

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 998**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)

H05K 5/00 (2006.01)

G05D 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07750459 .5**

96 Fecha de presentación: **09.02.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1981374**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2008**

54 Título: **SISTEMA Y MÉTODO DE GESTIÓN DE RACK DE ALMACENAMIENTO.**

30 Prioridad:
10.02.2006 US 772266 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.12.2011

73 Titular/es:
**AMERICAN POWER CONVERSION
CORPORATION
132 FAIRGROUNDS ROAD
WEST KINGSTON, RI 02892, US**

72 Inventor/es:
**COLUCCI, David, A.;
JOHNSON, James, Rollie;
FALCINELLI, Michael y
WARE, Gary**

74 Agente: **Izquierdo Faces, José**

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).

ES 2 370 998 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema y metodo de gestion de rack de almacenamiento

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a racks y a compartimentos, y más particularmente a racks, y compartimentos usados para alojar equipos de proceso de datos, conexión de redes y telecomunicaciones.

Discusión sobre la Técnica Relacionada

- 10 **[0002]** Los compartimentos de equipos o racks para alojar equipos electrónicos, como equipos de proceso de datos, conexión de redes y telecomunicaciones han sido usados durante muchos años. Tales racks son usados para contener y para organizar los equipos en pequeños departamentos cableados así como habitaciones de equipos y grandes centros de datos. En ciertas realizaciones, el rack de almacenamiento de equipos puede ser una configuración abierta y puede estar alojado dentro de un compartimento de rack, aunque el compartimento puede ser incluido cuando se hace referencia a un rack.

- 15 **[0003]** Con el paso de los años, se han desarrollado un número de estándares para permitir a los fabricantes de equipos diseñar equipos montables en racks que pueden ser montados en racks estándares fabricados por diferentes fabricantes. Un rack estándar típicamente incluye rieles de montaje frontales en los que se montan y apilan verticalmente múltiples unidades de equipos electrónicos, como servidores y CPUs. Un rack estándar industrial ejemplar es de aproximadamente seis a seis pies y medio de alto, alrededor de veinticuatro pulgadas de ancho, y alrededor de cuarenta pulgadas de fondo. Comúnmente se hace referencia al mencionado rack como un rack de "diecinueve pulgadas", como se define por el estándar EIA-310-D de la Asociación de Industrias Electrónicas.

- 20 **[0004]** Los sistemas de gestión han sido desarrollados para gestionar la distribución de potencia u los sistemas de refrigeración de los centros de datos que contienen racks. Uno de tales sistemas de gestión es conocido como el gestor InfraStruXure™ ("ISX") ofrecido por American Power Conversion Corporation de Wet Kingston, Rhode Island, el cesionario de la presente invención, que está diseñada particularmente para controlar el funcionamiento de grandes centros de datos.

- 25 **[0005]** Un compartimento conocido adicional para equipos electrónicos es revelado en la Patente U.S. Nº 6.776.707 que describe un armario adaptado para alojar equipos electrónicos y de comunicaciones en el mismo. El armario incluye paredes superiores, inferiores y laterales modificables. Se proporcionan arandelas con muescas para acomodar el paso de alambres y cables dentro y fuera del armario. Las muescas funcionan para recibir los alambres y/o los cables y para mitigar el paso del aire a través de la arandela. Se proporciona un micro controlador para cada armario individual para tanto monitorizar como controlar las variantes dentro del armario. Se puede acceder al microcontrolador in situ con un operario local, o remotamente a través de un sistema de memoria direccionable. Además, La Patente U.S. Nº 3.793.563 describe una caja protectora dispuesta para contener un instrumento eléctrico y para montarlo sobre un panel de instrumentos en una abertura proporcionada en el mismo. La caja protectora incluye un corte en el cuerpo extruido tubular para preseleccionar la longitud para igualar la del instrumento contenido, y una montura de panel asegurada al cuerpo tubular en un extremo abierto y que tiene ganchos escalonados flexibles opuestos a la pestaña de montaje en cada caso colindantes con la cara frontal del panel de instrumentos. La pestaña tiene ganchos de presión localizados en su periferia exterior para enganchar desmontablemente una cubierta frontal de tal forma que su pared periférica está en contacto a ras con el panel de instrumentos.

RESUMEN DE LA INVENCION

- 30 **[0006]** Un aspecto de la invención está dirigido a un rack de almacenamiento de equipos que comprende un alojamiento que define una región interior. El alojamiento tiene un panel perforado exterior. Al menos una pieza de los equipos electrónicos está apoyada por el alojamiento dentro de la región interior. Un sistema de gestión está adaptado para monitorizar y mostrar condiciones del rack de almacenamiento de equipos. En una cierta realización, el sistema de gestión comprende una unidad controladora montada dentro de la región interior del alojamiento, un monitor acoplado a la unidad controladora y montado en el panel perforado exterior del alojamiento, el monitor siendo de construcción en dos partes, con una primera parte del monitor estando configurada para ser posicionada en el exterior del panel perforado y una segunda parte del monitor estando posicionada en el interior del panel perforado, la primera y segunda parte estando aseguradas entre sí sin formar una apertura dedicada en el panel perforado y con el panel perforado estando dispuesto entre la primera y la segunda parte.

- 35 **[0007]** Realizaciones del rack de almacenamiento pueden estar dirigidas a proporcionar al menos un dispositivo de monitorización, acoplado con la unidad controladora, para monitorizar al menos un parámetro del rack de almacenamiento de equipos, en donde el al menos un dispositivo de monitorización incluye un sensor medioambiental montado en el alojamiento del rack de almacenamiento de equipos. El sensor medioambiental incluye un sensor de temperatura. El sistema de gestión del rack de almacenamiento de equipos puede además comprender un sistema de aire acondicionado acoplado a la unidad controladora. La unidad controladora puede ser

configurada para controlar el funcionamiento del sistema de aire acondicionado en base a la información obtenida por el sensor de temperatura. Una montura de sensor puede estar configurada para ser asegurada al alojamiento del rack de almacenamiento de equipos y una abrazadera de presión o abrazadera plástica para sujetar el sensor medioambiental a la montura del sensor. El sensor medioambiental puede incluir un cable para conectar el sensor medioambiental a la unidad controladora. El sistema de gestión puede además comprender una montura de cable configurada para ser asegurada al alojamiento del rack de almacenamiento de equipos y o una abrazadera de presión o una abrazadera plástica para sujetar el cable a la montura del cable. Un dispositivo de alimentación puede ser conectado a la al menos una pieza de equipo electrónico, y el al menos un dispositivo de monitorización puede estar conectado al dispositivo de alimentación. El alojamiento puede además comprender una puerta para proporcionar acceso a la región interior del alojamiento, y en donde el monitor está configurado para montarse en la puerta del rack de almacenamiento de equipos. Se puede proporcionar un cable que está configurado para conectar la unidad controladora a una segunda unidad controladora de un segundo rack de almacenamiento de equipos. El rack de almacenamiento de equipos puede además comprender una baliza, acoplada a la unidad controladora y montada en el alojamiento del rack de almacenamiento de equipos, para proporcionar una alarma cuando el al menos un dispositivo de monitorización detecta un evento predeterminado. El rack de almacenamiento de equipos puede ser4 además configurado para comunicarse con un sistema de gestión de redes. La unidad controladora puede comprender una cubierta que tiene lengüetas de montaje configuradas para asegurar la unidad controladora al alojamiento del rack de almacenamiento de equipos dentro de la región interior del alojamiento del rack de almacenamiento de equipos. El alojamiento puede estar configurado como un rack estándar de de diecinueve pulgadas.

[0008] Un aspecto adicional de la invención está dirigido a un método para controlar un rack de almacenamiento de equipos del tipo que comprende al menos una pieza de equipo electrónico. En particular, el método comprende: montar una unidad controladora en el rack de almacenamiento de equipos; montar un monitor en un panel exterior perforado del rack de almacenamiento de equipos en donde el monitor es de construcción en dos partes, con una primera parte del monitor estando configurada para ser posicionada en un exterior del panel perforado y una segunda parte del monitor siendo posicionada en un interior del panel perforado, la primera y la segunda parte estando aseguradas entre sí sin formar una apertura dedicada en el panel perforado y con el panel perforado estando dispuesto entre la primera y la segunda parte y conectando la unidad controladora al monitor y al menos un dispositivo de monitorización.

[0009] Realizaciones del método pueden incluir conectar la unidad controladora con un sistema de alimentación ininterrumpida del rack de almacenamiento de equipos. El método puede además comprender montar al menos un dispositivo de monitorización configurado para monitorizar al menos un parámetro del rack de almacenamiento de equipos en donde el al menos un dispositivo de monitorización incluye un sensor medioambiental. El sensor medioambiental puede incluir uno de un sensor de temperatura y una combinación de sensor de temperatura y humedad. El método puede además comprender conectar un sistema de refrigeración a la unidad controladora. La unidad controladora puede ser configurada para controlar el funcionamiento del sistema de refrigeración en base a información obtenida del sensor de temperatura. Montar el al menos un dispositivo de monitorización puede incluir asegurar una montura de sensor al alojamiento del rack de almacenamiento de equipos y fijar el al menos un dispositivo de monitorización a la montura del sensor con o una abrazadera de presión o una abrazadera plástica. Conectar la unidad controladora al, al menos un dispositivo de monitorización puede incluir emplear un cable, y además comprende asegurar una montura de cable al alojamiento del rack de almacenamiento de equipos y fijar el cable a la montura del cable con una abrazadera plástica.

[0010] La presente invención será más completamente entendida tras una revisión de las figuras, descripción detallada y reivindicaciones siguientes.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0011] Para una mejor comprensión de la presente invención, se hace referencia a las figuras que son incorporadas en la presente por referencia y en las que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una parte en un centro de datos; La Figura 2 es una vista en perspectiva de un rack de almacenamiento de equipos;

La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra ciertos aspectos funcionales de un sistema de gestión de rack de almacenamiento de equipos para una realización de la presente invención.

La Figura 4 es otro diagrama de bloques que muestra el hardware de una unidad controladora del sistema de gestión mostrado en la Figura 3;

La Figura 5 es una vista en perspectiva frontal de una de la unidad controladora; La Figura 6 es una vista en alzado trasera de la unidad controladora mostrada en la Figura 5; La Figura 7 es una vista en alzado frontal de un riel vertical del rack de almacenamiento de equipos mostrado en la Figura 2;

La Figura 8 es una vista en perspectiva aumentada de la unidad controladora estando montada en el rack de almacenamiento de equipos;

5 La Figura 9 es una vista en perspectiva aumentada de una clavija de montaje de una realización de la invención usada para montar la unidad controladora en el rack de almacenamiento de equipos;

La Figura 10 es una vista en perspectiva aumentada de un sensor de temperatura montado en el rack de almacenamiento de equipos;

10 La Figura 11 es una vista en perspectiva aumentada de un sensor de temperatura montado en el rack de almacenamiento de equipos de acuerdo con otra realización de la invención;

15 Las Figuras 12, 12A y 12B son vistas en perspectiva aumentadas de monturas de cable de realizaciones de la invención usadas para asegurar un cable al rack de almacenamiento de equipos;

La Figura 13 es una vista en perspectiva de una baliza de una realización de la invención montada en una parte superior del rack de almacenamiento de equipos;

20 La Figura 14 es una vista en perspectiva frontal de un monitor del sistema de gestión, el monitor estando montado en una puerta frontal de un rack de almacenamiento de equipos;

La Figura 15 es una vista en planta superior del monitor;

25 La Figura 16 es una vista en perspectiva posterior del monitor;

La Figura 17 es una vista en perspectiva de despiece de un montaje del panel de la pantalla del monitor; y

30 Las Figuras 18A, 18B, 19A, 19B, 20-24, 25A, 25B, 26A, 26B, 27, 28A y 28B son diagramas de bloques funcionales de las opciones del menú proporcionadas en el monitor del sistema de gestión.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

35 **[0012]** Sólo para propósitos de ilustración, y no para limitar la generalidad, la presente invención será ahora descrita en detalle en referencia a las figuras acompañantes. Esta invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de componentes establecida en la siguiente descripción o ilustrada en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ser practicada o llevada a cabo de varias maneras. También la fraseología y terminología usada en la presente es para el propósito de la descripción y no se debería considerar como limitativa. Se entiende que el uso de "incluyendo", "comprendiendo", "teniendo", "conteniendo" "involucrando" y variaciones de los mismos en la presente, que abarca los objetos enumerados en lo sucesivo y equivalentes de los mismos así como objetos adicionales.

40 **[0013]** Volviendo ahora a los dibujos, y más particularmente a la Figura 1, se muestra una parte de un centro de datos típico, generalmente indicado como 10. Como se muestra, el centro de datos 10 incluye una habitación definida por un suelo 12, paredes, cada una indicada como 14, y un techo 16. Como se ha mencionado anteriormente, un centro de datos 10 puede ser diseñado para alojar un número de racks de almacenamiento de equipos, cada uno indicado generalmente como 18. En una realización, cada rack de almacenamiento de equipos 18 puede ser construido de acuerdo con las enseñanzas reveladas en la Solicitud de Patente U.S. Nº 10/990.927, titulada KIT DE CERRAMIENTO DE EQUIPOS Y METODO DE MONTAJE, presentada el 17 de Noviembre del 2004, que es propiedad del cesionario de la presente invención y es incorporada en la presente por referencia. 45 Además, a pesar de que no se muestra específicamente en la Figura 1, el cableado entre los racks de almacenamiento de equipos 18 puede ser implementado usando canales de distribución de cable contenidos en los techos de los racks como se revela en la Patente U.S. Nº 6.967.283, que es incorporada por referencia y cedida al cesionario de la presente invención. Los principios de la presente invención pueden ser adaptados a centros de datos más pequeños, habitaciones de equipos, salas de ordenadores, e incluso a armarios de cableado. 50 Específicamente, el sistema descrito en la presente puede ser particularmente adaptado para aplicaciones más pequeñas.

60 **[0014]** En referencia a la Figura 2 el rack de almacenamiento de equipos 18 incluye una estructura o alojamiento 20 adaptado para sostener componentes electrónicos (no mostrados), como equipos de procesamiento de datos, redes y telecomunicaciones. El alojamiento incluye un frontal 22, parte posterior 24, laterales 26, 28, fondo 30 y parte superior 32. El frontal 22 de cada rack de almacenamiento de equipos 18 incluye una puerta frontal 34 para permitir el acceso al interior del rack de almacenamiento de equipos. Las puertas 58 pueden ser además provistas en la parte trasera rack de almacenamiento de equipos para permitir el acceso a la región interior del rack de almacenamiento por el otro lado. Una cerradura 36 puede ser proporcionada para evitar el acceso al interior del rack 65 de almacenamiento de equipos 18 y a los equipos alojados en el rack. Los laterales 26, 28 del rack de almacenamiento de equipos 18 pueden incluir al menos un panel 38 para encerrar la región interior del rack. La

Figura 2 muestra dos de tales paneles 38 configurados para encerrar un lateral del rack de almacenamiento. La parte posterior 24 del rack de almacenamiento de equipos 18 puede también incluir al menos un panel o una puerta trasera (por ejemplo las puertas 58 mostradas en la Figura 1) para proporcionar acceso al interior del rack de almacenamiento de equipos desde la parte posterior del rack. En ciertas realizaciones, los paneles laterales y traseros, así como las puertas frontales y traseras, pueden ser fabricados de chapas de metal perforadas, por ejemplo, para permitir que el aire fluya dentro y fuera de la región interior del rack de almacenamiento de equipos.

[0015] Los racks de almacenamiento de equipos 18 son de construcción modular y configurados para ser rodados dentro y fuera de la posición, por ejemplo, dentro de una hilera del centro de datos. Las ruedecillas 40 pueden ser aseguradas a la parte de debajo de cada rack de almacenamiento de equipos para permitir que el rack ruede a lo largo del suelo 12 del centro de datos 10. Una vez posicionados, el pie nivelador 42 puede ser desplegado para poner en tierra de forma segura el rack de almacenamiento de equipos 18 en el lugar dentro de la hilera. Un ejemplo de ruedecillas 40 y pie nivelador 42 empleados en tales racks de almacenamiento de equipos 18 se revela en detalle en la Solicitud de Patente U.S. N° 10/990.927.

[0016] Una vez en posición, los equipos electrónicos pueden ser posicionados en la región interior del rack de almacenamiento de equipos 18. Por ejemplo, los equipos pueden ser colocados en estantes asegurados dentro de la región interior del rack de almacenamiento de equipos 18. A pesar de que no se ilustra en la Figura 1, los cables que proporcionan comunicación eléctrica y de datos pueden ser proporcionado a través de la parte superior 32 del rack de almacenamiento de equipos 18 ya sea a través de una cubierta (o "tejado" como se describe en la Patente U.S. N° 6.967.283) en la parte superior del rack de almacenamiento de equipos, con la cubierta teniendo aperturas formadas en ella, o a través de una cubierta abierta del rack de almacenamiento de equipos. En tal realización, los cables pueden ser encordados a lo largo de los techos del rack o ser proporcionados en el anteriormente mencionado canal de distribución de cables. En otra realización, los cables pueden ser dispuestos dentro de un suelo elevado proporcionado en el centro de datos y conectados a los equipos electrónicos a través de la parte de abajo del rack de almacenamiento de equipos 18. Con ambas configuraciones, se proporcionan las líneas de alimentación y comunicación al rack de almacenamiento de equipos 18.

[0017] Como se ha mencionado anteriormente, y con referencia continuada a la Figura 1, los centros de datos 10 son configurados típicamente con hileras de racks de almacenamiento de equipos dispuestos de tal forma que el aire frío es llevado a los racks desde un pasillo frío C y el aire templado o caliente es expelido de los racks en el pasillo caliente H. Sólo para propósitos de ilustración, los racks de almacenamiento de equipos 18 están dispuestos en la Figura 1 en dos hileras con los frontales 22 de los rack de almacenamiento de equipos en la hilera cercana estando dispuestos en una dirección hacia adelante como se ve en la Figura 1 y las partes de atrás 24 de los racks de almacenamiento de equipos en la hilera lejana estando dispuestos en una dirección hacia atrás como se ve en la Figura 1. Sin embargo, como se ha expuesto anteriormente, en un centro de datos típico, hay múltiples hileras de racks de almacenamiento de equipos 18 en donde las hileras pueden ser dispuestas con los frontales de los racks de almacenamiento de equipos unos frente a otros para definir el pasillo frío y con las partes posteriores de los racks de almacenamiento de equipos unos frente a otros para definir el pasillo caliente.

[0018] Con el fin de dirigir la acumulación de calor y los puntos calientes dentro del centro de datos 10 o la sala de equipos, y para dirigir los problemas de control climático dentro del centro de datos o sala en general, se puede proporcionar un sistema de refrigeración, como un sistema de refrigeración modular. Tal sistema modular es descrito en la Solicitud de Patente U.S. pendiente N° 11/335.874, titulada SISTEMA DE REFRIGERACION Y METODO, presentada el 19 de Enero del 2006 y que pertenece al cesionario de la presente invención y por esto es incorporada en la presente por referencia. Como se muestra en la Figura 1, el sistema de refrigeración puede incluir una pluralidad de racks de refrigeración, cada uno generalmente indicado como 50, dispuestos dentro del centro de datos 10. Como se muestra, la disposición es tal que hay un rack de refrigeración 50 por cada dos racks de almacenamiento de equipos 18 proporcionados en el centro de datos 10. Sin embargo se debe entender que una persona con un conocimiento común de la materia puede proporcionar más o menos racks de refrigeración 50 dentro del centro de datos 10 dependiendo de las condiciones medioambientales del centro de datos. Además, en algunas realizaciones, la concentración y las localizaciones de los racks de refrigeración pueden ser ajustadas en base a las localizaciones de los racks más calientes en el centro de datos, o en base a la información obtenida y analizada por un sistema de gestión de información del centro de datos.

[0019] El centro de datos 10, o la sala de equipos o armario de cableado, como sea el caso, pueden además incluir una entrada de medio refrigerante 52 y una salida de medio refrigerante 54 adaptadas para llevar y devolver un medio refrigerante (por ejemplo, agua, una solución de glicol o un refrigerante líquido, como los refrigerantes R134A y R410A) de una fuente adecuada, como una unidad de enfriamiento (no mostrada). Específicamente, la entrada de medio refrigerante 52 está adaptada para llevar refrigerante refrigerado o enfriado al centro de datos 10, mientras que la salida de medio refrigerante 54 está adaptada para expulsar refrigerante calentado del centro de datos. La entrada 52 y la salida 54 están en comunicación fluida con el colector o caja de distribución, generalmente indicado como 56 en la Figura 1. La caja de distribución 56 puede incluir un cerramiento posicionado en el centro de datos 10, que puede ser construido de manera similar al rack de almacenamiento de equipos 18. La caja de distribución 56 está diseñada para distribuir refrigerante enfriado y para aceptar refrigerante calentado de cada uno de los racks de refrigeración 50. En ciertas realizaciones, la caja de distribución 56 puede ser localizada

convenientemente dentro del centro de datos 10, y en otras realizaciones, puede estar localizada fuera del centro de datos. La Figura 1 ilustra la caja de distribución 56 posicionada cerca de los racks de almacenamiento de equipos 18 y de los racks de refrigeración 50 del centro de datos 10. Como se muestra, la caja de distribución 56 está en comunicación fluida con los racks de refrigeración 50 para proporcionar refrigerante enfriado y para expulsar refrigerante calentado de cada rack de refrigeración.

