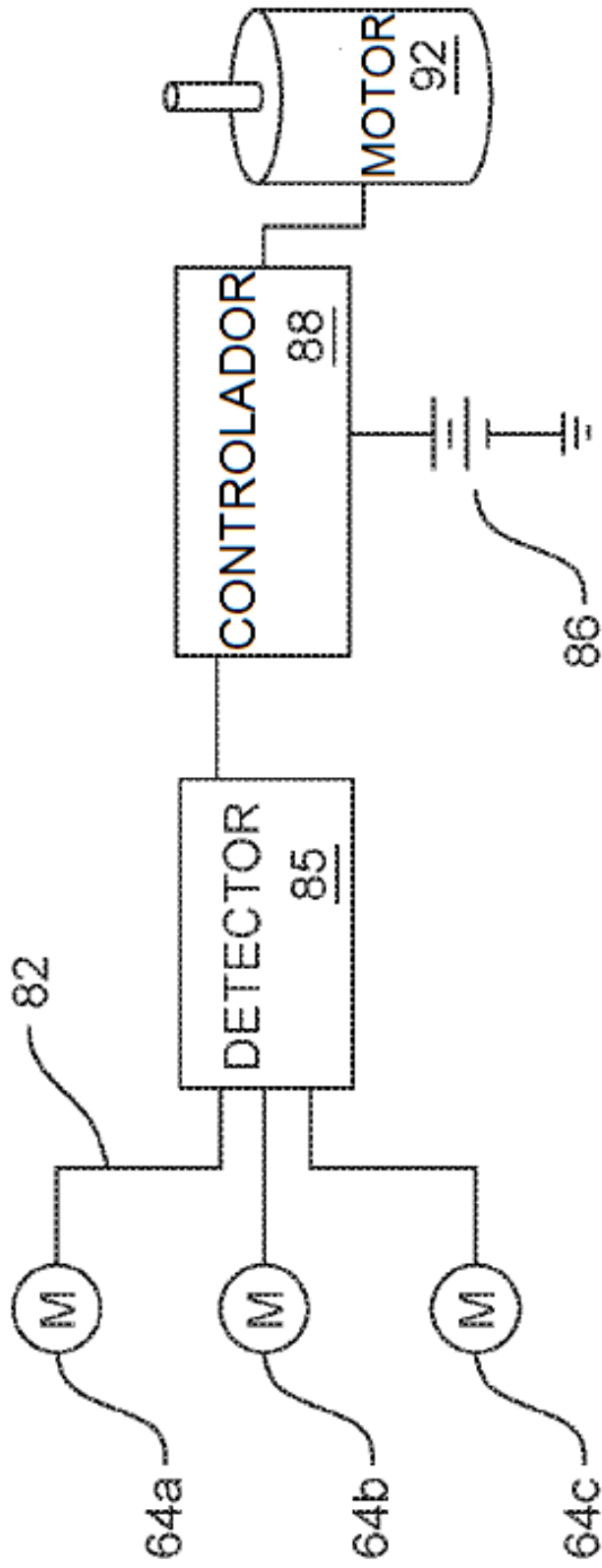


FIG. 4

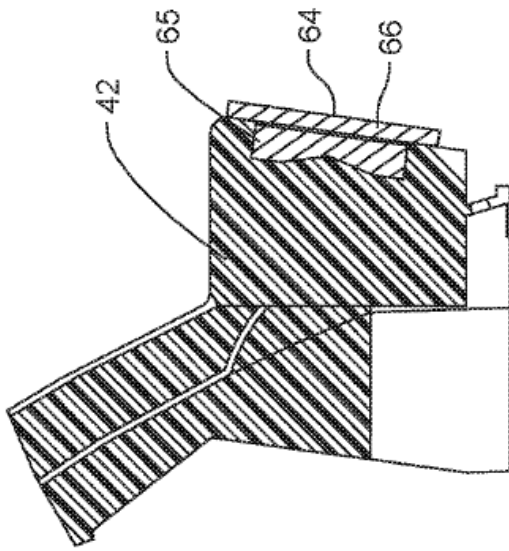


FIG. 3A

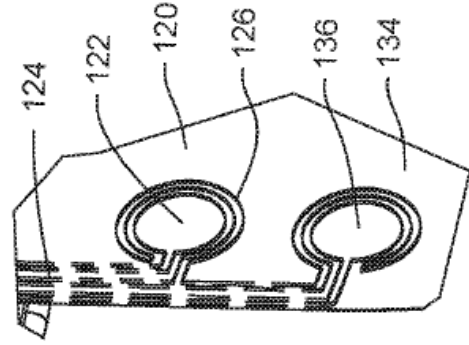


FIG. 5A

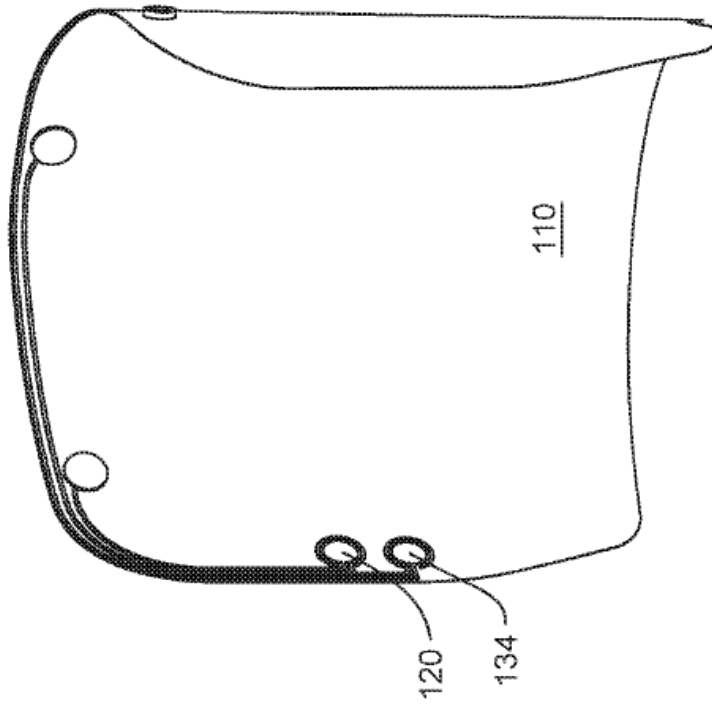