[0020] Los detalles del sistema de refrigeración modular y sus varios componentes y configuraciones pueden ser encontrados en la Solicitud de Patente pendiente U.S. Nº 11/335.874. También, el sistema de refrigeración puede incorporar otras configuraciones de refrigeración, como una de las varias soluciones de refrigeración ofrecidas por American Power Conversion Corporation de West Kingston, Rhode Island, el cesionario de la presente invención.

[0021] En centros de datos más pequeños, salas de equipos, salas de ordenadores o incluso armarios de cableado, la aplicación de un gestor de sistemas, como el gestor InfraStruXure™, puede no ser factible o rentable. Con tales aplicaciones más pequeñas, puede ser deseable tener un sistema dedicado que está diseñado para permitir a un operador monitorizar y controlar el funcionamiento de los equipos, incluyendo la protección de energía, la generación de energía, la distribución de energía, la monitorización medioambiental, refrigeración, el acceso y la seguridad, y capacidades de monitorización de fuego y humo, por ejemplo. Actualmente hay productos que están disponibles para monitorizar y controlar una o más de estas funciones. Por ejemplo, una línea de productos de sistemas de alimentación ininterrumpida (conocidos de otra manera como un "SAI" en la industria), como los ofrecidos bajo el nombre comercial Symmetra™ por American Power Conversion Corporation de West Kingston, Rhode Island, el cesionario de la presente invención, incluye una pantalla que es capaz de mostrar los datos alimentación y medioambientales para un único rack de almacenamiento de equipos. Adicionalmente, los sistemas pueden ser provistos para proporcionar comunicación de rack a rack.

[0022] Volviendo ahora a la Figura 3, se indica generalmente como 100 un sistema de gestión de racks de almacenamiento de equipos de una realización de la presente invención. El sistema de gestión 100 está configurado para monitorizar y mostrar condiciones de un rack de almacenamiento de equipos, como el rack de almacenamiento de equipos 18 descrito anteriormente, y para proporcionar funcionalidad adicional actualmente ofrecida por separado, por distintos productos. En tal rack de almacenamiento de equipos, una o más piezas de los equipos electrónicos, como los servidores blade, son sostenidos por el alojamiento. Se debe entender que el sistema de gestión 100 descrito en la presente puede ser aplicado en sistemas que tienen equipos electrónicos localizados fuera de un rack de almacenamiento de equipos, como en estantes o alguna otra localización adecuada dentro de un centro de datos, sala de equipos o armario de cableado. Como será descrito en mayor detalle más adelante, el sistema de gestión 100 puede funcionar independientemente para controlar el funcionamiento del rack de almacenamiento de equipos, o puede ser configurado para comunicarse con un gestor de redes de mayor nivel y/o con racks de almacenamiento de equipos adicionales.

[0023] En una realización, el sistema de gestión 100 comprende una unidad controladora 102, que puede ser montada dentro del interior del alojamiento del rack de almacenamiento de equipos, y un monitor 104, que está conectado a la unidad controladora y montado en el alojamiento del rack de almacenamiento de equipos. En el nivel del rack de almacenamiento de equipos, la unidad controladora (algunas veces referida como un "dispositivo de gestión de rack" en la Figura 3) puede estar conectada a uno o más de los dispositivos siguientes: un sistema de alimentación ininterrumpida o SAI 106; un transformador 108; un dispositivo de derivación 110; una unidad de distribución de energía ("PDU") 112; y una unidad o sistema de refrigeración 114. El dispositivo de derivación 100 puede ser configurado para recibir corriente de una fuente de alimentación y para dirigir la corriente al SAI 106, o si el SAI está inoperativo o incapacitado de cualquier otra forma, directamente a la carga. Si está operativo, el SAI dirige la corriente de vuelta al dispositivo de derivación, que a su vez dirige la corriente a la carga. Respecto a la unidad de refrigeración 114, la unidad controladora 102 puede comunicarse con un sistema de refrigeración, como el sistema de refrigeración 50 descrito anteriormente o algún otro sistema de refrigeración, para controlar la refrigeración del aire dentro del espacio, en base a información obtenida sobre las condiciones medioambientales en o cerca del rack de almacenamiento de equipos.

[0024] La unidad controladora 102 puede estar conectada a uno o más dispositivos de monitorización para monitorizar ciertos parámetros del rack de almacenamiento de equipos. Específicamente, la unidad controladora 102 puede estar conectada a un sensor o a múltiples sensores para medir las condiciones medioambientales en o cerca del rack de almacenamiento de equipos. Como se muestra en la Figura 3, los sensores pueden incluir el sensor de temperatura/humedad 116 para detectar o medir la temperatura y humedad dentro del espacio. En ciertas realizaciones, el sensor puede ser un sensor de temperatura, o una combinación de sensor de temperatura y humedad. Adicionalmente, los sensores pueden además incluir un sensor de fugas/humedades 118 para detectar humedades o mojaduras dentro del espacio, un sensor de humo 120 para detectar acumulación de calor o humo dentro del espacio, un sensor del estado de la puerta 122 para indicar si una puerta del rack de almacenamiento de equipos (por ejemplo, la puerta 34 o las puertas 58 del rack de almacenamiento 18 mostrados en la Figura 1) está en una posición abierta o cerrada, y un sensor de movimiento 124 para detectar movimiento no deseado dentro del espacio. Otros sensores pueden incluir sensores de vibración y sensores relacionados con la seguridad. En una realización, estos sensores pueden ser fijados al alojamiento del rack de almacenamiento de equipos, o a

estructuras cercanas al rack de almacenamiento de equipos. Se debe entender que se pueden además proporcionar cualquier número de sensores útiles para monitorizar o medir otros parámetros dentro del espacio.

[0025] En un ejemplo, la unidad controladora 102 puede estar conectada a un monitor y dispositivo NetBotz®, que puede incluir una cámara para monitorizar el rack y/o la sala de equipos. El monitor y dispositivo NetBotz es ofrecido por American Power Corporation de West Kingston, Rhode Island, el cesionario de la presente invención.

[0026] Los sensores medioambientales, por ejemplo, el sensor de temperatura 116, así como el sensor de fugas/humedades 118 y el sensor de humo/fuego 120, pueden estar montados en el alojamiento del rack de almacenamiento de equipos en localizaciones donde es deseable monitorizar las condiciones medioambientales de una manera descrita en mayor detalle más adelante. En ciertas realizaciones, el alojamiento 20 del rack de almacenamiento de equipos 18 puede estar configurado con cuatro puertas para acceder al interior del rack de almacenamiento de equipos. En esta realización, dos puertas están montadas en el frontal del rack de almacenamiento de equipos y dos puertas están montadas en la parte trasera del rack. La unidad controladora 102 puede estar configurada para tener cuatro sensores de puertas para monitorizar el estado (es decir, si las puertas están cerradas o abiertas) de las cuatro puertas del rack de almacenamiento de equipos. En otras realizaciones, como la del rack de almacenamiento de equipos 18 mostrado en las Figuras 1 y 2, el rack de almacenamiento está configurado para tener una puerta frontal (por ejemplo, la puerta 34) y dos puertas traseras (por ejemplo, las puertas 58 en la Figura 1) y puede tener una puerta trasera.

[0027] Todavía en referencia a la Figura 3, la unidad controladora 102 puede también estar conectada a una baliza 126, que puede estar montada en el alojamiento 50 del rack de almacenamiento de equipos 18 o proporcionada en un área visible dentro de la sala de datos o armario de cableado, para proporcionar una alarma al detectar una condición de fuera de tolerancia por uno o más de los dispositivos de monitorización. En una realización, la baliza 126 puede estar montada en la parte superior 32 o en el frontal 22 del alojamiento 20 del rack de almacenamiento de equipos 18. La baliza 126 puede estar configurada para proporcionar una alarma visual al operario de la sala de datos (o a una persona de seguridad) cuando ocurre cierto evento. En otras realizaciones, la baliza 126 puede incluir una sirena u otro dispositivo audible además de la alarma visual. En una realización, el sistema de gestión 100 puede ser programado para reconocer uno de cuatro niveles de eventos, que son mayor (1º), menor (2º), aviso (3º) e informativo (4º). Por ejemplo, la baliza 126 puede ser configurada para hacer funcionar una alarma cuando ocurre un evento menor o mayor particular.

[0028] La unidad controladora 102 puede estar también conectada a una o más unidades controladoras proporcionadas en los racks de almacenamiento de equipos de complemento. Los racks de almacenamiento de equipos de complemento pueden estar configurados de una manera similar al rack de almacenamiento de equipos 18 descrito anteriormente. Por ejemplo, en una realización, las unidades controladoras 102 pueden estar provistas en cada rack de almacenamiento de equipos 18. Con esta realización, las unidades controladoras 102 pueden estar configuradas para comunicarse entre sí. En otras realizaciones, las unidades controladoras 102 pueden estar configuradas para comunicarse con un sistema de gestión de redes, como el gestor ISX, al que se ha hecho referencia anteriormente.

[0029] Volviendo ahora a la Figura 4, se ilustra un diagrama de bloques del hardware proporcionado en la unidad controladora 102. Como se muestra, se proporciona un conector 128 para conectar la unidad controladora 102 al SAI 106. Se proporcionan a demás los conectores de sensores 130 para conectar la unidad controladora 102 al sensor de temperatura/humedad 116, al sensor de humo 120, al sensor de fugas/humedades 118, y al sensor de movimiento/vibración 124. Los conectores de sensores 130 están configurados para tener receptáculos que reciben clavijas de acoplamiento para el sensor de temperatura/humedad, el sensor de humo, el sensor de fugas/humedades y el sensor de movimiento/vibración. Se pueden proporcionar entradas de usuario 132 para conectar la unidad controladora 102 al sensor del estado de la puerta 122. Las entradas de usuario 132 están configuradas para tener receptáculos que reciben clavijas de acoplamiento para el sensor del estado de la puerta 122. Los conectores 134, 136 conectan la unidad controladora 102 al monitor 104 y a la fuente de alimentación, respectivamente. Por último, un conector 138 proporciona conexión entre la unidad controladora 102 y la baliza 126. Se proporciona un procesador 140, como un microprocesador de 16 bits diseñado a medida por American Power Conversion Corporation como la pieza no. 359-0067 para controlar el funcionamiento del SAI, del sensor de temperatura/humedad 116, la baliza 126, las entradas de usuario 132, el monitor 104 y la fuente de alimentación 112. Se puede proporcionar otro procesador 142, designado como "chip PIC" en la Figura 4 para controlar el funcionamiento de la baliza 126 y de las entradas de usuario 132. Puede ser proporcionado un conector 144 adicional para conectar la unidad controladora 102 a una red externa, como la red controlada por el sistema de gestión de redes descrito anteriormente.

[0030] En una realización, los conectores 130, 134 y 138 son conectores RJ45 y las entradas de usuario son terminales de tornillo. Aun en referencia a la Figura 4, un driver 129 es dispuesto entre el procesador 140 y los conectores 128, 134. Adicionalmente, los conectores 130 se comunican con el procesador chip PIC 142 por medio de un dispositivo con protocolo MUX 6 a 1 de 2 canales 131 para llevar la lectura de temperatura y la lectura de humedad al chip PIC. Un transceptor 133 y un controlador CAN 135 están dispuestos entre el procesador chip PIC 142 y el procesador 140. Un relé 137 está dispuesto entre el conector 138 y el procesador chip PIC 142. La entrada

de CA por el conector 136 está acoplada a una fuente de alimentación universal 139 y a un limitador de corriente de 575 mA 141, que están adaptados para llevar alimentación al controlador CAN 135 a 24 voltios. Se proporciona un LED 143 para informar al operario del estado de la alimentación de la unidad controladora 102.

- 5 **[0031]** En una cierta realización, la humedad puede ser codificada como una frecuencia que no sufre degradación de la precisión sobre cables largos y es más fácilmente medida sobre un intervalo dinámico ancho por componentes digitales, como los microprocesadores. Un beneficio de este enfoque es que el dispositivo de detección no puede tolerar corriente directa, por lo que usar un dispositivo como parte de un circuito satisface esta restricción.
- 10 **[0032]** En referencia a las Figuras 5 y 6, la unidad controladora 102 comprende una cubierta 150 que está configurada para ser montada en el alojamiento 20 del rack de almacenamiento de equipos 18, por ejemplo. Específicamente, en una realización, la unidad controladora 102 puede ser adaptada para ser montada dentro de la región interior y en la parte de atrás del rack de almacenamiento de equipos. LA cubierta 150 de la unidad controladora 102 es estrecha en anchura para que ocupe un espacio "IU" dentro de la región interior del rack. Se puede hacer referencia a la Figura 7, que ilustra un espacio 1U en un riel vertical 60 del alojamiento 20 del rack de almacenamiento 18. La cubierta de la unidad controladora 102 es de aproximadamente diecisiete pulgadas de longitud. Como se muestra, la unidad controladora 102 tiene receptáculos para la fuente de alimentación 136, la pantalla 134, la baliza 138, los sensores 130, las entradas de usuario 132 y el SAI 128. Como se muestra en la Figura 5, estos receptáculos se referencian para corresponder a los conectores 136, 134, 138, 130, 132 y 128, respectivamente, representados en la Figura 4. Como se muestra en las Figuras 5 y 6, la unidad controladora 102 incluye un par de lengüetas, cada una indicada como 152, que se proporcionan en la parte de atrás del alojamiento del controlador 150 para montar la unidad controladora en el alojamiento del rack de almacenamiento de equipos (por ejemplo, el alojamiento 20 del rack de almacenamiento 18) por cierres adecuados, como tornillos de sujeción.
- 25 **[0033]** La unidad controladora 102 puede ser instalada en el frontal o en la parte de atrás del rack de almacenamiento de equipos (por ejemplo, el rack 18) usando una opción montada en rack, que usa 1U del espacio del rack, o una opción montada con clavijas sin herramientas, que no usa ninguno de los espacios U. La Figura 8 ilustra la unidad controladora 102 mostrada en las Figuras 5 y 6 montada en la parte de atrás del rack de almacenamiento 18. Con la opción montada en el rack, que se muestra en la Figura 8, las lengüetas 152 son usadas para asegurar la cubierta 150 de la unidad controladora 102 a los rieles verticales (por ejemplo el riel 60 de la Figura 7) del alojamiento 20 del rack de almacenamiento 18 con cierres adecuados, como tornillos de sujeción. La unidad controladora 102 puede ser posicionada en cualquier localización adecuada elegida en la parte de atrás o en el frontal del rack de almacenamiento, dentro de la región interior del rack de almacenamiento. Se puede hacer referencia a marcas o números grabados en los rieles verticales del alojamiento del rack de almacenamiento (ver Figura 7) para identificar una elevación vertical para montar la unidad controladora 102. Estos números son proporcionados para ayudar al instalador a montar la unidad controladora 102 en una posición nivelada. Las tuercas encajadas 63 se proporcionan dentro de los rieles verticales para asegurar las lengüetas 152 a los rieles con cuatro tornillos de montaje cada uno indicado como 64, una vez que los agujeros de montaje (no designados) de las lengüetas son alineados con los tornillos encajados 62 a una elevación deseada.
- 30 **[0034]** Con la opción de montaje con clavijas, que se ilustra particularmente en la Figura 9, las clavijas de montaje se proporcionan para asegurar la unidad controladora 102 a un par de canales de montaje vertical asegurados al alojamiento 20 del rack de almacenamiento de equipos 18. La Figura 9 ilustra sólo una de tales clavijas de montaje 66 y canal de montaje 68. El riel vertical 60 mostrado en las Figuras 7 y 8 puede ser usado en lugar del canal de montaje 68. Como se muestra, la clavija de montaje 66 incluye un par de proyecciones, cada una indicada como 70, que están configuradas para ser insertadas en un par de acoplamiento de aberturas, cada una indicada como 72, formadas en el canal de montaje 68. Las proyecciones 70 son dimensionadas para que los extremos ampliados de las proyecciones encajen dentro de las porciones ampliadas de las aberturas 72. La clavija de montaje 66 es asegurada en su sitio deslizándola hacia abajo hasta que encaje en posición. Las clavijas de montaje 66 pueden ser aseguradas adecuadamente a las lengüetas 152 de la unidad controladora 102 para montar la unidad controladora dentro del rack de almacenamiento de equipos.
- 45 **[0035]** Se puede instalar un sensor de temperatura o de temperatura/humedad 116 (a partir de aquí referido como un "sensor de temperatura") seleccionando una localización dentro del rack de almacenamiento de equipos 18 que representa la monitorización de requerimiento de aire. El sensor de temperatura 116 no debe ser colocado en localizaciones que afecten a las lecturas del sensor, como cerca de ventanas, entradas de habitaciones, conductos de aire, fuentes de calor o a la luz directa del sol. Cuando se monta el sensor de temperatura 116 en un riel vertical, como el riel 74 ilustrado en la Figura 10, se selecciona una localización a lo largo de la longitud del riel. En una realización, el sensor de temperatura 116 está asegurado al riel 74 con una montura de sensor 76, que está fijada al riel retirando una capa protectora (no mostrada) de un lado adhesivo de una montura de sensor y presionando el lado adhesivo contra el riel vertical. Como se muestra, el sensor de temperatura 116 está fijado a un cable 78, que está asegurado a la montura del sensor 76 por una abrazadera plástica 79 por medio de una abertura (no mostrada) formada en la montura del sensor. Tras asegurar el sensor de temperatura 116 a la montura del sensor 76, la abrazadera 79 puede ser recortada para crear una apariencia cuidada. El cable 78 puede entonces ser dirigido a una abertura 80 formada en el riel 74. Una vez dentro del riel 74, el cable 78 es dirigido de vuelta a la unidad controladora 102 y enchufado en uno de los conectores de sensores 130.
- 60 **[0035]** Se puede instalar un sensor de temperatura o de temperatura/humedad 116 (a partir de aquí referido como un "sensor de temperatura") seleccionando una localización dentro del rack de almacenamiento de equipos 18 que representa la monitorización de requerimiento de aire. El sensor de temperatura 116 no debe ser colocado en localizaciones que afecten a las lecturas del sensor, como cerca de ventanas, entradas de habitaciones, conductos de aire, fuentes de calor o a la luz directa del sol. Cuando se monta el sensor de temperatura 116 en un riel vertical, como el riel 74 ilustrado en la Figura 10, se selecciona una localización a lo largo de la longitud del riel. En una realización, el sensor de temperatura 116 está asegurado al riel 74 con una montura de sensor 76, que está fijada al riel retirando una capa protectora (no mostrada) de un lado adhesivo de una montura de sensor y presionando el lado adhesivo contra el riel vertical. Como se muestra, el sensor de temperatura 116 está fijado a un cable 78, que está asegurado a la montura del sensor 76 por una abrazadera plástica 79 por medio de una abertura (no mostrada) formada en la montura del sensor. Tras asegurar el sensor de temperatura 116 a la montura del sensor 76, la abrazadera 79 puede ser recortada para crear una apariencia cuidada. El cable 78 puede entonces ser dirigido a una abertura 80 formada en el riel 74. Una vez dentro del riel 74, el cable 78 es dirigido de vuelta a la unidad controladora 102 y enchufado en uno de los conectores de sensores 130.
- 65 **[0035]** Se puede instalar un sensor de temperatura o de temperatura/humedad 116 (a partir de aquí referido como un "sensor de temperatura") seleccionando una localización dentro del rack de almacenamiento de equipos 18 que representa la monitorización de requerimiento de aire. El sensor de temperatura 116 no debe ser colocado en localizaciones que afecten a las lecturas del sensor, como cerca de ventanas, entradas de habitaciones, conductos de aire, fuentes de calor o a la luz directa del sol. Cuando se monta el sensor de temperatura 116 en un riel vertical, como el riel 74 ilustrado en la Figura 10, se selecciona una localización a lo largo de la longitud del riel. En una realización, el sensor de temperatura 116 está asegurado al riel 74 con una montura de sensor 76, que está fijada al riel retirando una capa protectora (no mostrada) de un lado adhesivo de una montura de sensor y presionando el lado adhesivo contra el riel vertical. Como se muestra, el sensor de temperatura 116 está fijado a un cable 78, que está asegurado a la montura del sensor 76 por una abrazadera plástica 79 por medio de una abertura (no mostrada) formada en la montura del sensor. Tras asegurar el sensor de temperatura 116 a la montura del sensor 76, la abrazadera 79 puede ser recortada para crear una apariencia cuidada. El cable 78 puede entonces ser dirigido a una abertura 80 formada en el riel 74. Una vez dentro del riel 74, el cable 78 es dirigido de vuelta a la unidad controladora 102 y enchufado en uno de los conectores de sensores 130.