FIG. 5

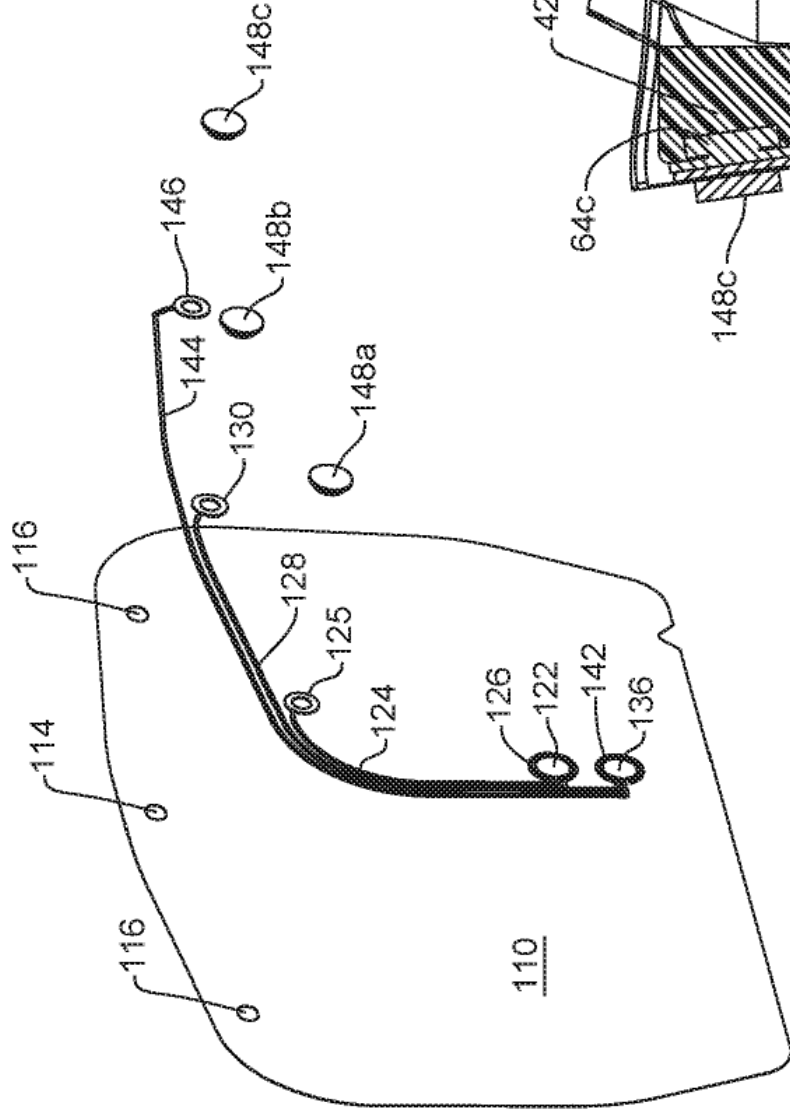


FIG. 6

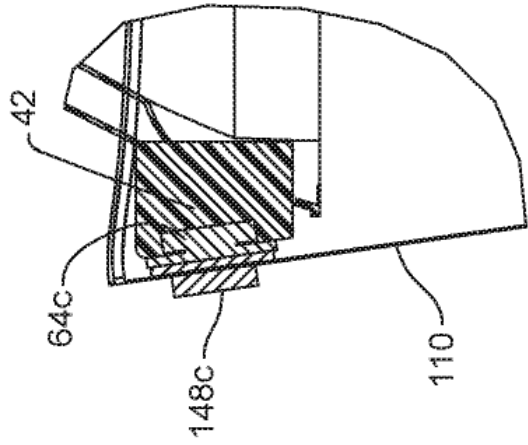


FIG. 7



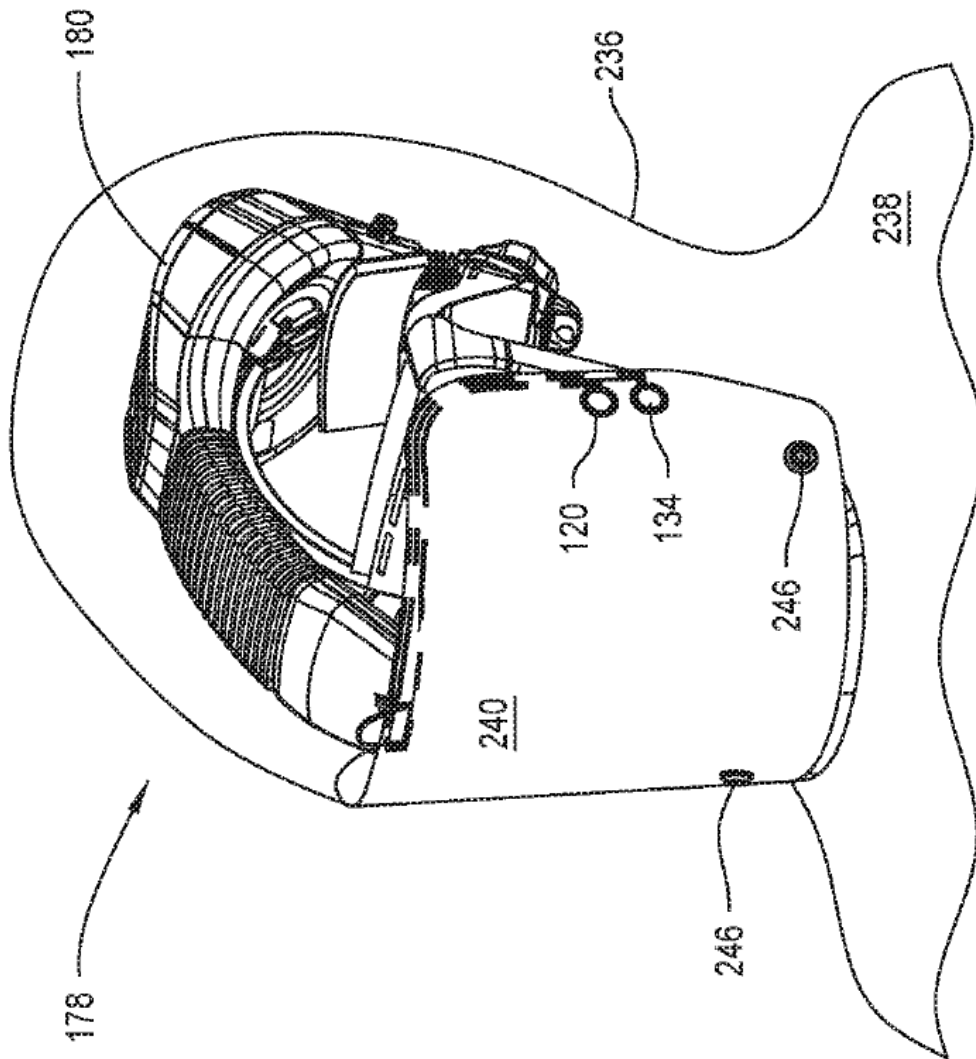


FIG. 8