[0036] Con referencia a las Figuras 11 y 12, y primero a la Figura 11, en otra realización, un sensor de temperatura 116 puede ser asegurado a una puerta 34 del rack de almacenamiento de equipos 18. En esta realización, el sensor de temperatura 116 es asegurado a una superficie interior de la puerta en o cerca de la parte superior de la puerta. La parte de debajo de la puerta puede no representar precisamente la temperatura del aire dentro del volumen del espacio. En una realización, el sensor de temperatura 116 puede ser asegurado a la puerta 34 usando una abrazadera plástica 84 (que puede ser idéntica a la abrazadera plástica 79 mostrada en la Figura 10) que es enroscada a través de aberturas formadas en la puerta. La abrazadera plástica, una vez tensada, puede ser recortada para crear una apariencia cuidada. El cable 78, que es asegurado al sensor de temperatura 116, es dirigido en una dirección horizontal hacia la estructura de la puerta de tal forma que el cable 78 está en general a la par con el sensor de temperatura. Una montura de cable 86 se proporciona para asegurar el cable 78 a la estructura de la puerta de la manera mostrada en la Figura 12. Como se muestra, la montura del cable 86 está fijada retirando una capa protectora (no mostrada) de un lado adhesivo de la montura del cable, y presionando la montura del cable firmemente contra la superficie interior de la estructura de la puerta. El cable 78 es entonces asegurado a la montura del cable usando otra abrazadera plástica 84, que es enroscada a través de una abertura (no designada) proporcionada en la montura del cable. Se pueden proporcionar monturas de cable 86 adicionales para asegurar el cable 78 a la estructura de la puerta o a otros miembros de apoyo del alojamiento 20 del rack de almacenamiento de equipos 18. El extremo del cable 78 puede ser fijado a la unidad controladora 102 de la manera descrita anteriormente. Otra realización mostrada en las Figuras 12A y 12B, puede incluir las abrazaderas plásticas 87a, 87b, respectivamente, que pueden ser suministradas por American Power Conversion Corporation de West Kingston, Rhode Island. Las abrazaderas 87a, 87b, pueden ser configuradas para encajar a presión en los agujeros proporcionados dentro de la puerta. Como se muestra, la abrazadera 87a es relativamente más grande que la abrazadera 87b e incluye características en las puntas de la abrazadera para encajar en huecos pequeños en los laterales del alojamiento del sensor de temperatura/humedad. La abrazadera 87b puede ser usada para sostener el sensor sólo de temperatura sosteniendo el cable cerca del cuerpo del sensor. Tal configuración aumenta la resistencia térmica entre la puerta y el elemento sensor de tal forma que una lectura refleja mejor la temperatura del aire en lugar que la temperatura de la puerta. Los otros sensores pueden ser instalados dentro del rack de almacenamiento de equipos 18 usando técnicas similares a las empleadas para montar los sensores de temperatura 116 dentro del rack de almacenamiento.

[0037] Un cable para SAI (no mostrado) puede ser proporcionado para conectar el SAI a la unidad controladora. En una realización el cable para SAI puede ser proporcionado por American Power Conversion Corporation de West Kingston, Rhode Island bajo la pieza nº 970-0024C. Un extremo del cable para SAI está conectado a la conexión 128 de la unidad controladora 102 y el otro extremo del cable está conectado a un puerto del SAI.

[0038] Volviendo ahora a la Figura 13, una baliza de alarma 88 puede ser instalada en una posición visible o en un techo 90 del rack de almacenamiento de equipos 18 o dentro del rack de almacenamiento. Cuando se instala la baliza de alarma 88 en el techo 90 del rack de almacenamiento 18, un cable 92 es dirigido a través de cualquiera de las varias aberturas provistas en el techo. La baliza de alarma 88 puede ser asegurada al techo 90 por cierres (no mostrados) o apoyos en el techo. Un extremo del cable 92 puede ser enchufado al conector 138 de la unidad controladora 102. Debe tenerse en cuenta que la baliza de alarma 88 puede ser montada en el frontal 22 del alojamiento 20 del rack de almacenamiento de equipos 18 usando cualquier técnica de montaje adecuada. En una realización, la baliza de alarma 88 puede proporcionar una indicación visual de un cierto evento que requiere atención inmediata, por ejemplo. En otra realización, la baliza de alarma 88 puede proporcionar un indicador visual y auditivo de tal evento.

[0039] Las Figuras 14-17 ilustran el monitor 104. Como se ha mencionado anteriormente, el monitor 104 puede ser diseñado para ser montado en la puerta frontal 34 del rack de almacenamiento de equipos 18, por ejemplo. El monitor 104 incluye una placa frontal 160 y un tablero de la pantalla 162 que encaja dentro de la placa frontal 160. Como se muestra en la Figura 17, el tablero de la pantalla 162 puede ser configurado como un montaje, e incluye la pantalla de visualización 168 (por ejemplo un interfaz de usuario gráfico), las luces indicadoras 170, y varios botones de control 172. Se proporciona una placa trasera 164 (Figuras 14 y 16) para asegurar a la placa frontal 160 para mantener los componentes del monitor 104 juntos. Específicamente, la placa frontal 160 y la pantalla 162 están contorneadas para apoyarse en la puerta frontal 34. La placa trasera 14 está proporcionada para asegurar la placa frontal 160 y el tablero de la pantalla 162 por medio de varios tornillos de sujeción (no mostrados), que se extienden a través de perforaciones formadas en la puerta frontal. Se proporciona un enchufe 166 (Figura 17) para proporcionar comunicación entre el monitor 104 y la unidad controladora 102 por un cable (no mostrado) que corre por dentro de la región interior del rack de almacenamiento de equipos 18.

[0040] El monitor 104 está diseñado para proporcionar una visualización única, pequeña en la puerta frontal 37 (o, dependiendo de la configuración del rack de almacenamiento de equipos 18, una puerta trasera 58) de un rack de almacenamiento de equipos. El monitor 104 funciona como un panel de estado, indicando de un vistazo que el rack de almacenamiento de equipos está funcionando dentro de los límites aceptables o que hay un problema. Si existe un problema, el monitor 104 identifica el problema en la pantalla de visualización 168. El monitor 104 también funciona como un punto de acceso a una única red para monitorización remota y control. Por ejemplo, el monitor 104 puede ser usado para controlar el funcionamiento del sistema de refrigeración. Como se muestra en las Figuras 14-

16, el monitor 104 puede ser montado en una puerta existente, y por lo tanto puede ser usado para situaciones de actualización.

[0041] Las opciones de menú disponibles para un operario del sistema de gestión se ilustran en las Figuras 18-28. Específicamente, las Figuras 18A y 18B muestran la estructura del menú del rack de almacenamiento de equipos. Como se muestra el menú principal incluye indicaciones para sub-menús seleccionados para controlar y monitorizar los siguientes parámetros: la entrega y estado de la alimentación al rack de almacenamiento de equipos; el control y estado de los sensores medioambientales; el control y estado de las entradas de usuario seleccionadas; el estado de la baliza; el control y estado de otras alarmas, como los sensores de la puerta y de movimiento; un menú de control administrativo; un menú de ayuda; y un registro de la actividad de la unidad controladora. Desde el menú principal, el operario puede seleccionar ciertos sub-menús para obtener información o para manipular los ajustes de uno o más de los sensores o sistemas relacionados, por ejemplo, los sistemas de alimentación o refrigeración. La tecla "escape" puede ser empleada para retroceder de cualquier menú seleccionado.

[0042] Las Figuras 19 y 19B muestran el sub-menú de la baliza. Con este sub-menú particular, la baliza puede ser programada para activarse con la detección de ciertos eventos o acontecimientos. Por ejemplo, la baliza (y una alarma) pueden ser activadas cuando la temperatura, detectada por el sensor de temperatura, excede un cierto umbral. Otros parámetros pueden ser programados de manera similar con este sub-menú para crear una alarma bajo la ocurrencia de un cierto evento. Específicamente, el operario introduce el mapa de la baliza para ajustar los parámetros necesarios para activar o de otra forma habilitar la baliza, como el sensor de temperatura, el sensor de humedad, el aviso del SAI y/o el aviso crítico del SAI.

[0043] La Figura 20 muestra el sub-menú de entradas del sensor. Con este sub-menú, los sensores no relacionados con los sensores medioambientales, como los sensores de la puerta y de movimiento, pueden ser programados por el operario. El control de los sensores medioambientales puede ser conseguido a través del sub-menú mostrado y descrito en las Figuras 25A y 25B.

[0044] La Figura 21 muestra el sub-menú administrativo. Como se muestra, las funciones administrativas, como ajustar una contraseña de sistema o configurar los varios sub-menús, pueden ser programadas por el operario en la unidad controladora por el monitor. Por ejemplo, se pueden proporcionar un nombre de usuario o dirección de red y una contraseña administrativa. La navegación se puede realizar usando las teclas "up", "down", "escape", "enter" y "help".

[0045] La Figura 22, muestra el sub-menú de configuración de visualización local. Los sensores medioambientales, las visualizaciones de entrada de usuarios (por ejemplo, el detector de movimiento) y las condiciones de visualización del SAI pueden ser visualizados en el monitor.

[0046] La Figura 23 muestra el sub-menú de alarmas. Con este sub-menú particular, se pueden identificar, programar y ver las alarmas activas. Como se ha mencionado anteriormente, en una realización, la unidad controladora puede ser programada para reconocer uno de cuatro niveles de eventos, como un evento mayor (1º), un evento menor (2º), un evento de aviso (3º) y un evento informacional (4º).

[0047] La Figura 24 muestra el sub-menú de registro de alarmas, que puede ser configurado para rastrear el tiempo, fecha y descripción, por ejemplo, de cada detección de alarma de tal forma que se mantiene un registro de eventos.

[0048] Las Figuras 25A y 25B muestran el sub-menú de temperatura. Como se muestra, el sub-menú de temperatura puede ser programado de tal forma que la baliza y la alarma son activados en el momento de un aumento de temperatura o una caída por debajo de unas temperaturas máxima y mínima determinadas, respectivamente. De forma similar, este sub-menú puede ser programado para activar alarmas en el momento que la humedad en el sensor de temperatura/humedad cae fuera de un intervalo predeterminado. Adicionalmente, también se pueden programar las tasas de cambios de temperatura y humedad.

[0049] Las Figuras 26A y 26B muestran el menú de ayuda, que proporciona asistencia al operario de la unidad controladora al programar el menú y los sub-menús. Como se muestra los temas de ayuda pueden ser programados en el menú para ayudar al operario a detectar y corregir errores durante la operación.

[0050] La Figura 27 muestra un diagrama de estado que describe la capacidad de desplazamiento del menú. Cuando la pantalla está en desplazamiento, hay dos modos de funcionamiento. En el modo de auto desplazamiento, las pantallas se desplazan de una pantalla a la siguiente en base a un temporizador. Presionando los botones <up> o <down> cambia el modo de desplazamiento por el usuario. Cuando se está en modo de desplazamiento por el usuario, las pantallas se desplazan hacia atrás o hacia adelante cuando el usuario presiona los botones <up> o <down>. La inactividad en el modo de desplazamiento puede causar que el modo de desplazamiento por el usuario vuelva al modo de auto desplazamiento. Como se muestra en la Figura 27, un operario puede volver al menú principal presionando el botón <esc>.

[0051] Y finalmente, las figuras 28A y 28B muestran el sub-menú de soporte esencial genérico para la configuración del menú principal.

[0052] Los sistemas de gestión de las realizaciones de la presente invención pueden ser empleados particularmente en configuraciones donde es deseable conectar en red varios racks de almacenamiento de equipos. Con el monitor del sistema de gestión, el operario de los equipos sólo necesita ver el monitor de cada rack de almacenamiento de equipos para determinar el estado actual de los equipos contenidos en el rack de almacenamiento de equipos. El sistema de gestión ofrece una acumulación concisa, local del estado de los dispositivos y una indicación evidente de las condiciones problemáticas, si aparecen. El sistema de gestión es capaz de aplicaciones de actualización, con la unidad controladora estando montada dentro del compartimento en la parte de atrás del compartimento y el monitor estando montado en la puerta frontal del compartimento. De este modo, el sistema de gestión puede ser proporcionado como un kit al cliente para tales aplicaciones de actualización. En una realización, el kit puede incluir uno o más de los siguientes objetos: una unidad controladora 102; un monitor 104; al menos un dispositivo de monitorización; incluyendo pero no estando limitado a un sensor de temperatura 116, un sensor de humo 120, un sensor de fugas/humedades 118, y un sensor de movimiento/vibración 124; cable; una fuente de alimentación; y una baliza.

[0053] Como se ha mencionado anteriormente, en una realización, la pantalla de visualización del monitor 104 incluye un interfaz de usuario gráfico ("GUI"), que permite al operario de los equipos controlar el funcionamiento del rack de almacenamiento de equipos. El monitor 104 está configurado para indicar si existen uno o más problemas y el operario de los equipos puede desplazarse a través de una lista de menús para identificar y corregir el problema en particular. El operario de los equipos puede también ver los parámetros de estado claves de los dispositivos monitorizados dentro del rack de almacenamiento de equipos 18 en las luces indicadoras 170. En una realización, las luces indicadoras 170 pueden informar al operario del estado de la alimentación (por ejemplo, con una luz indicadora mostrando "Alimentación OK"), o del registro (por ejemplo una luz indicadora mostrando "Compruebe el Registro"), o de si existe un problema (con una luz indicadora mostrando "Aviso", "Crítico").

[0054] La configuración del sistema de gestión 100 es fácil con la unidad controladora 102 estando configurada para descubrir ciertos dispositivos conectados a una red local. Específicamente, la unidad controladora 102 es capaz de identificar ciertos dispositivos por un sistema de bases de datos identificadoras de objetos ("OIDs") de protocolo simple de administración de red ("SNMP") propietario, sin un conocimiento anterior del dispositivo particular. Los dispositivos pueden ser encontrados en una red local ya sea escaneando la red local para dispositivos que tienen una dirección conocida o compatible o diseñando los dispositivos para que realicen una emisión periódica de su presencia. Los dispositivos de terceras partes pueden ser soportados permitiendo al usuario introducir manualmente la dirección del dispositivo. El resumen de los datos agregados está presentado tanto en la pantalla local como en la red por Internet, SNMP, e-mail y Telnet, por ejemplo. Esta característica proporciona a un operario remoto con un único punto de acceso para el resumen de datos y los datos detallados por conexiones directamente a los equipos que son monitorizados. El sistema puede también incluir uno o más sensores para detectar la temperatura, la humedad, el humo, el movimiento, la vibración y/o condiciones de fugas y humedades. Cuando se dan tales detecciones, puede ser empleada una baliza, provista en la parte de arriba del rack de almacenamiento de equipos, o fuera del armario de cableado, por ejemplo. Se pueden enviar varias formas de notificaciones de red por la unidad controladora por e-mails y traps SNMP. Además, la unidad controladora de al menos algunas realizaciones del sistema puede comunicarse en serie a uno o más dispositivos SAI, eliminando de este modo los costes y necesidad de una conexión de red para aplicaciones de bajo coste, nivel de entrada.

[0055] Así, se debe observar que el sistema de gestión 100 de las realizaciones de la presente invención, incluyendo las unidades controladoras y los monitores, así como los dispositivos de monitorización, proporciona una indicación, pequeña, concisa y evidente de los problemas por medio de la pantalla. Las unidades controladoras y los monitores pueden ser montados fácilmente en el exterior de un rack de almacenamiento de equipos existente. El sistema de gestión 100 es capaz de recoger datos de múltiples dispositivos y de identificar puntos problemáticos dentro del rack de almacenamiento de equipos. El sistema de gestión es fácil de instalar, y puede ser configurado para funcionar localmente o desde una localización remota.

[0056] Habiendo descrito así al menos una realización de la presente invención, a aquellos expertos en la materia se les ocurrirán varios cambios, modificaciones y mejoras. Se pretende que tales cambios, modificaciones y mejoras estén dentro del ámbito y espíritu de la invención. Por consiguiente, la descripción precedente es a modo de ejemplo solamente y no se pretende que sea limitante. El límite de la invención está definido solamente en las siguientes reivindicaciones y equivalentes de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un rack de almacenamiento de equipos (18) que comprende:

- 5 un alojamiento (20) que define una región interior, el alojamiento (20) tiene un panel perforado exterior (34, 58);
- al menos una pieza de equipamiento electrónico sostenida por el alojamiento (20) dentro de la región interior; y
- 10 un sistema de gestión (100) adaptado para monitorizar y mostrar condiciones del rack de almacenamiento de equipos (18), el sistema de gestión comprende
- una unidad controladora (102) montada dentro de la región interior del alojamiento (20), y
- 15 un monitor (104) acoplado a la unidad controladora (102) y montado en el panel exterior perforado (34, 58) del alojamiento (20), el monitor (104) siendo de construcción en dos partes, con una primera parte (160) del monitor (104) estando configurada para ser posicionada en el exterior del panel perforado (34, 58) y una segunda parte (164) del monitor (104) estando posicionada en el interior del panel perforado (34, 58), la primera y la segunda parte (160, 164) estando aseguradas entre sí son formar una abertura dedicada en el panel perforado (34, 58) y con el panel perforado (34, 58) estando dispuesto entre la primera y la segunda parte (160, 164).

2. El rack de almacenamiento de equipos (18) de la reivindicación 1, comprendiendo además al menos un dispositivo de monitorización (116, 118, 120, 122, 124) acoplado con la unidad controladora (102), para monitorizar al menos un parámetro del rack de almacenamiento de equipos (18), en donde el, al menos un dispositivo de monitorización (116, 118, 120, 122, 124) incluye un sensor medioambiental (116, 118) montado en el alojamiento (20) del rack de almacenamiento de equipos (18), y en donde el sensor medioambiental (116, 118) incluye un sensor de temperatura (116), y en donde el sistema del rack de almacenamiento de equipos (100) además comprende un sistema de aire acondicionado acoplado a la unidad controladora (102), la unidad controladora (102) estando configurada para controlar el funcionamiento del sistema de aire acondicionado en base a la información obtenida por el sensor de temperatura (116).

3. El rack de almacenamiento de equipos (18) de cualquier reivindicación anterior, además comprendiendo una montura del sensor (76) configurada para ser asegurada al alojamiento (20) del rack de almacenamiento de equipos (18) y una de una abrazadera de presión (87a, 87b) y una abrazadera plástica (79) para fijar el sensor medioambiental (116, 118) a la montura del sensor (76).

4. El rack de almacenamiento de equipos (18) de la reivindicación 3, en donde el sensor medioambiental (116, 118) incluye un cable (78) para conectar el sensor medioambiental (116, 118) a la unidad controladora (102), y en donde el sistema de gestión (100) además comprende una montura del cable (86) configurada para ser asegurada al alojamiento (20) del rack de almacenamiento de equipos (18) y una de una abrazadera de presión (87a, 87b) y una abrazadera plástica (79) para fijar el cable (78) a la montura del cable (86).

5. El rack de almacenamiento de equipos (18) de cualquier reivindicación anterior, en donde el alojamiento (20) además comprende una puerta (34, 58) para proporcionar acceso a la región interior del alojamiento (20), y en donde el monitor (104) está configurado para montarse en la puerta (34, 58) del rack de almacenamiento de equipos (18).

6. El rack de almacenamiento de equipos (18) de cualquier reivindicación anterior, además comprendiendo una baliza (88), acoplada a la unidad controladora (102) y montada en el alojamiento (20) del rack de almacenamiento de equipos (18), para proporcionar una alarma cuando el, al menos un dispositivo de monitorización (116, 118, 120, 122, 124) detecta un evento predeterminado.

7. El rack de almacenamiento de equipos (18) de cualquier reivindicación anterior, en donde la unidad controladora (102) comprende una cubierta (150) que tiene lengüetas de montaje (152) configuradas para asegurar la unidad controladora (102) al alojamiento (20) del rack de almacenamiento de equipos (18) dentro de la región interior del alojamiento (20) del rack de almacenamiento de equipos (18).

8. Un método de controlar un rack de almacenamiento de equipos (18) del tipo que comprende al menos una pieza de equipamiento electrónico, el método comprendiendo:

- montar una unidad controladora (102) al rack de almacenamiento de equipos (18);
- montar un monitor (104) en un panel perforado exterior (34, 58) del rack de almacenamiento de equipos (18), en donde el monitor (104) es de construcción en dos partes, con una primera parte (160) del monitor (104)

- estando configurada para ser posicionada en el exterior del panel perforado (34, 58) y una segunda parte (164) del monitor (104) estando posicionada en el interior del panel interior perforado (34, 58), la primera y la segunda parte (160, 164) estando aseguradas entre sí sin formar una abertura dedicada en el panel perforado (34, 58) y con el panel perforado (34, 58) estando dispuesto entre la primera y la segunda parte (160, 164); y
- 5 conectar la unidad controladora (102) al monitor (104) y al, al menos, un dispositivo de monitorización (116, 118, 120, 122, 124).
- 10 **9.** El método de la reivindicación 8, además comprendiendo conectar la unidad controladora (102) con un sistema de alimentación ininterrumpida (106) del rack de almacenamiento de equipos (18).
- 15 **10.** El método de la reivindicación 8 ó 9, además comprendiendo montar el al menos un dispositivo de monitorización (116, 118, 120, 122, 124) configurado para monitorizar al menos un parámetro del rack de almacenamiento de equipos (18) en donde el al menos un dispositivo de monitorización (116, 118, 120, 122, 124) incluye un sensor medioambiental (116, 118), y en donde el sensor medioambiental (116, 118) incluye uno de un sensor de temperatura (116) y una combinación de sensor de temperatura y humedad (116), y en donde el método además comprende conectar un sistema de refrigeración a la unidad controladora (102), la unidad controladora (102) estando configurada para controlar el funcionamiento del sistema de refrigeración en base a la información obtenida del
- 20 sensor de temperatura (116).

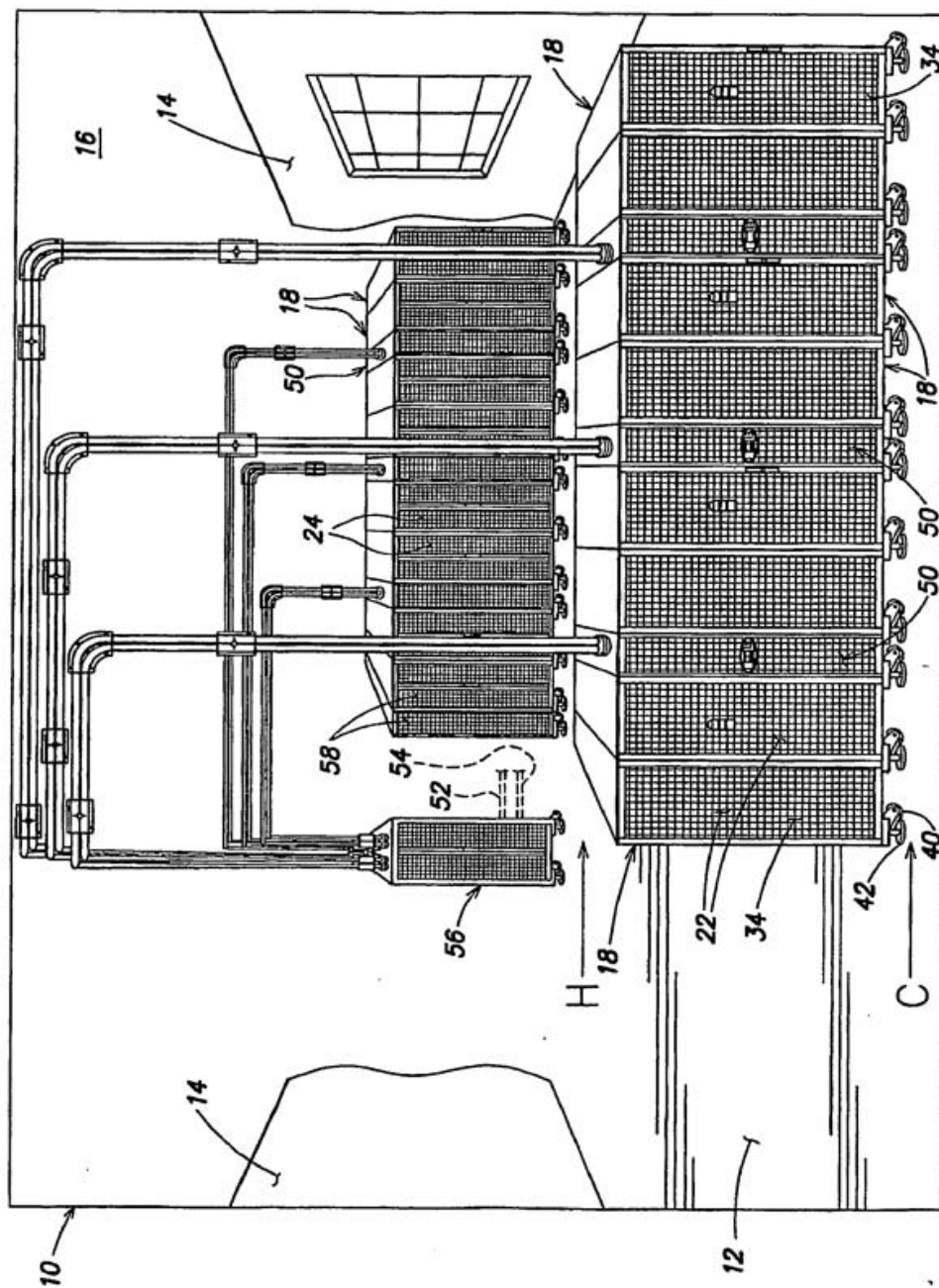


FIG. 1

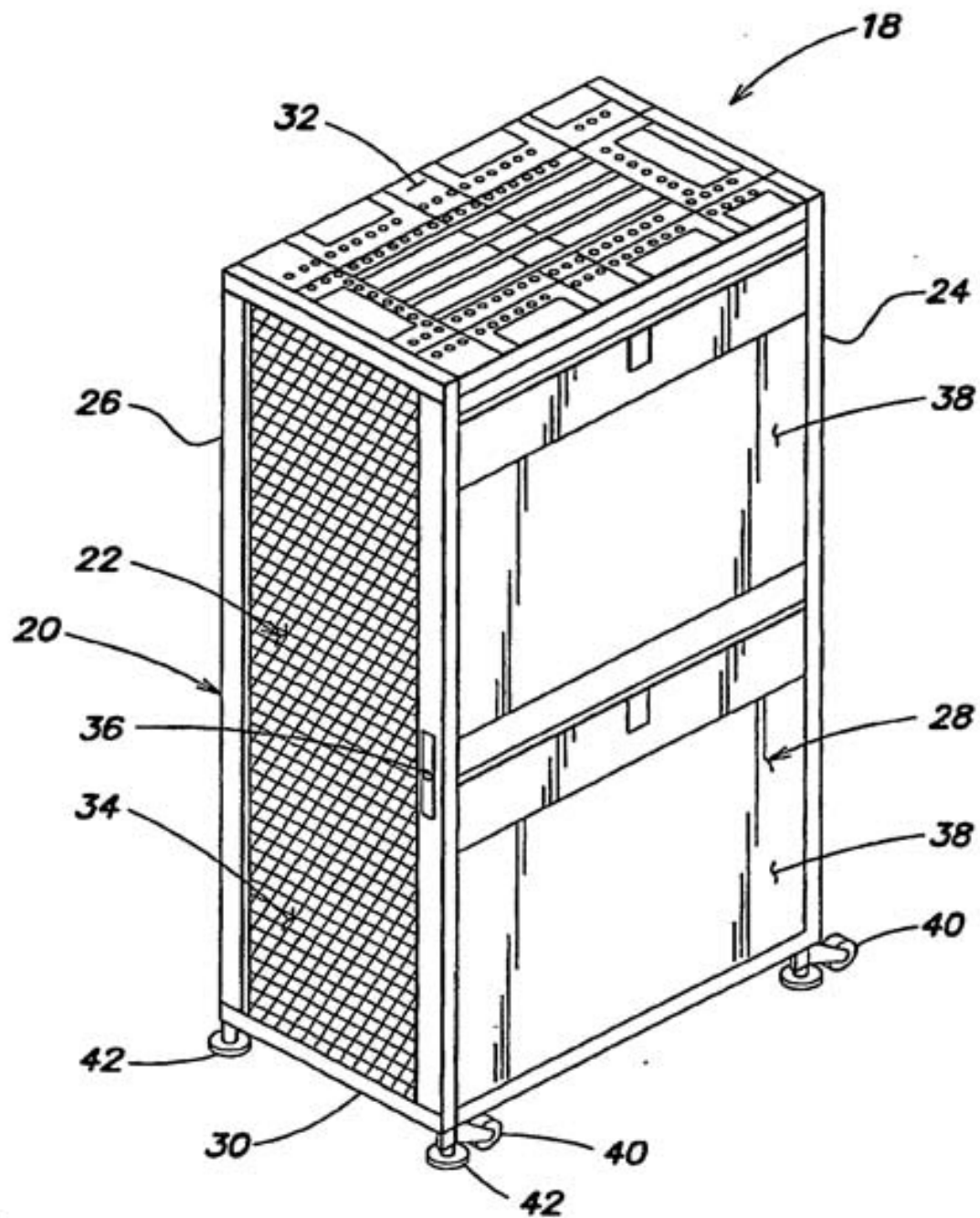


FIG. 2

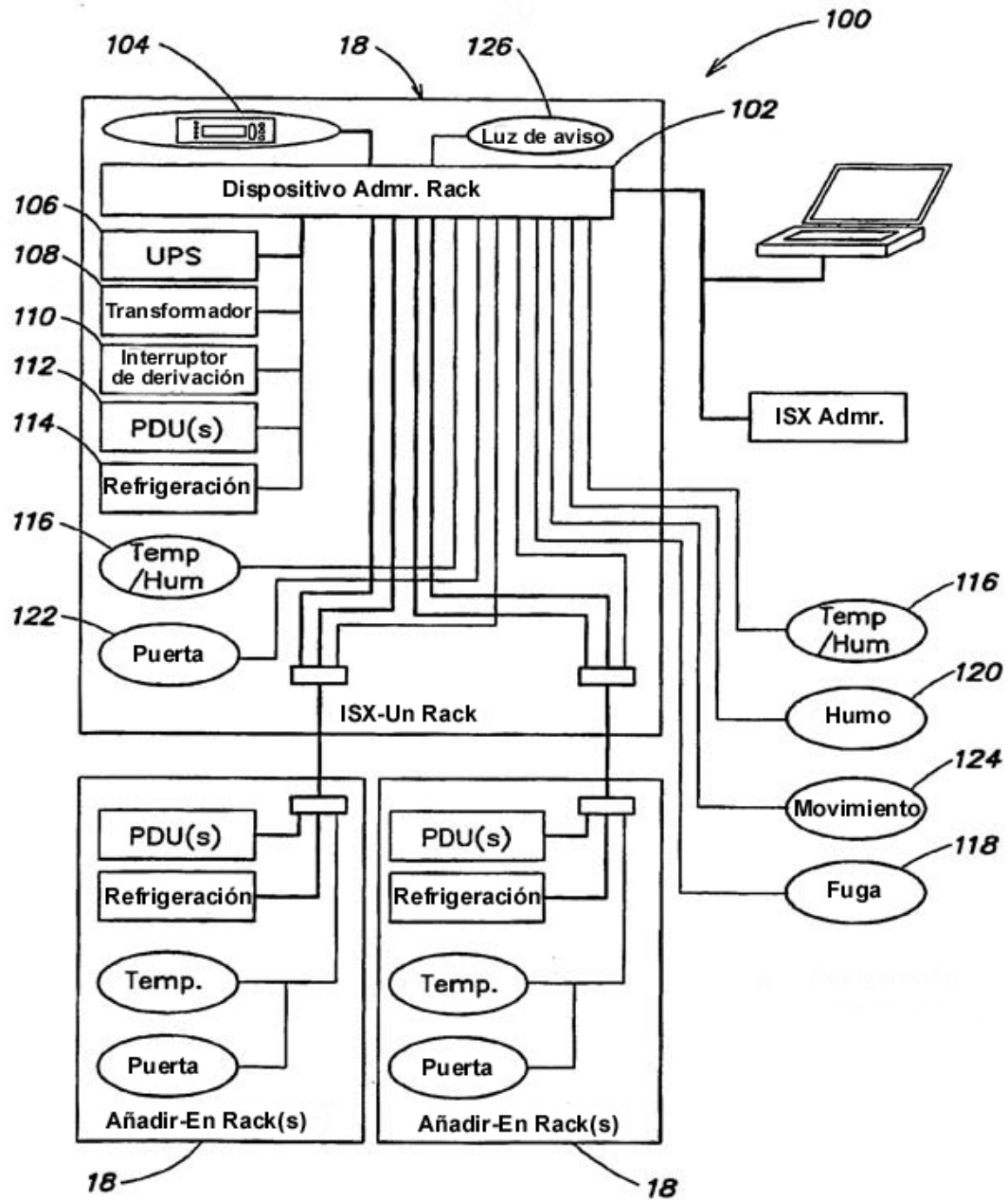


FIG. 3

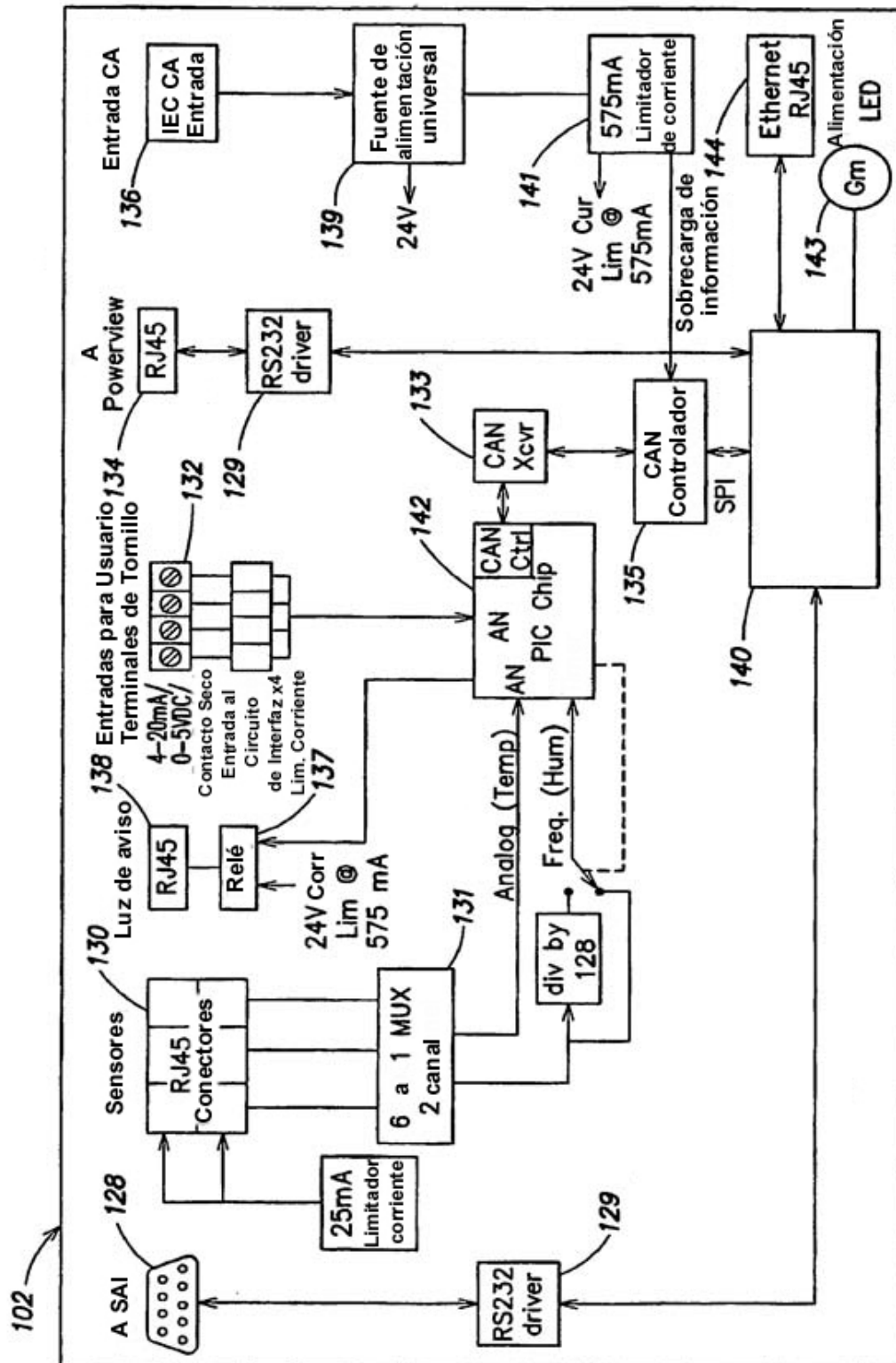
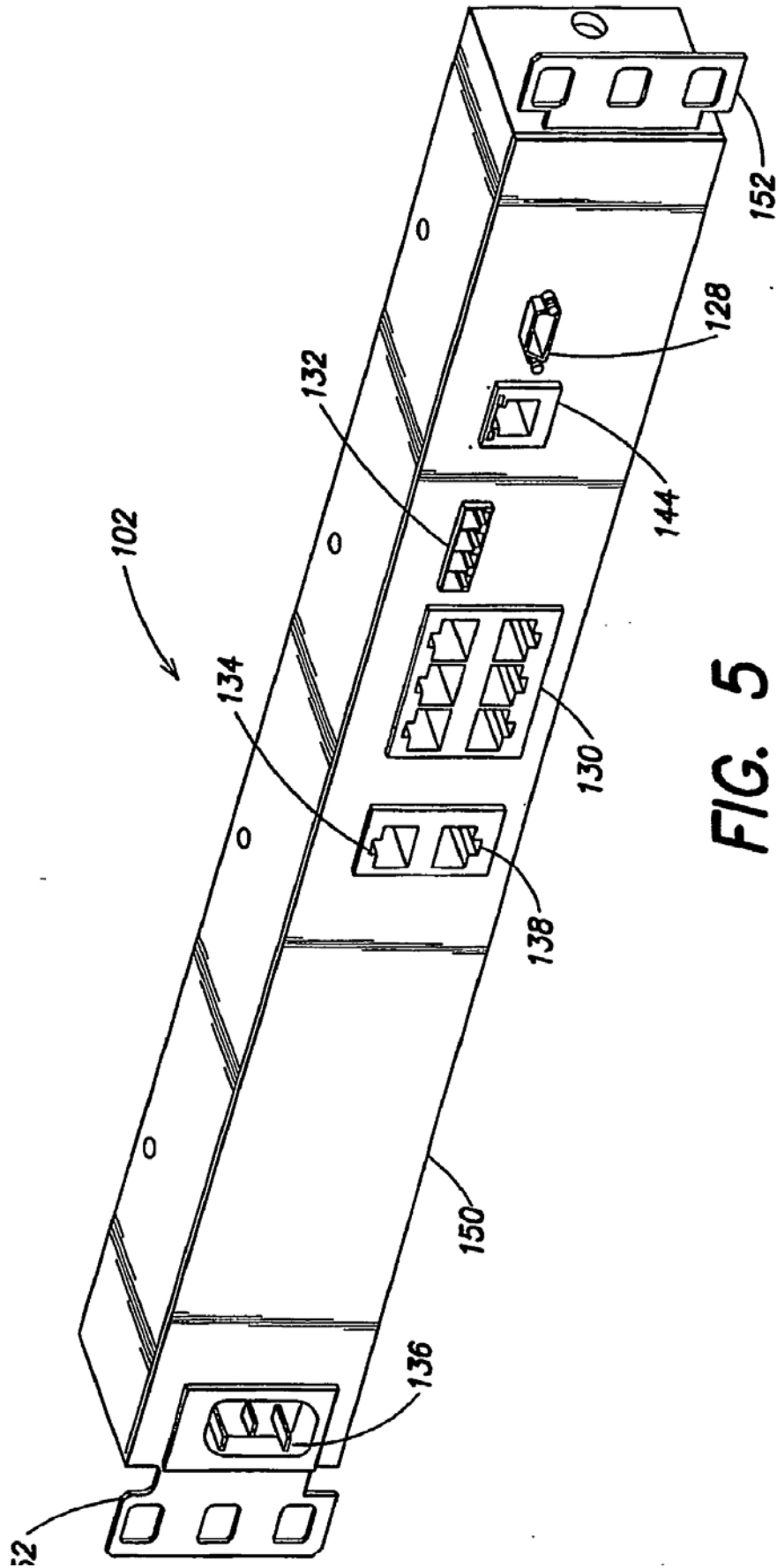