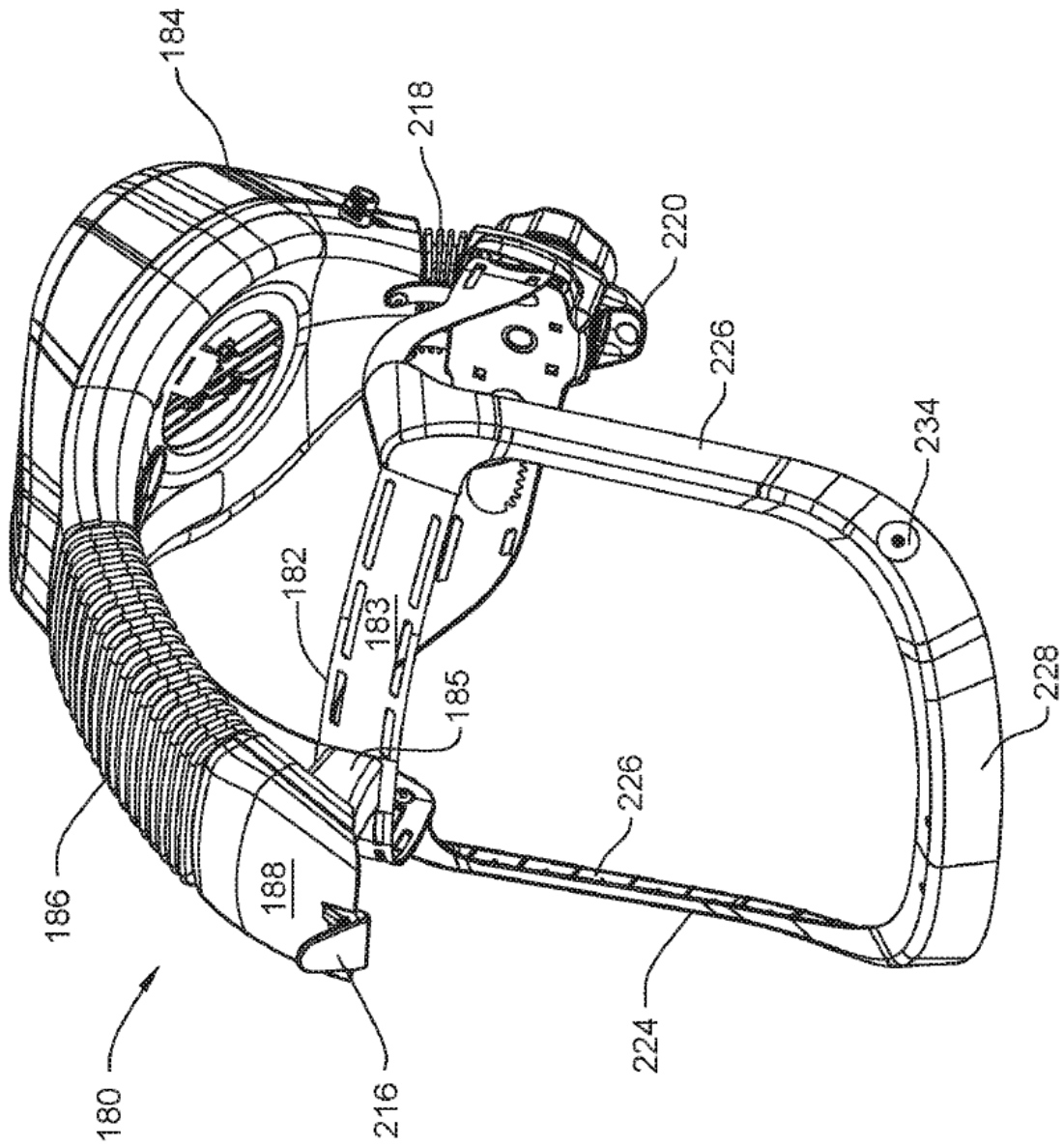


FIG. 9

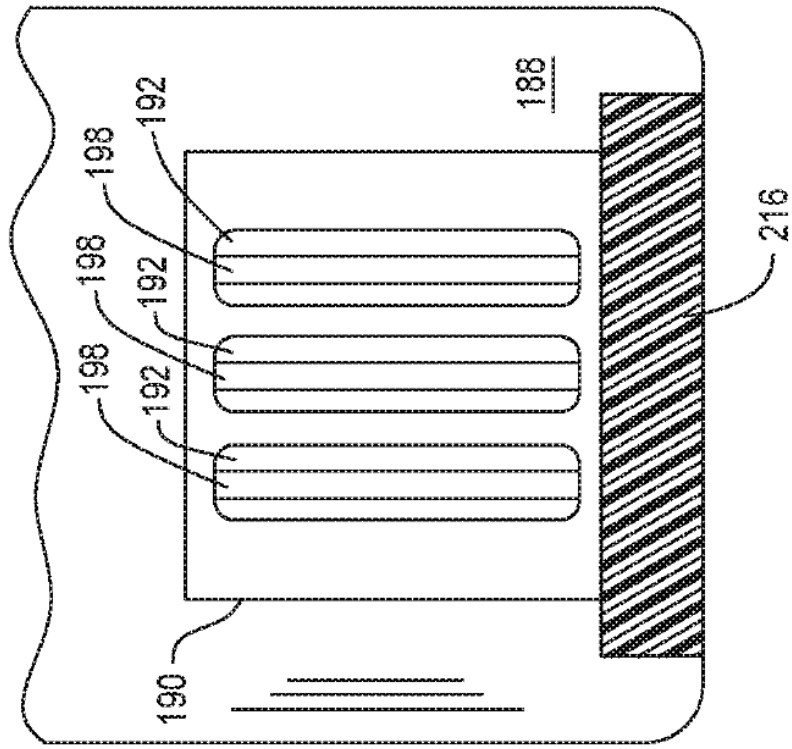


FIG. 10

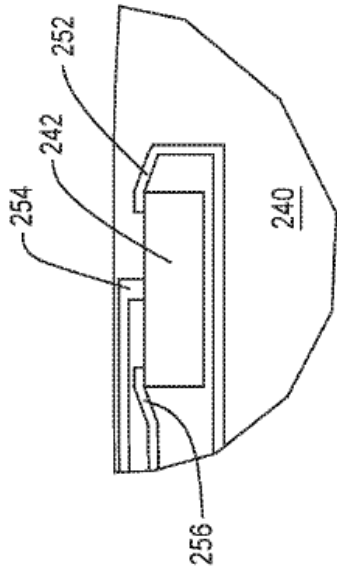


FIG. 11A

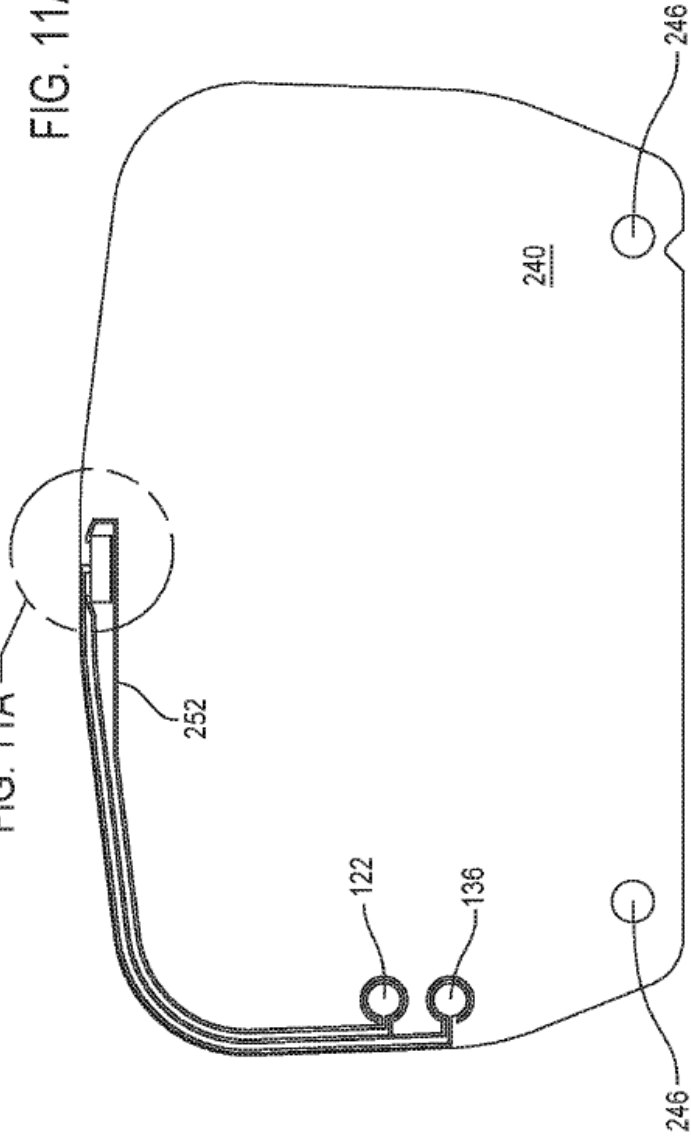


FIG. 11

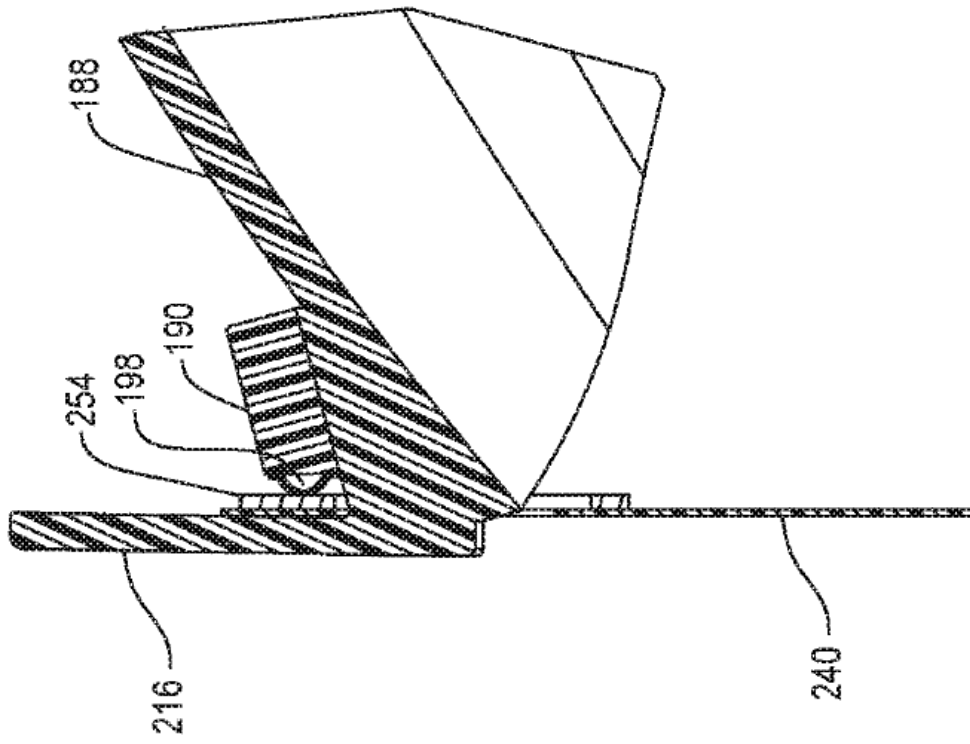


FIG. 12

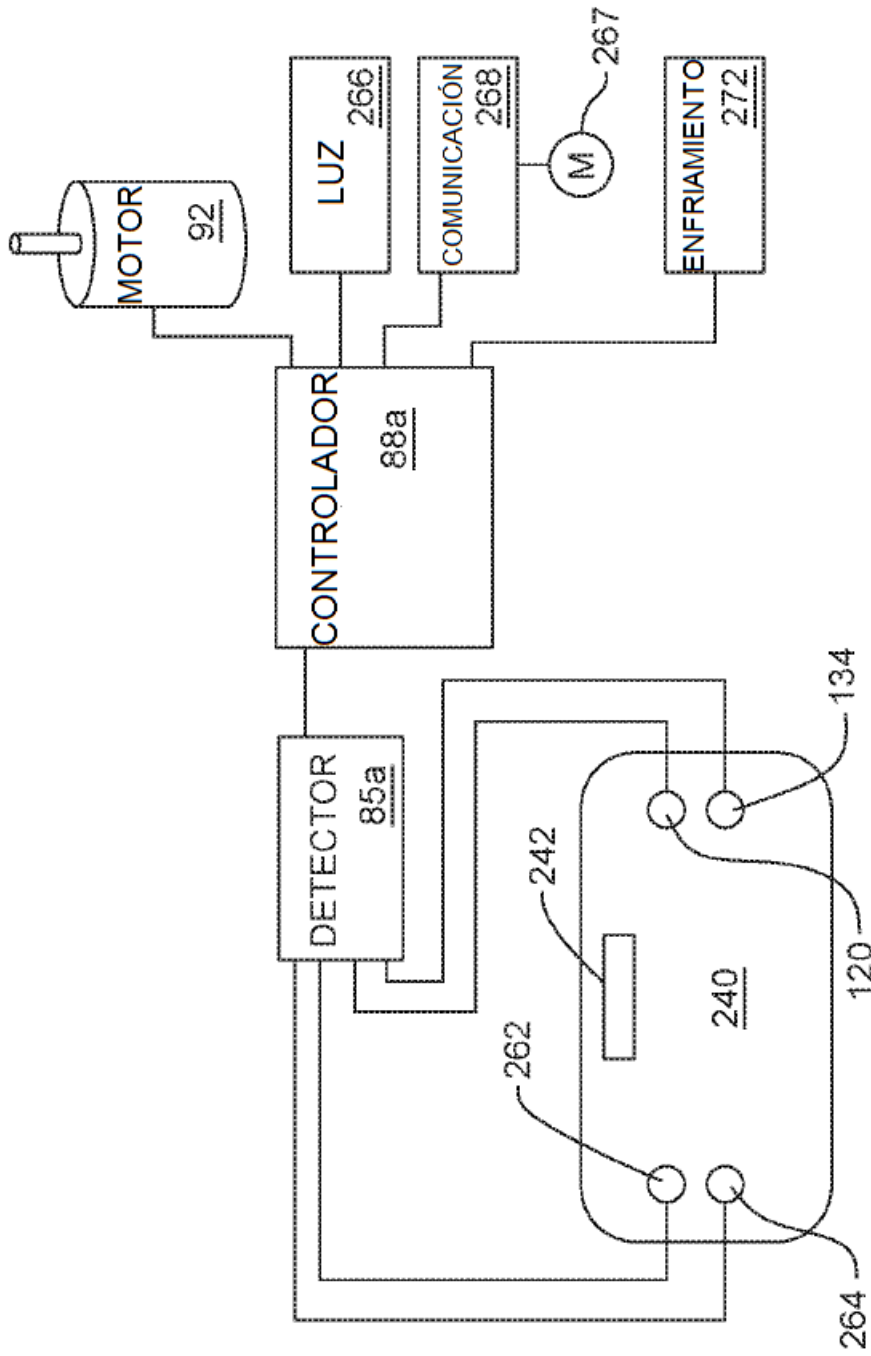


FIG. 13

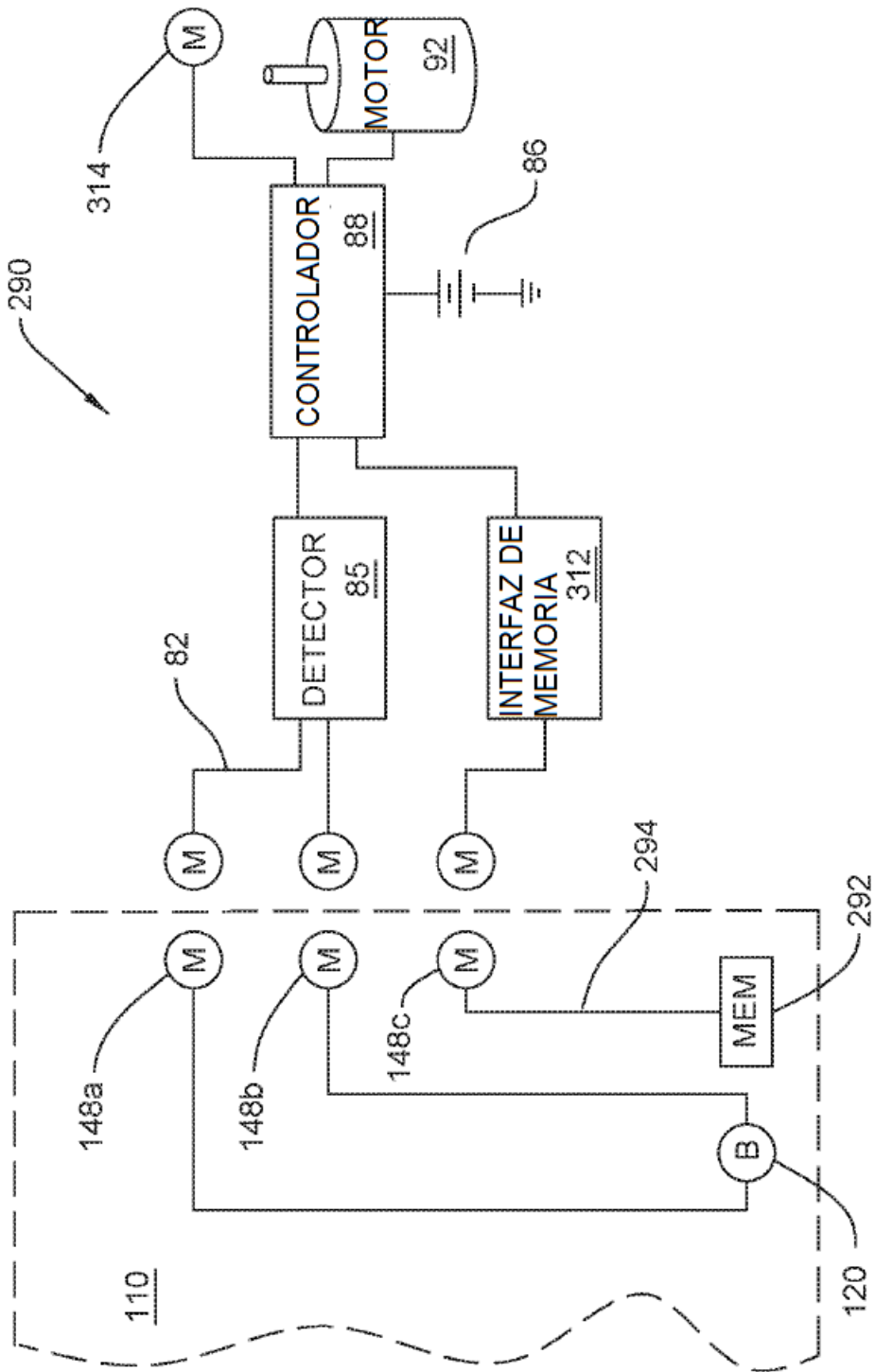
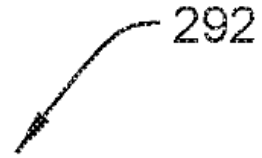


FIG. 14



IDENTIFICACIÓN DE LA PRENDA	<u>302</u>
VELOCIDAD MÍNIMA DEL VENTILADOR	<u>304</u>
CONFIGURACIÓN DE INDICADORES	<u>306</u>
HISTORIAL DE USO	<u>308</u>