FIG. 4



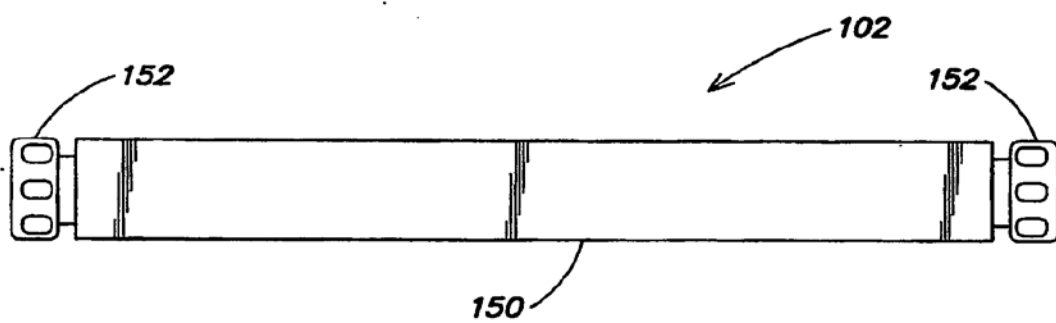
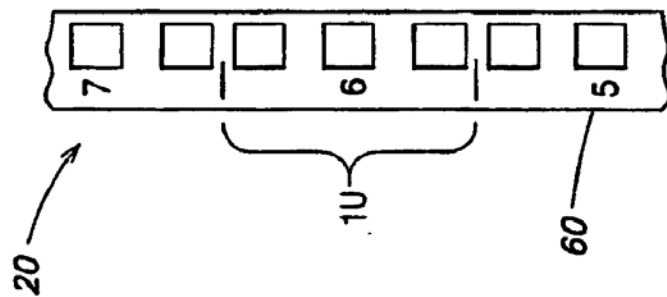
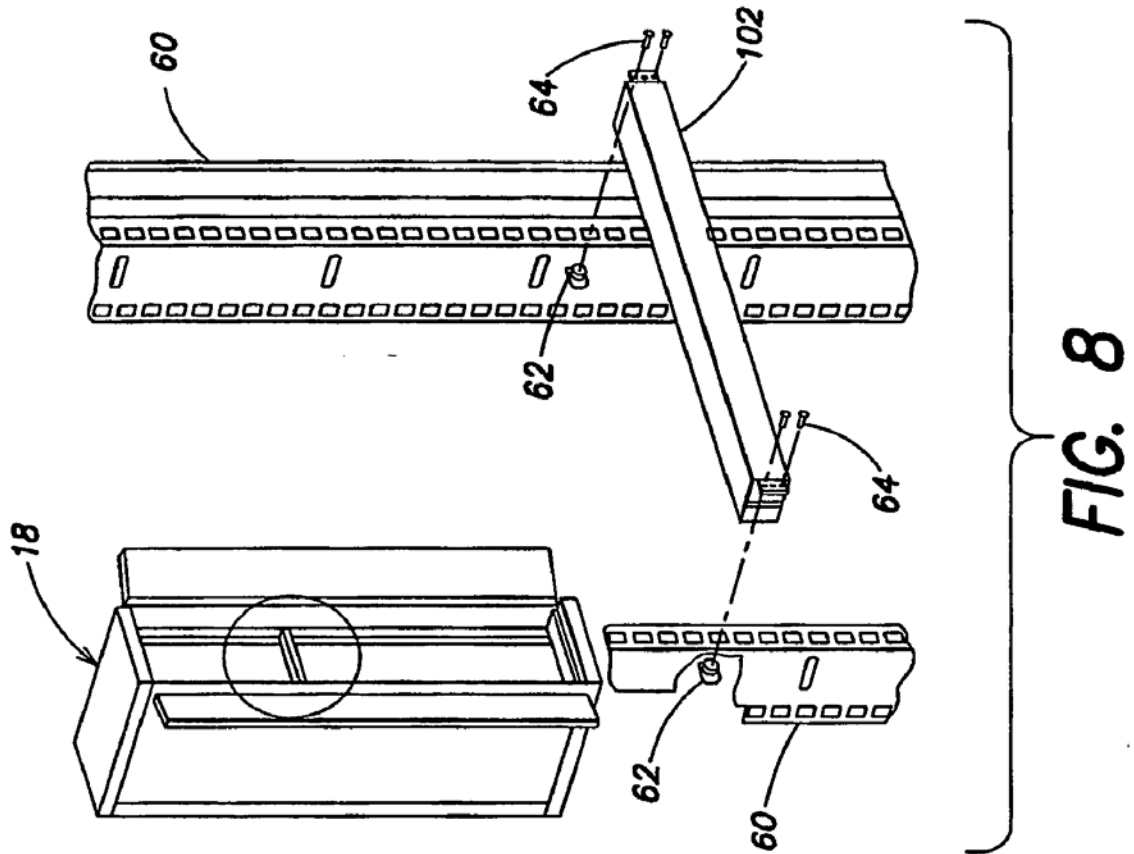