FIG. 15



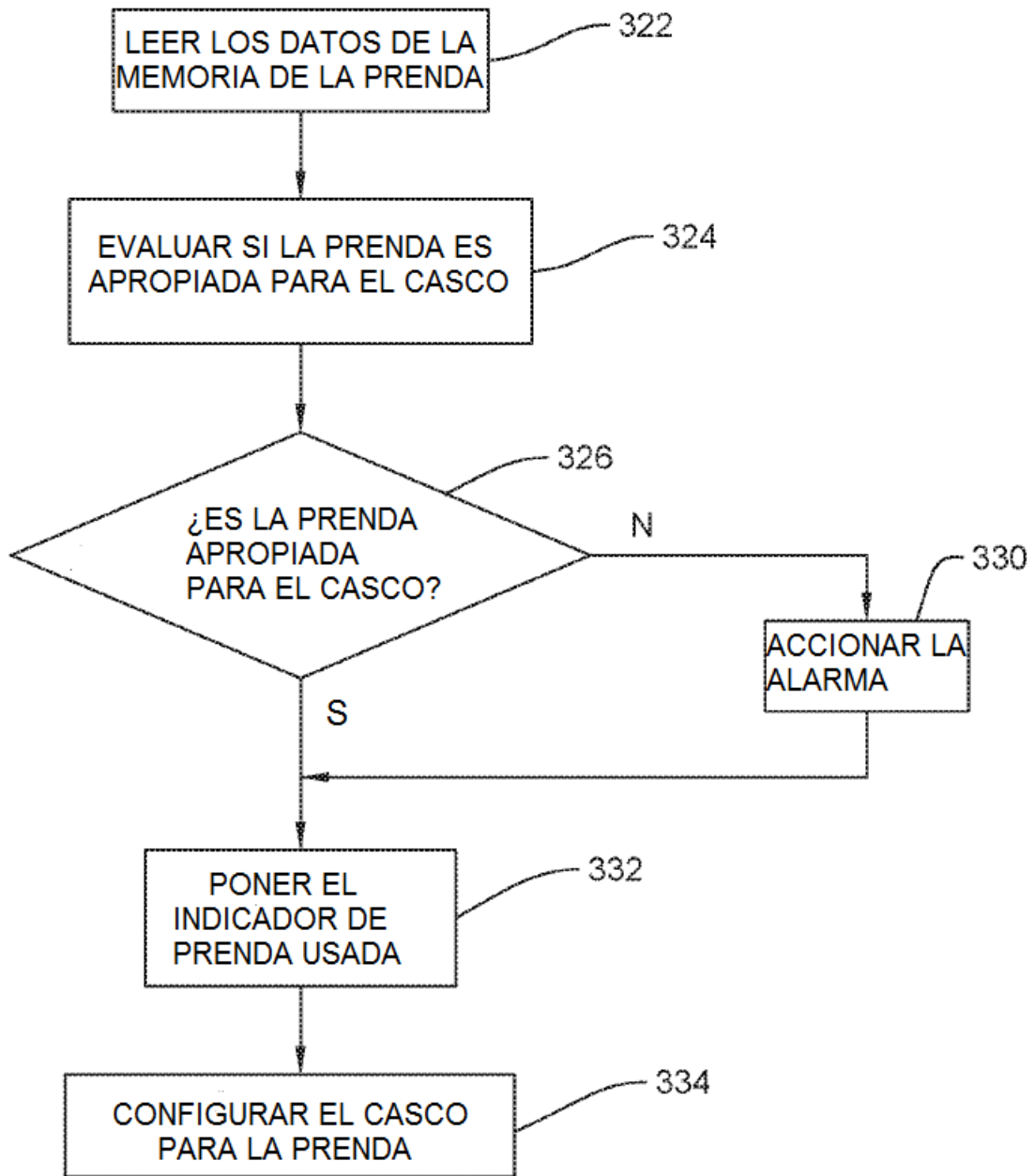


FIG. 16

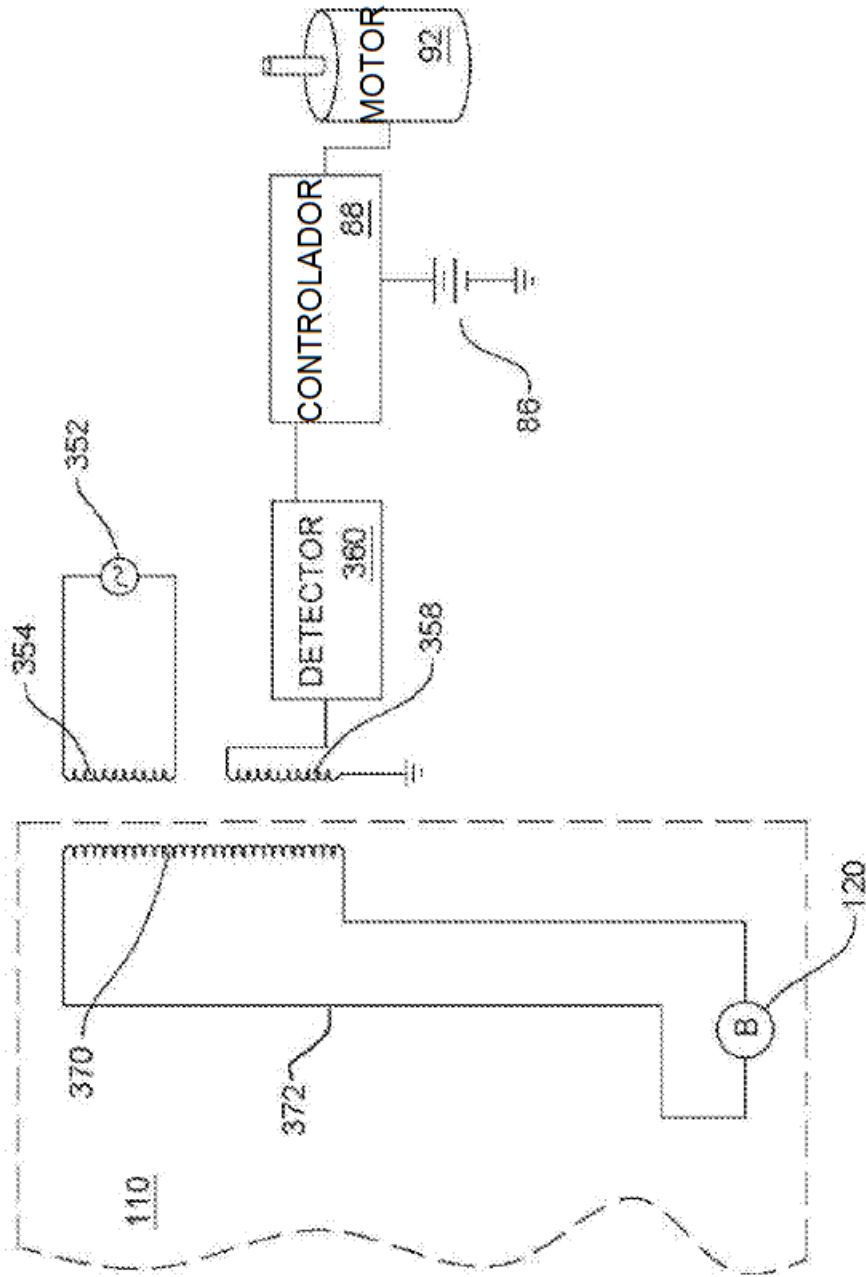


FIG. 17