FIG. 6



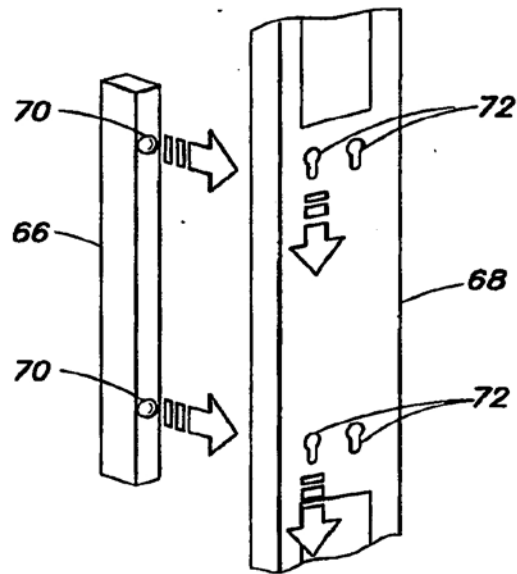


FIG. 9

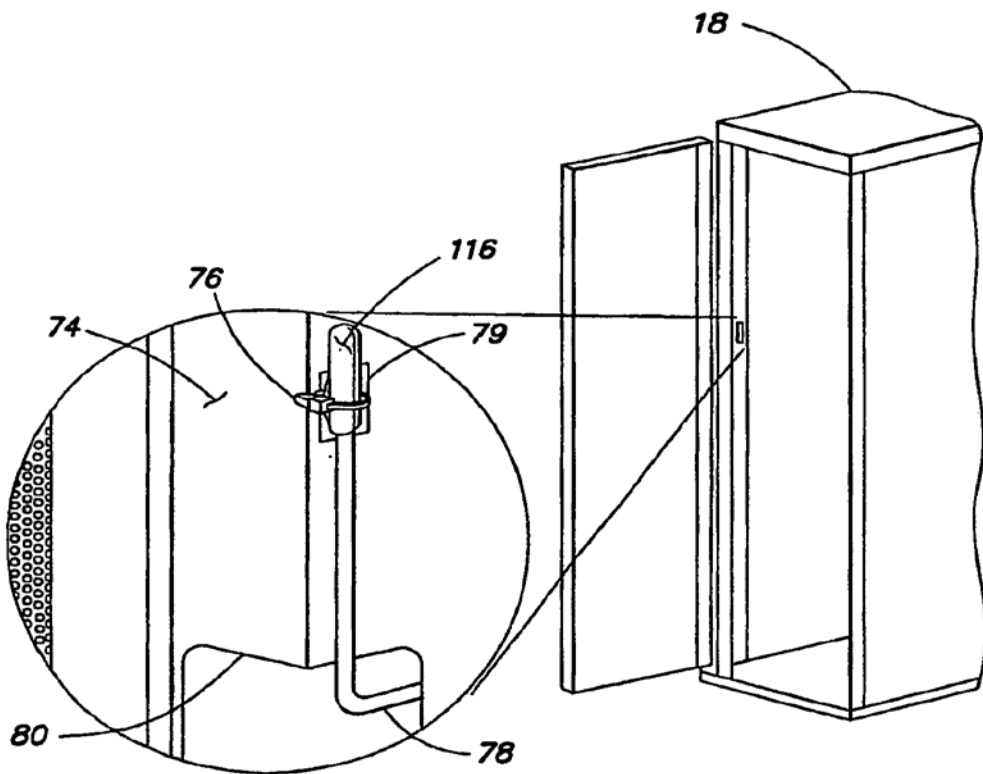


FIG. 10

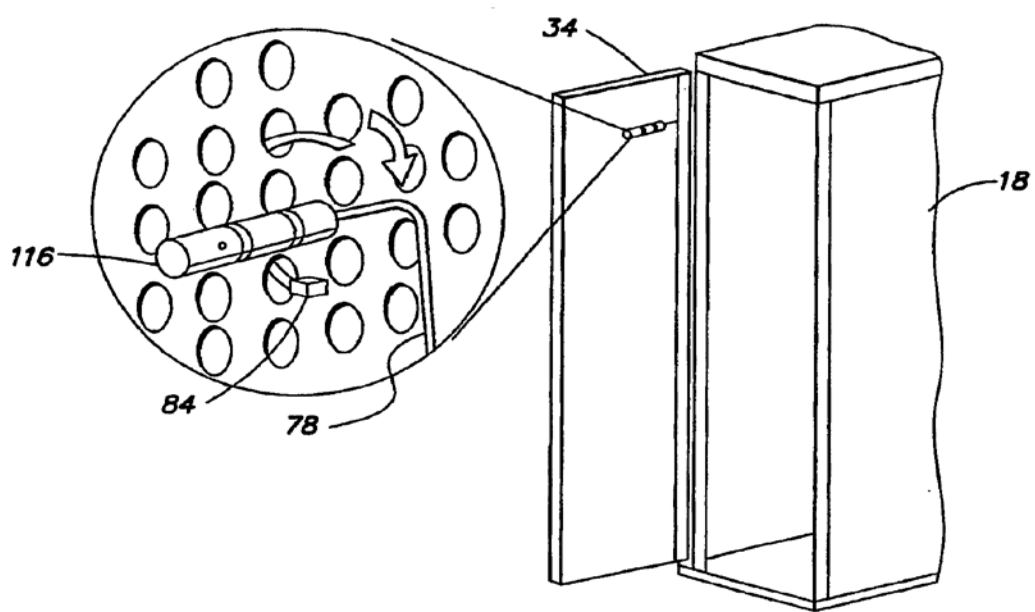


FIG. 11

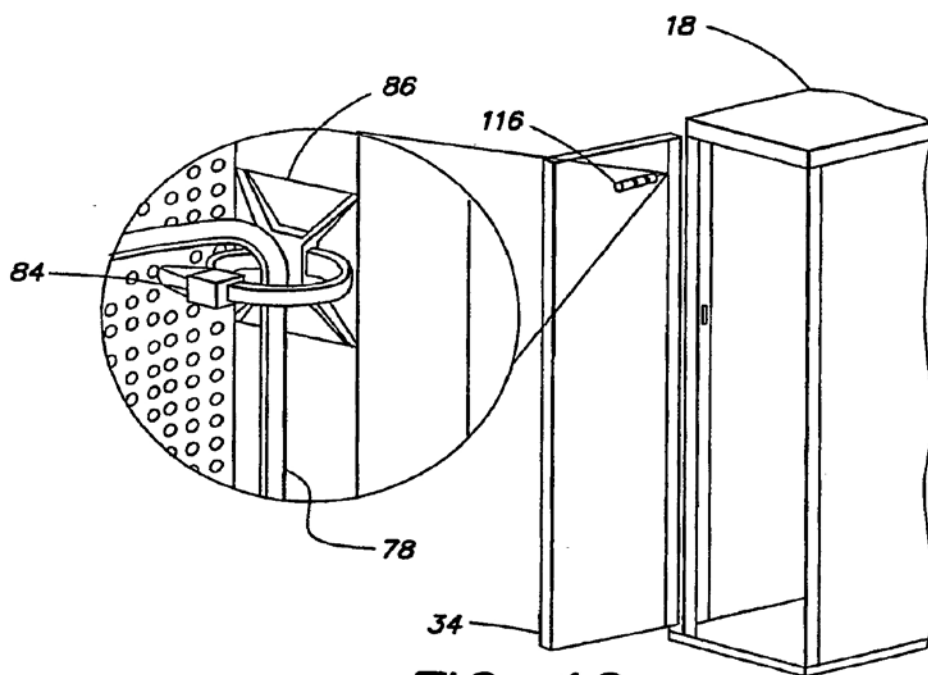


FIG. 12

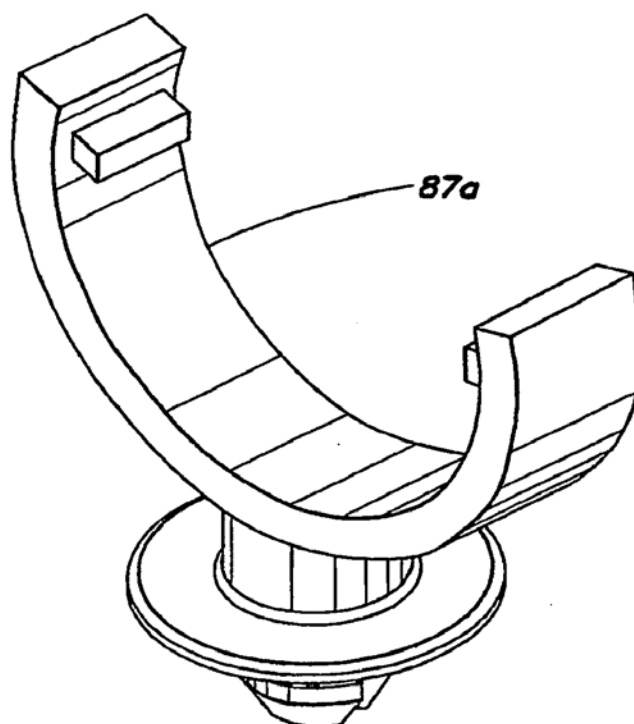


FIG. 12A

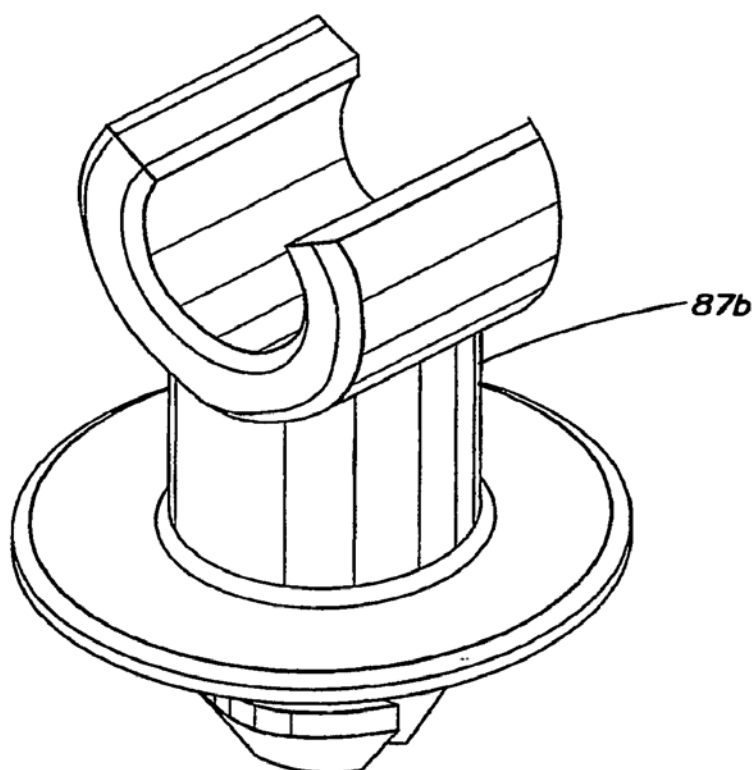


FIG. 12B

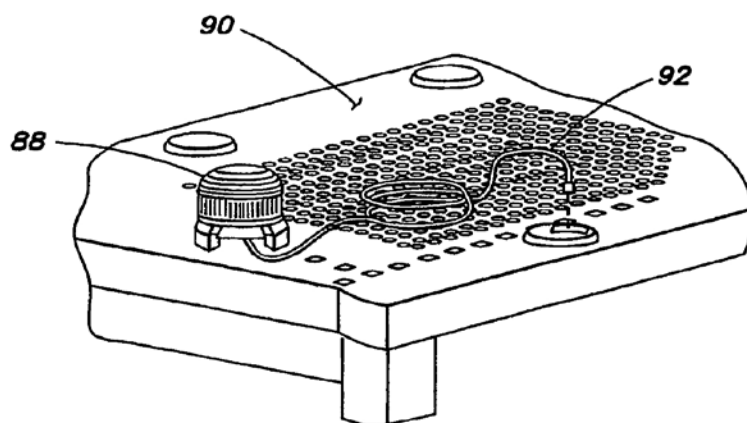


FIG. 13

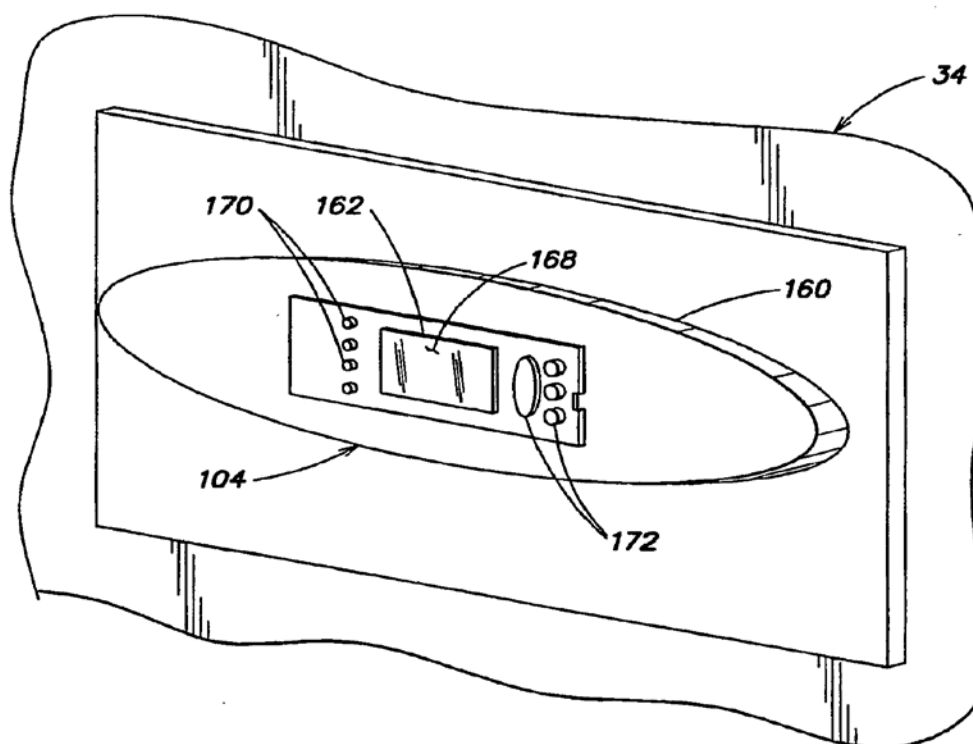


FIG. 14

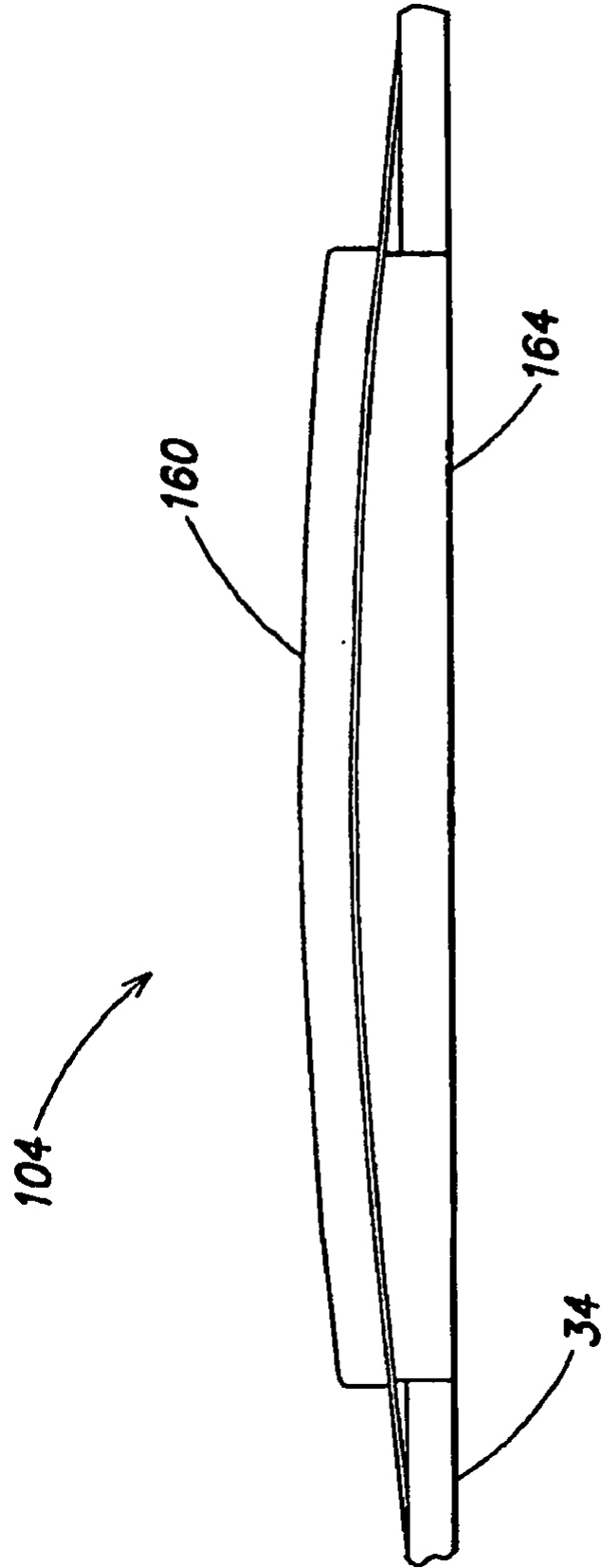


FIG. 15

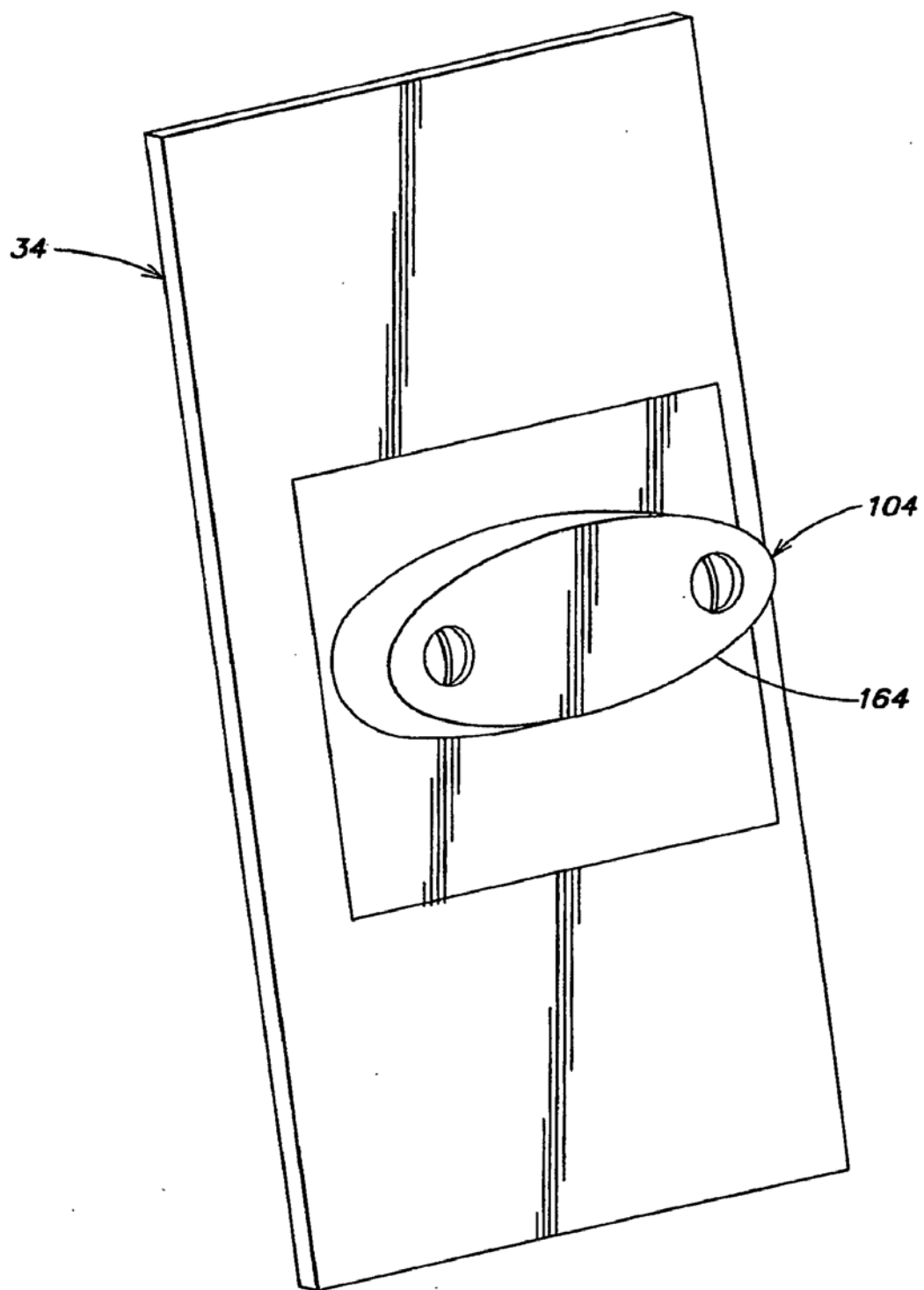


FIG. 16

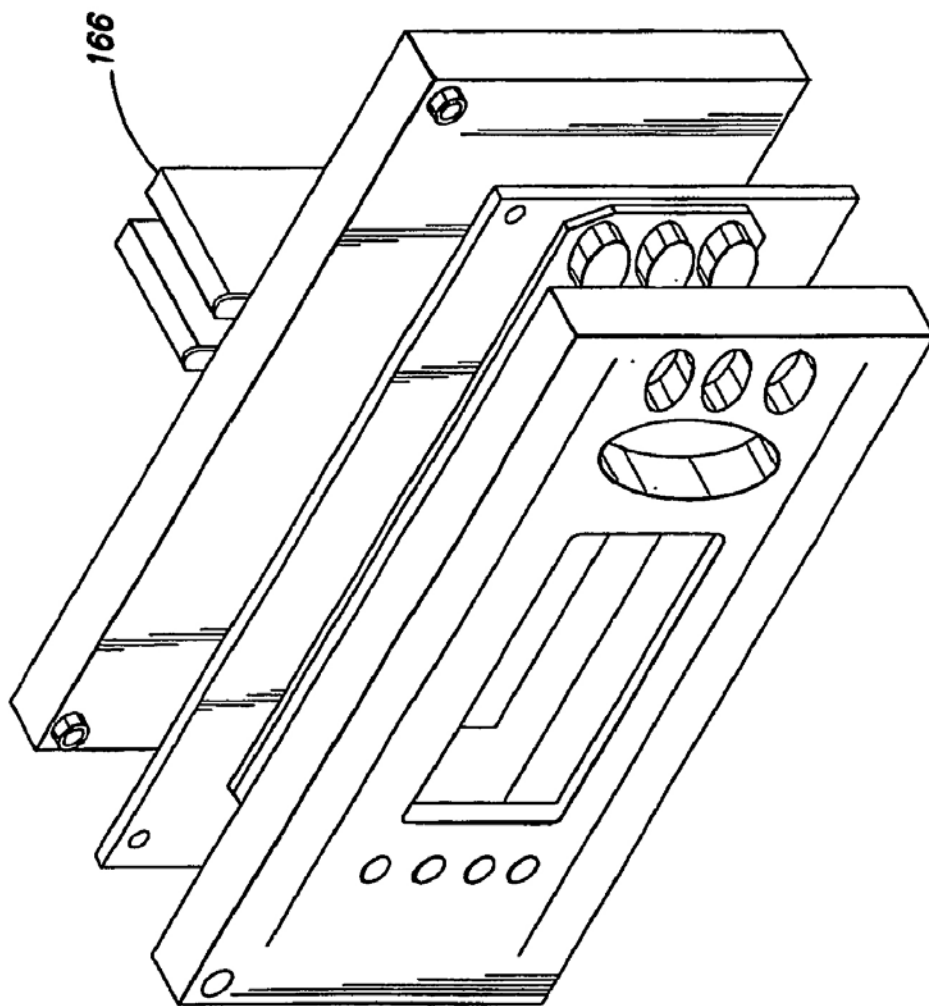


FIG. 17

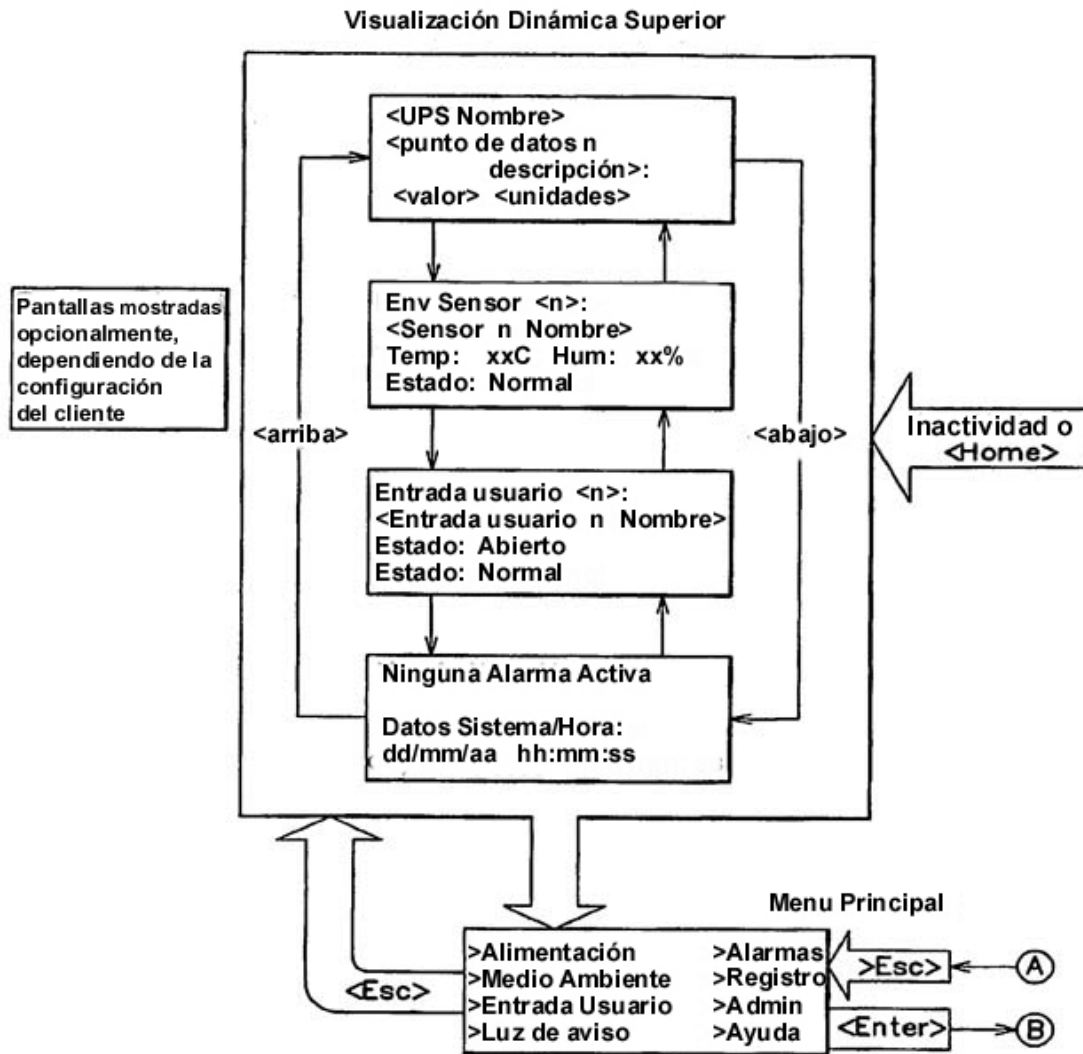


FIG. 18A

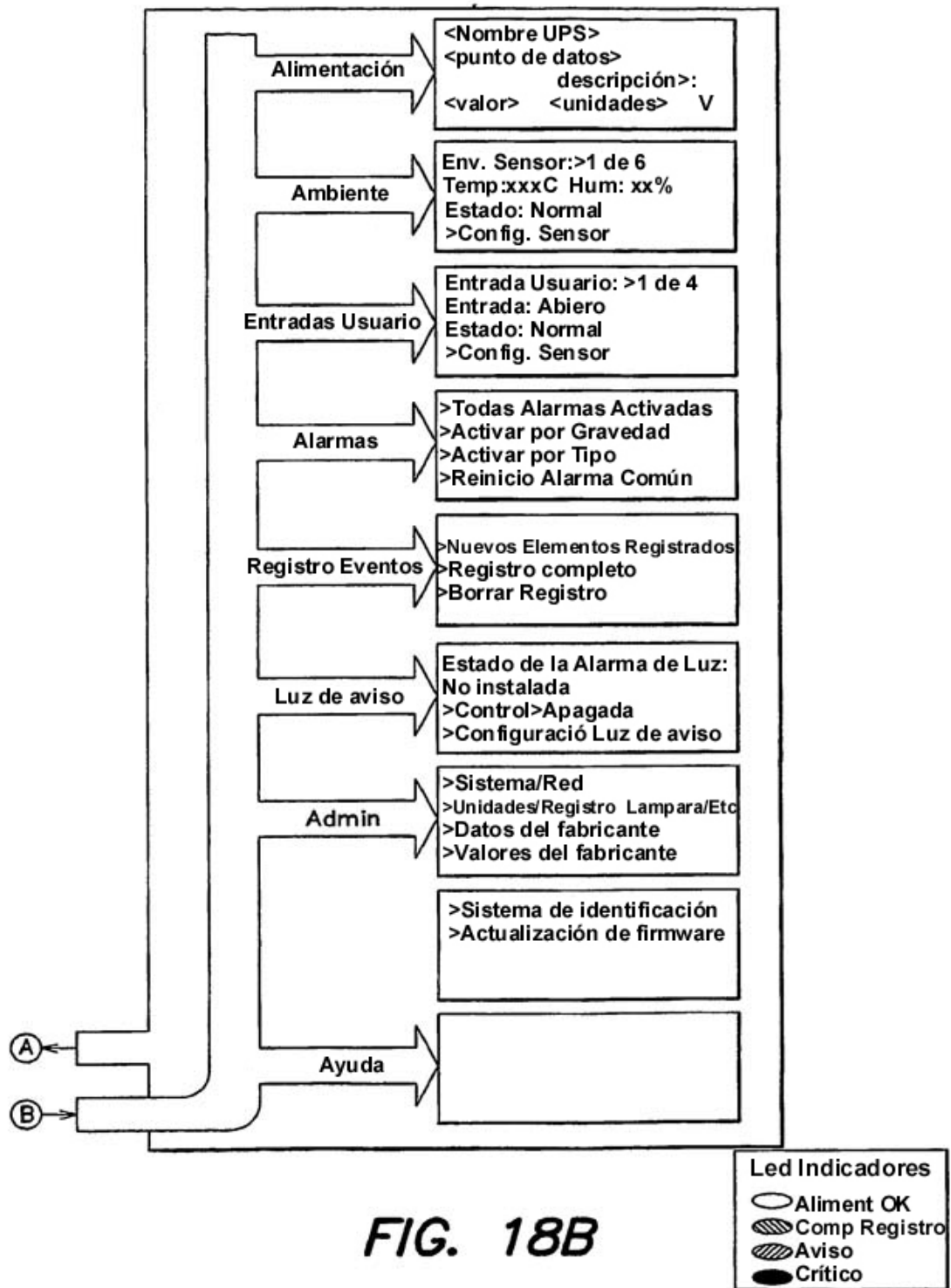


FIG. 18B

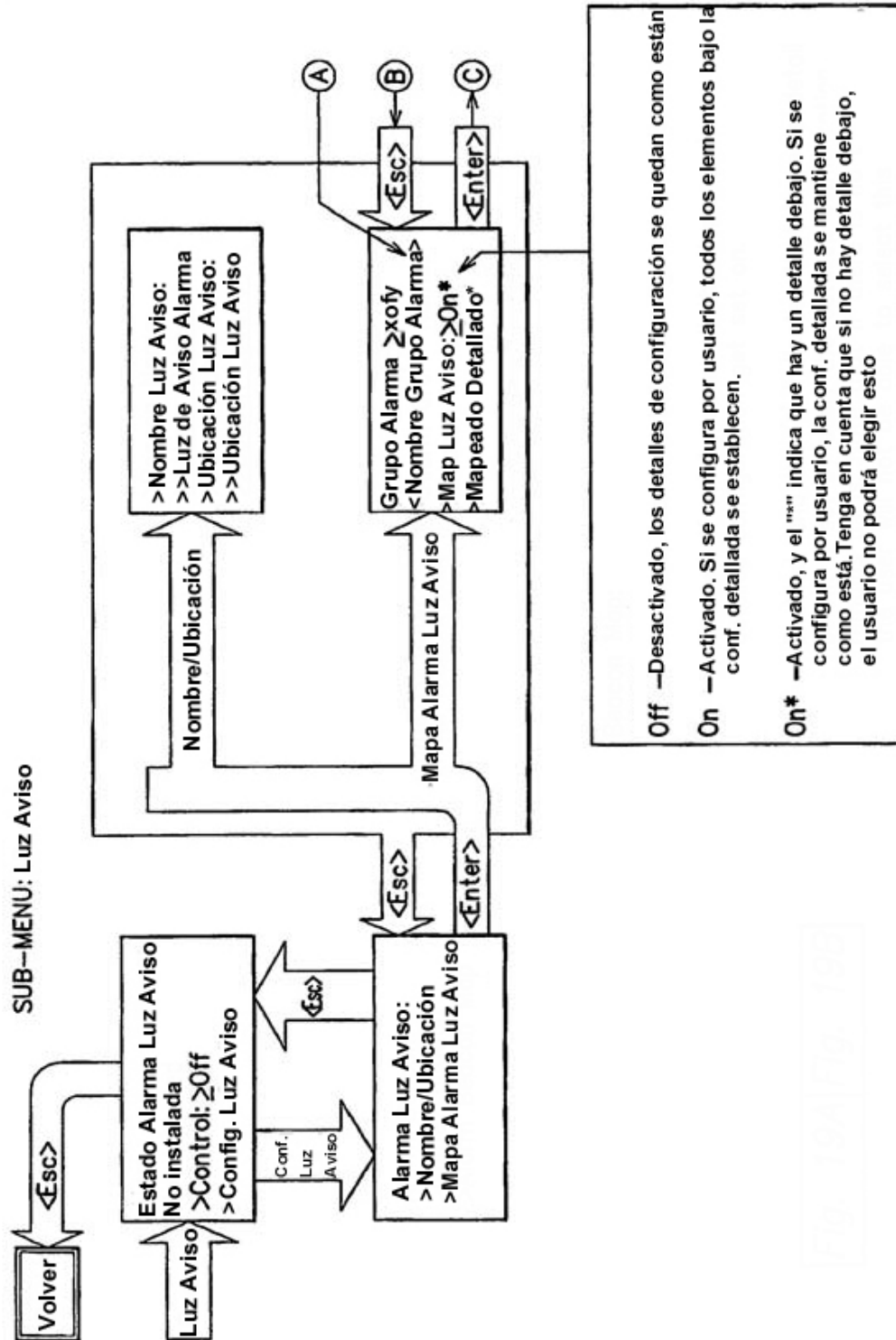
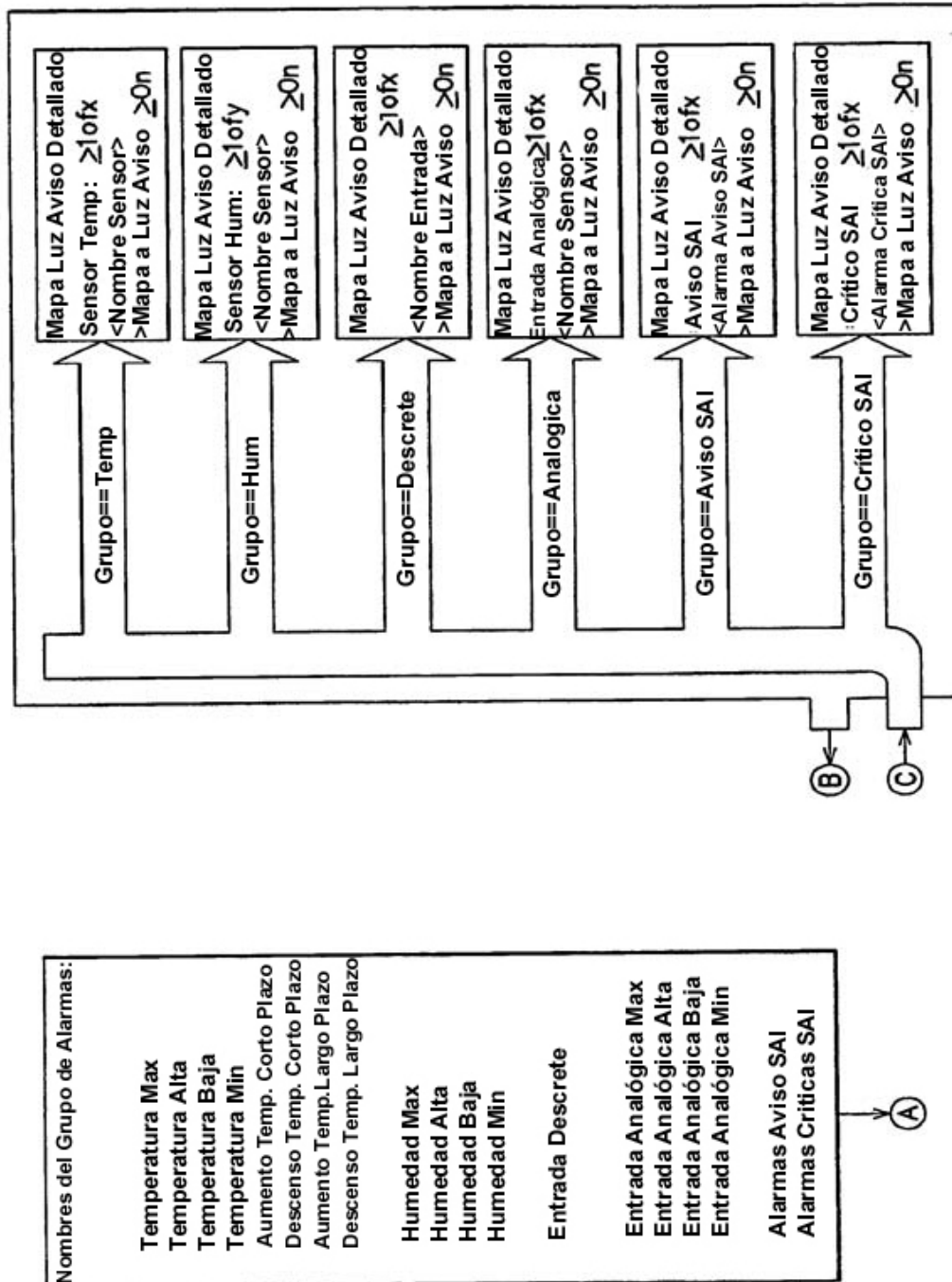


FIG. 19A



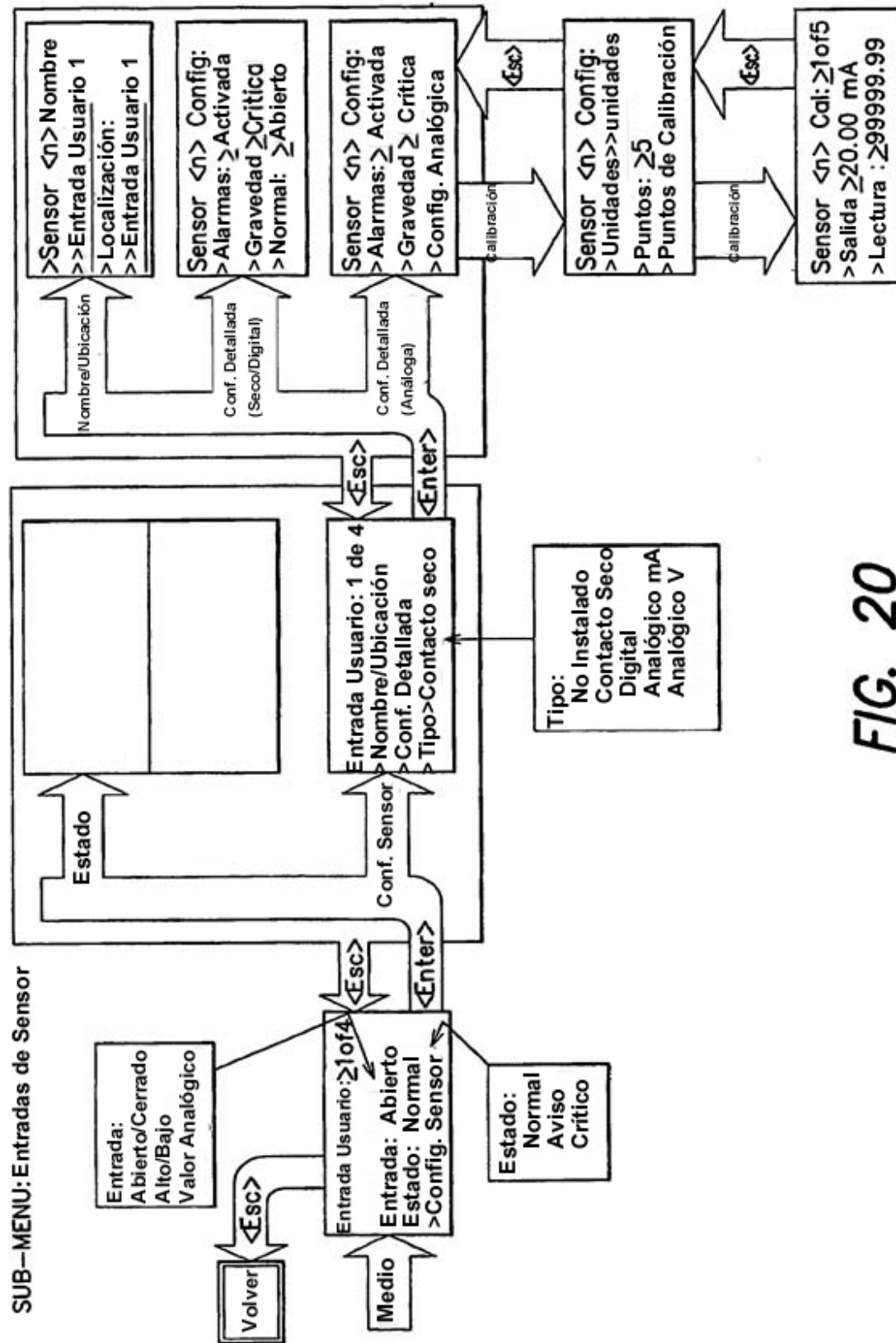


FIG. 20

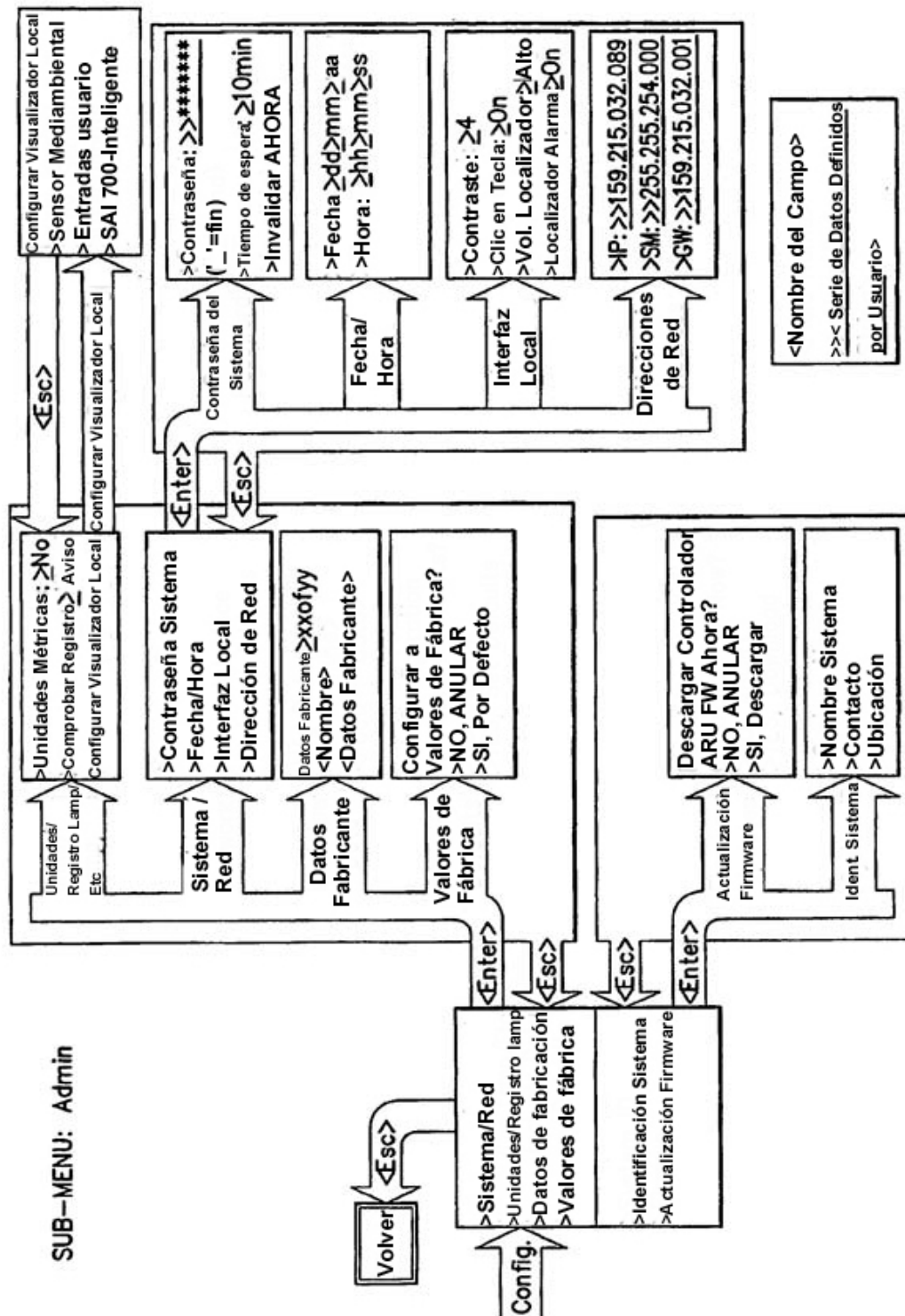


FIG. 21

SUB-MENU: Admin/Configurar Visualizador Local

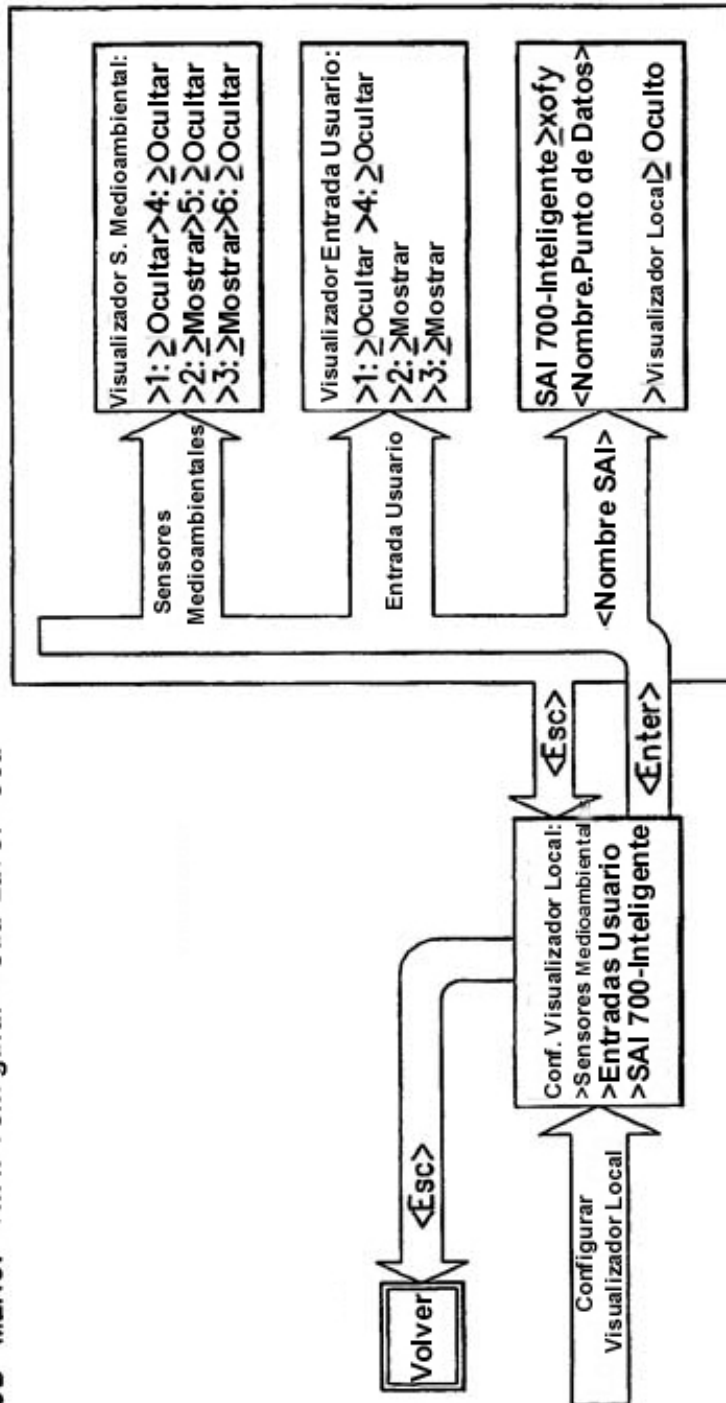


FIG. 22

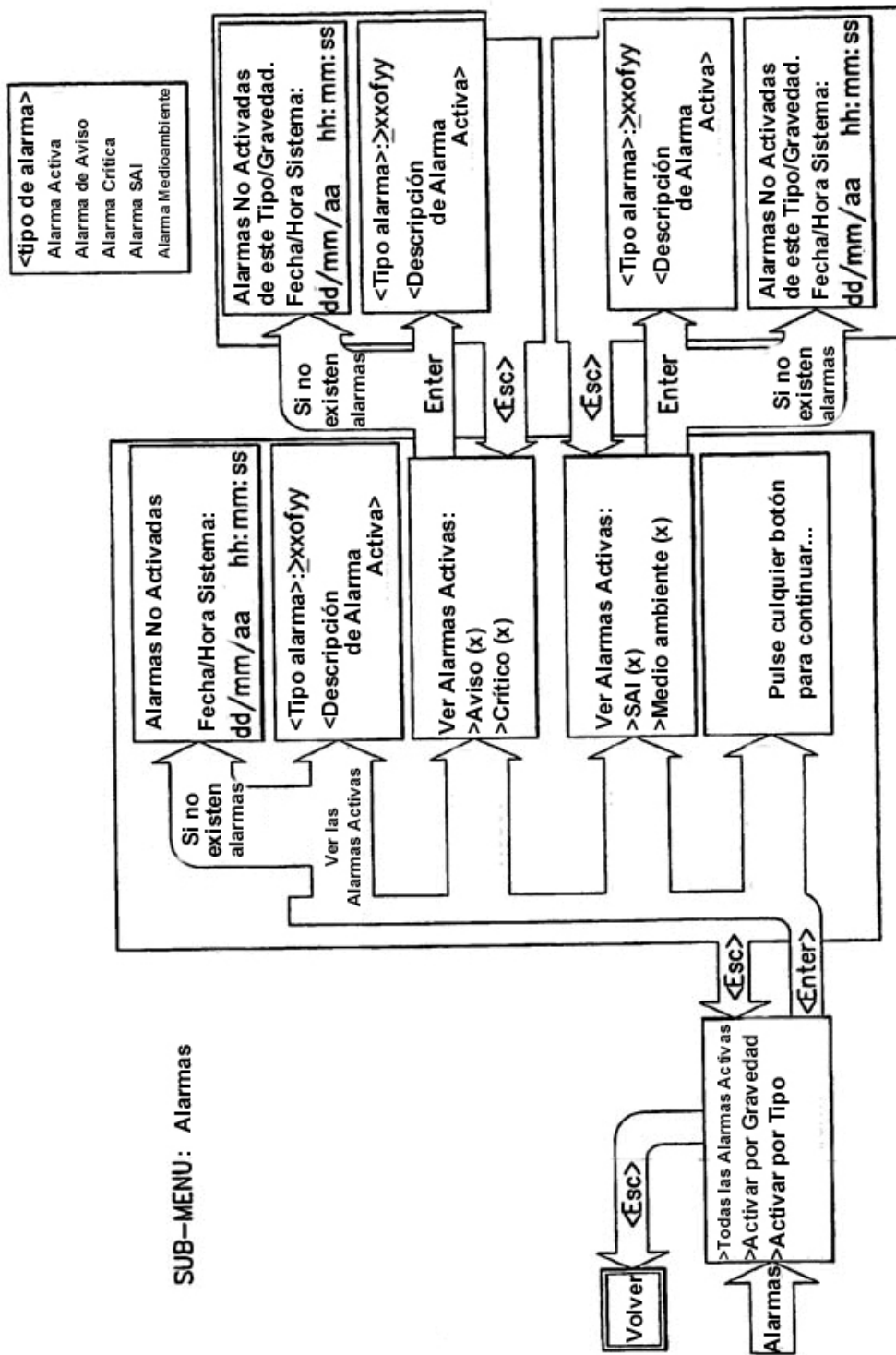


FIG. 23

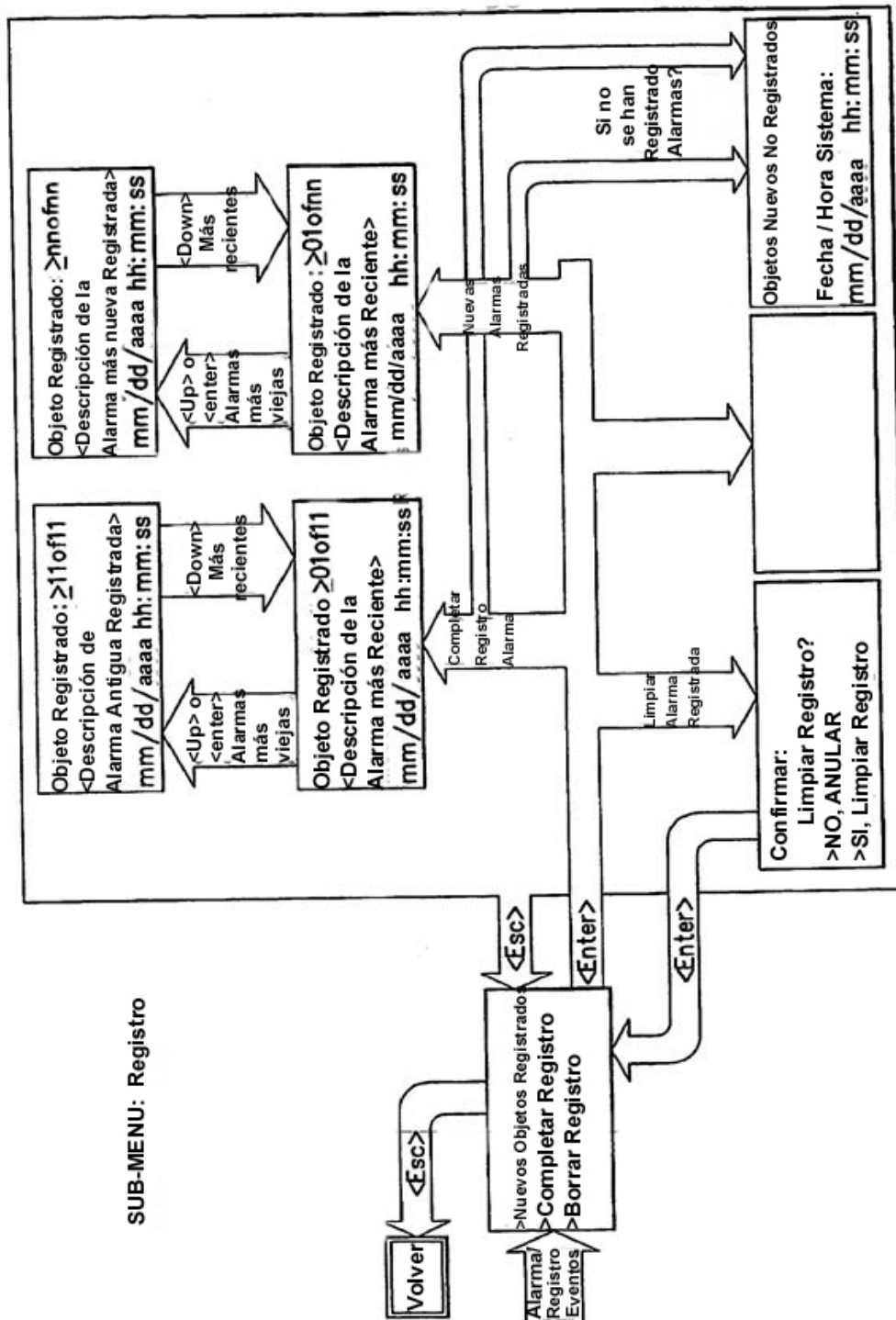


FIG. 24

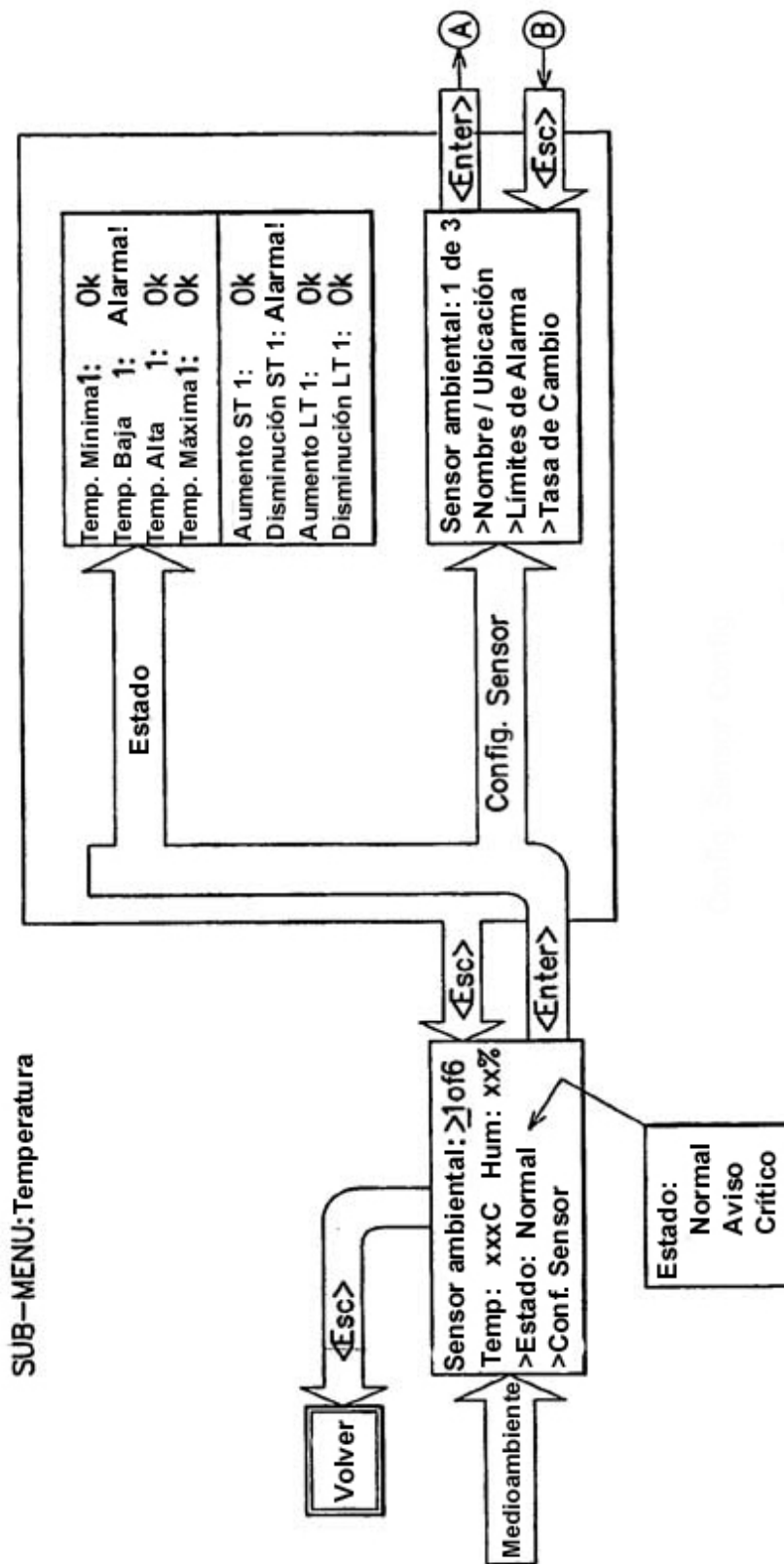


FIG. 25A

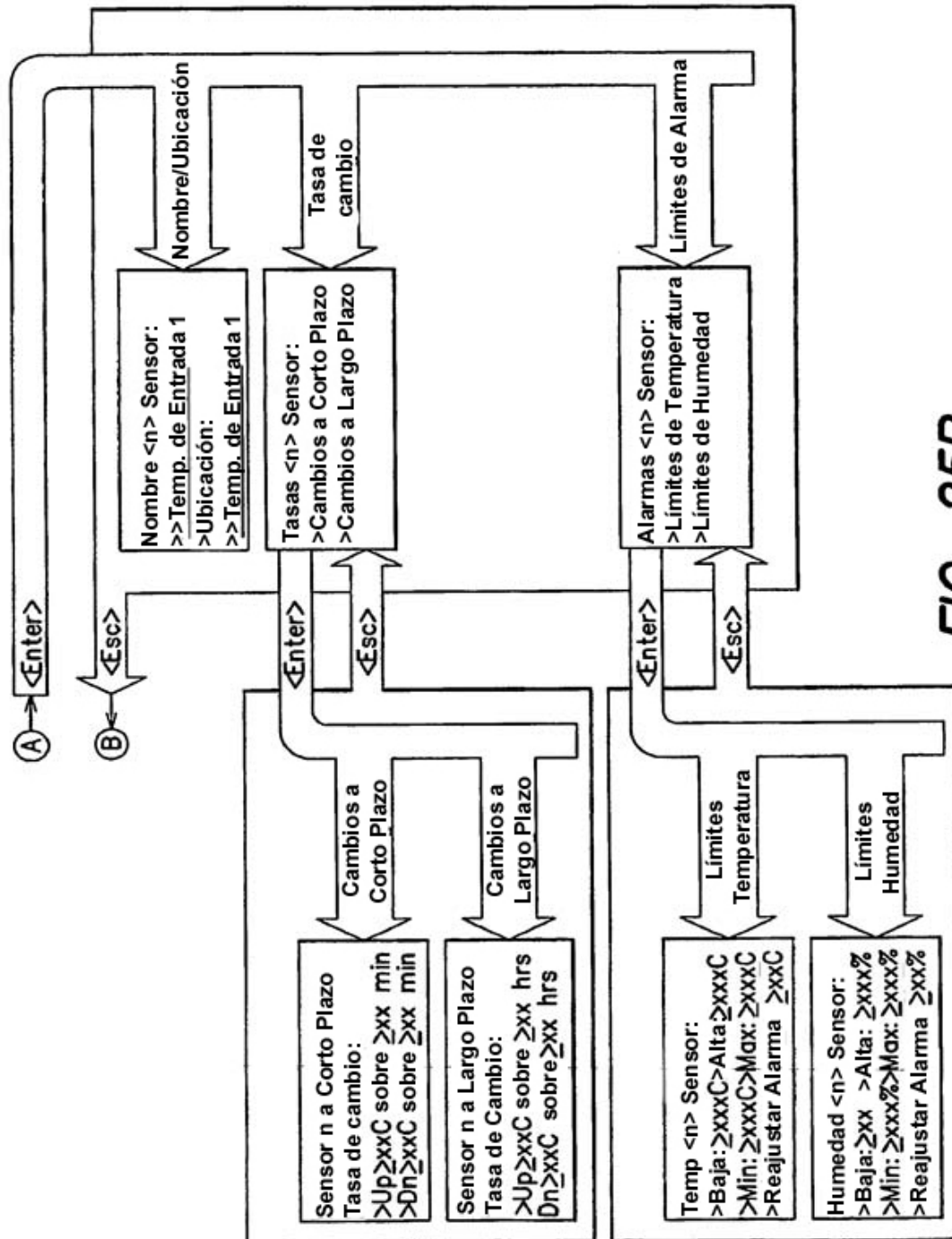


FIG. 25B

SUB-MENU: Ayuda

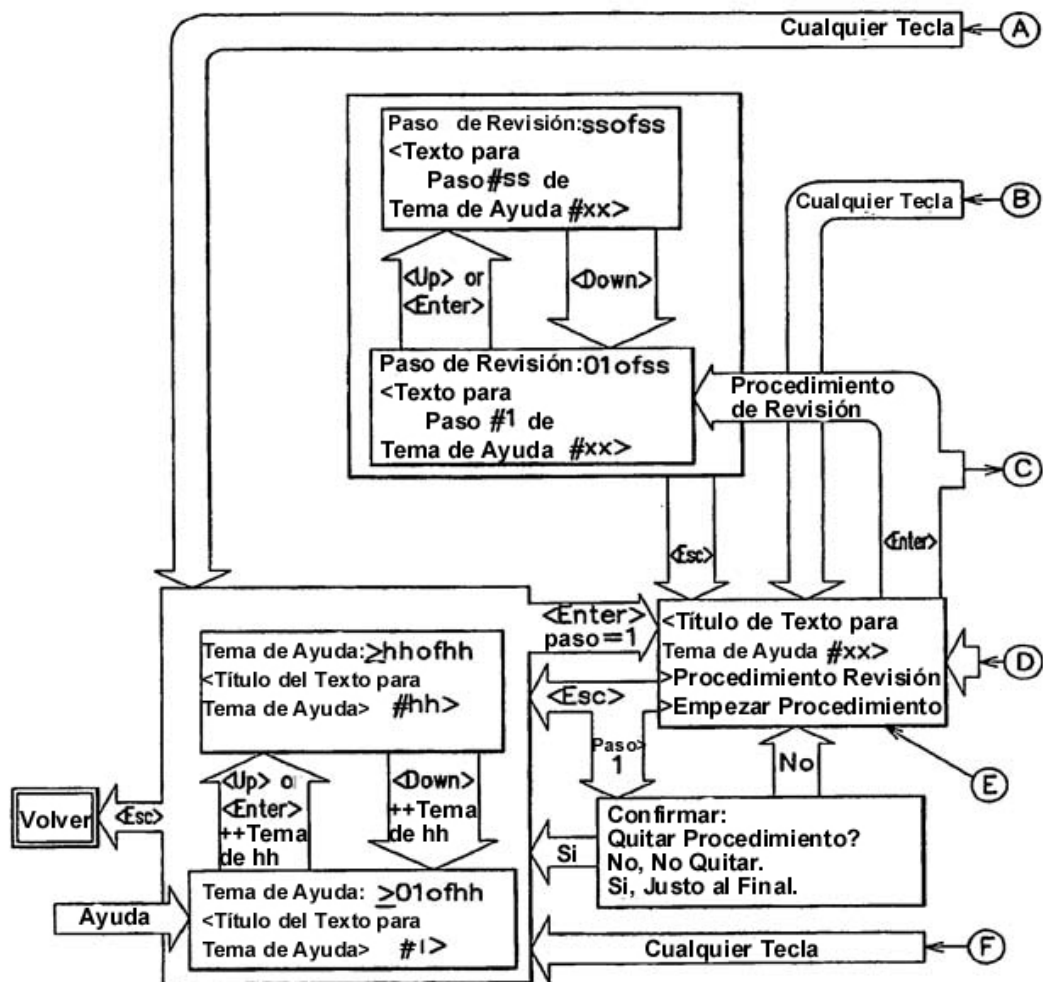


FIG. 26A

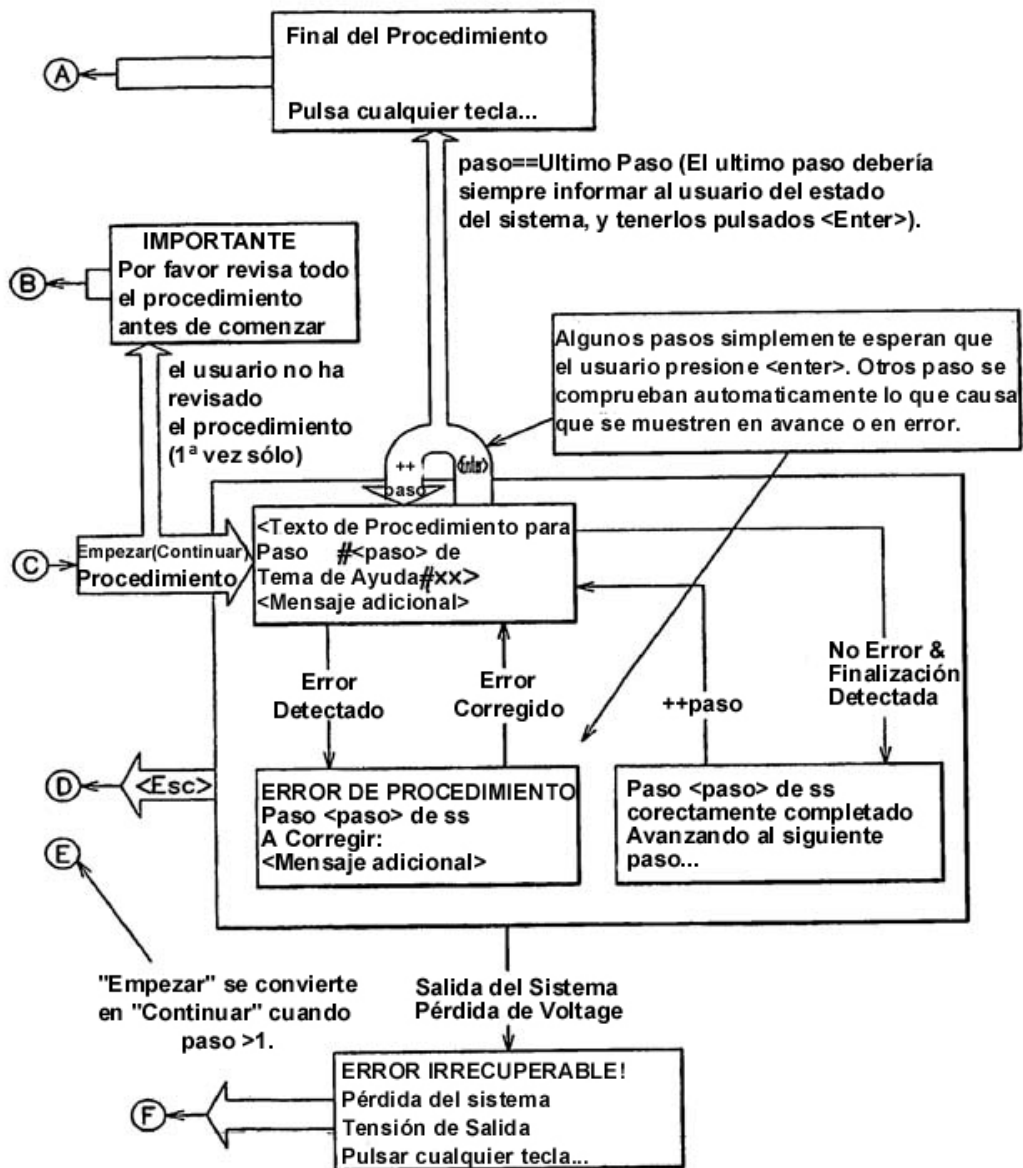