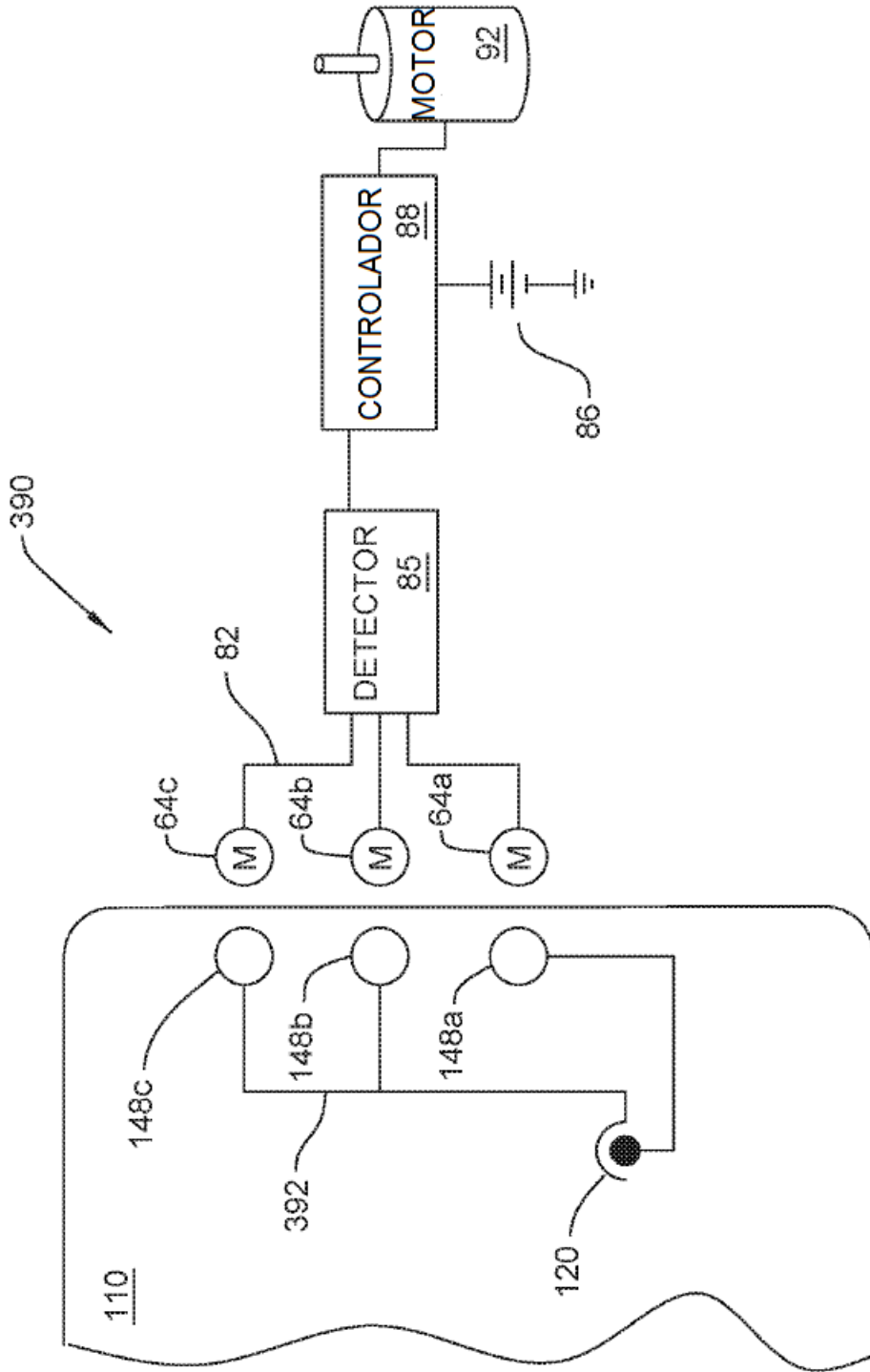


FIG. 18

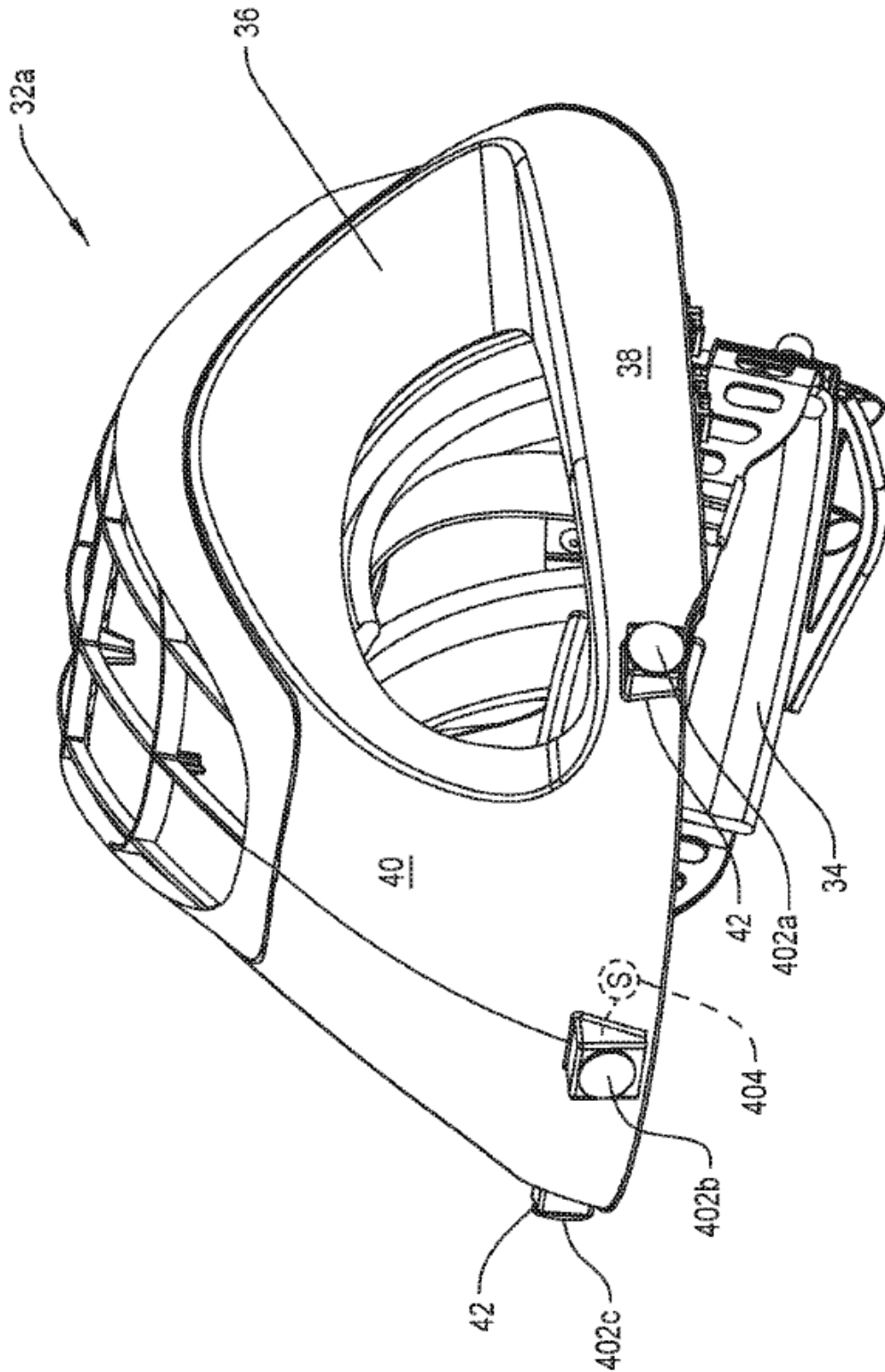


FIG. 19

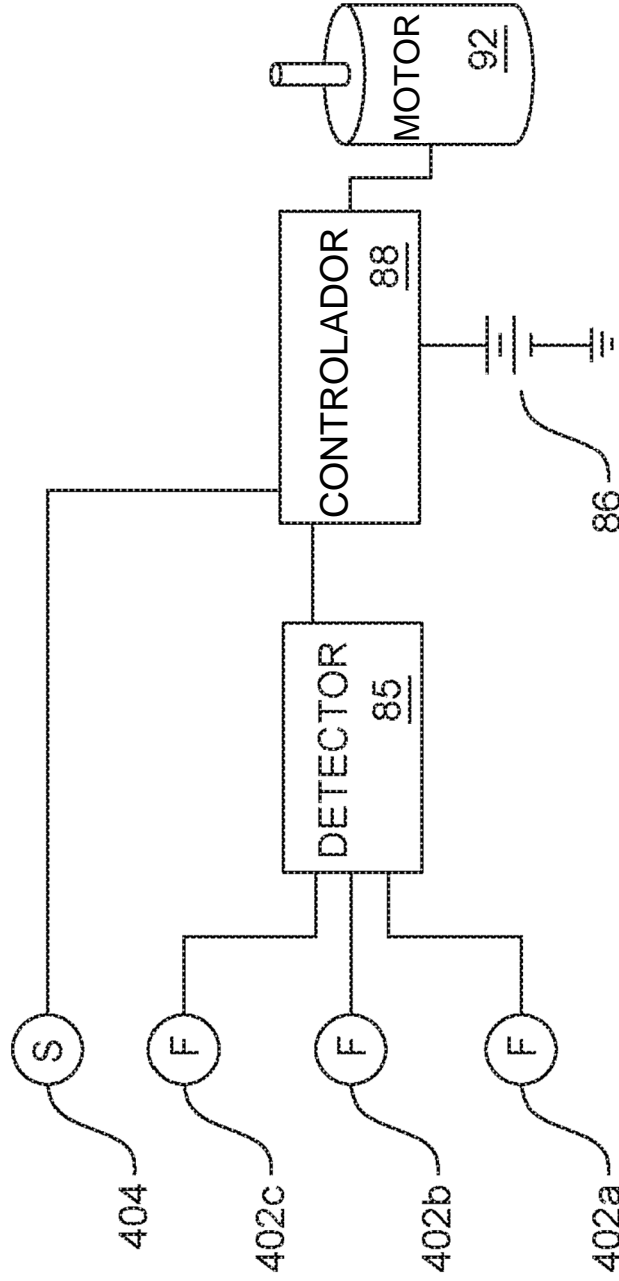


FIG. 20

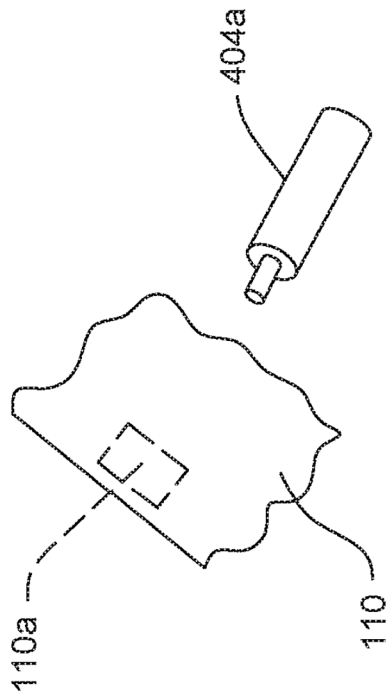


FIG. 21A

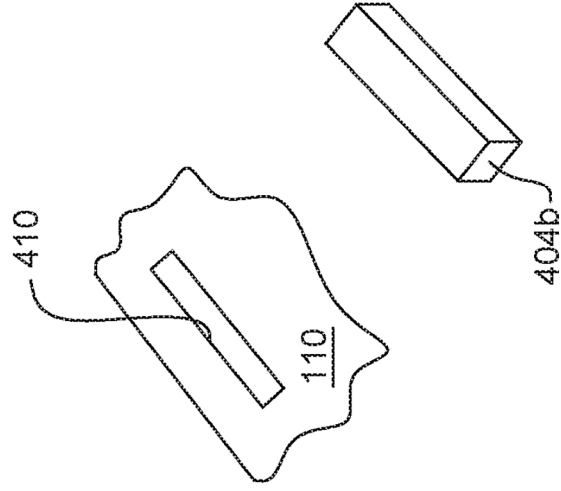


FIG. 21B