FIG. 26B

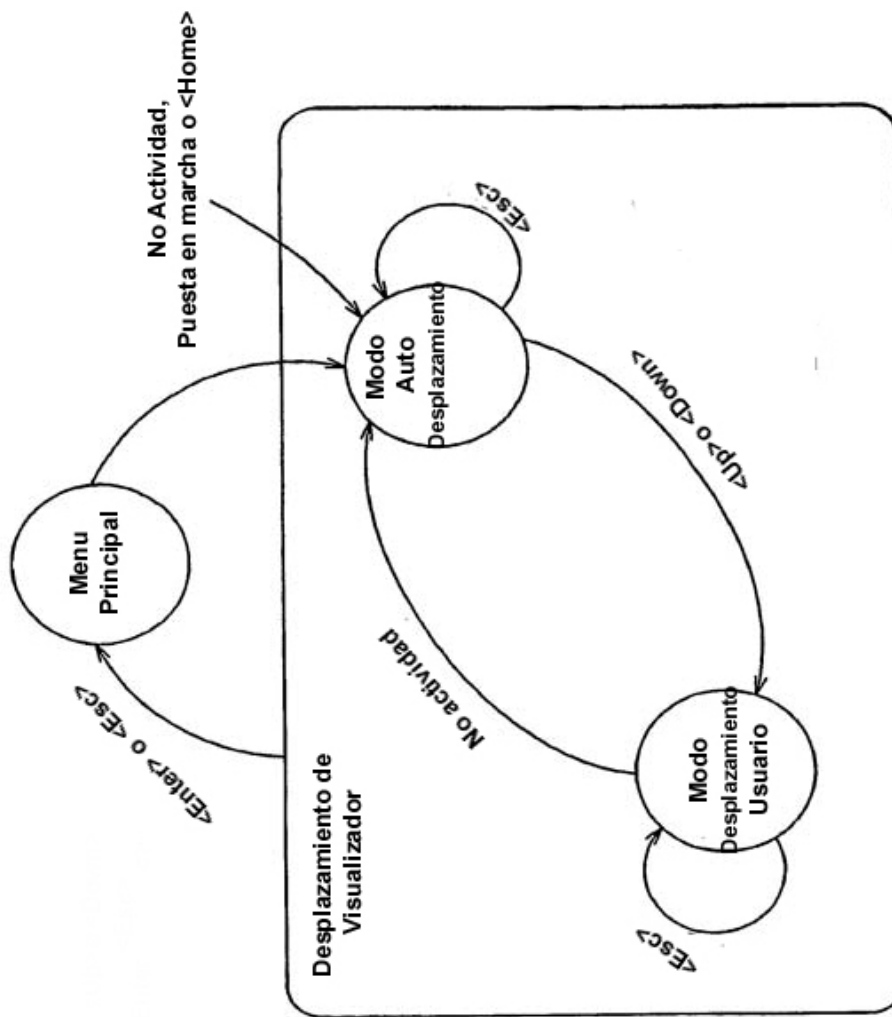


FIG. 27

Quando el visualizador se desplaza, hay dos modos de operar según se muestra en el diagrama

1. Auto Desplazamiento: Ciclo de pantallas basadas en un contador de tiempo. Pulsando <up> o <down> cambias al Modo Usuario Desplazamiento.
2. Usuario Desplazamiento: Ciclo de pantallas hacia delante/atras cuando el usuario pulsa <up>/<down>. La inactividad hará volver al Auto Desplazamiento.

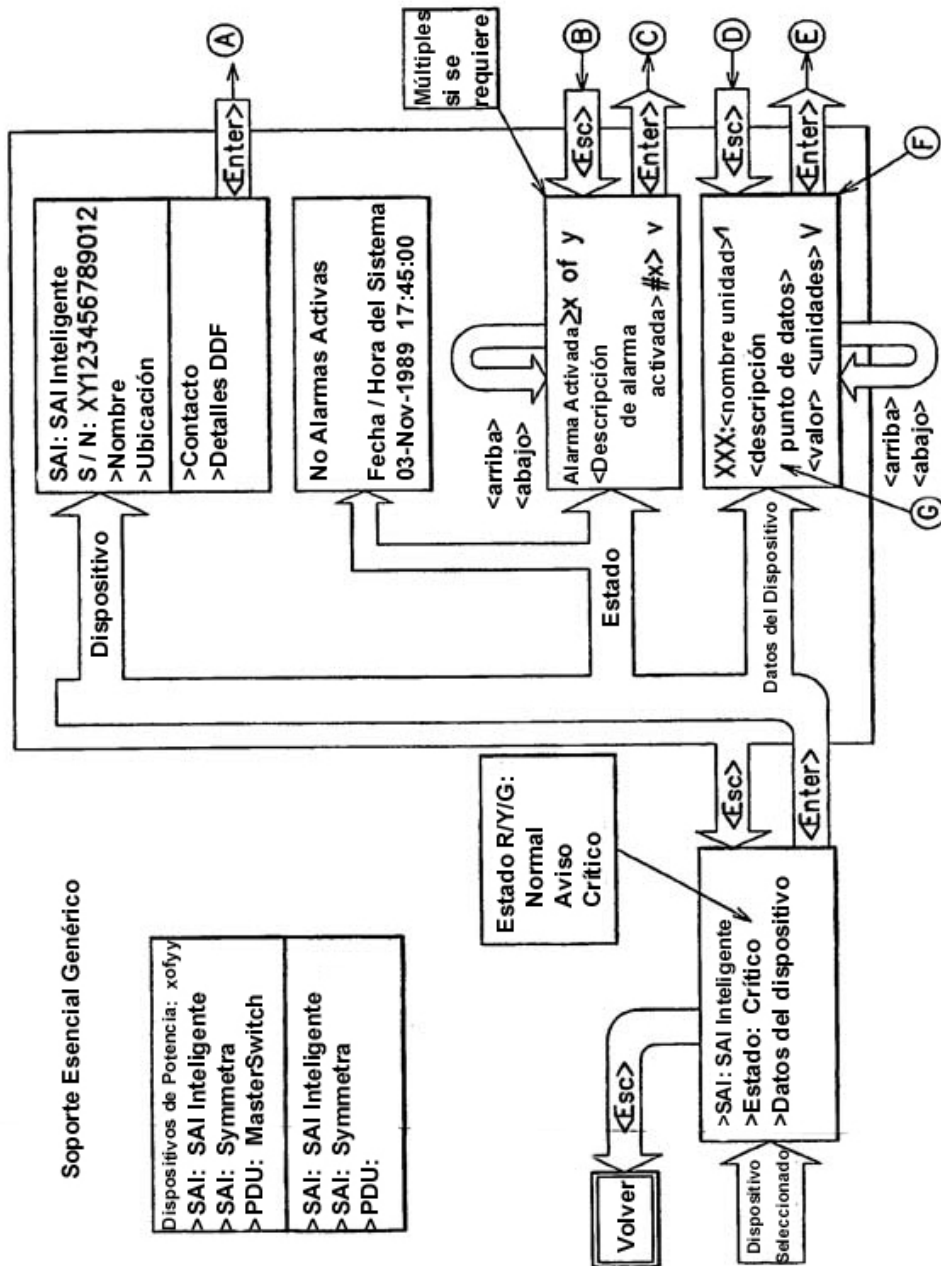


FIG. 28A

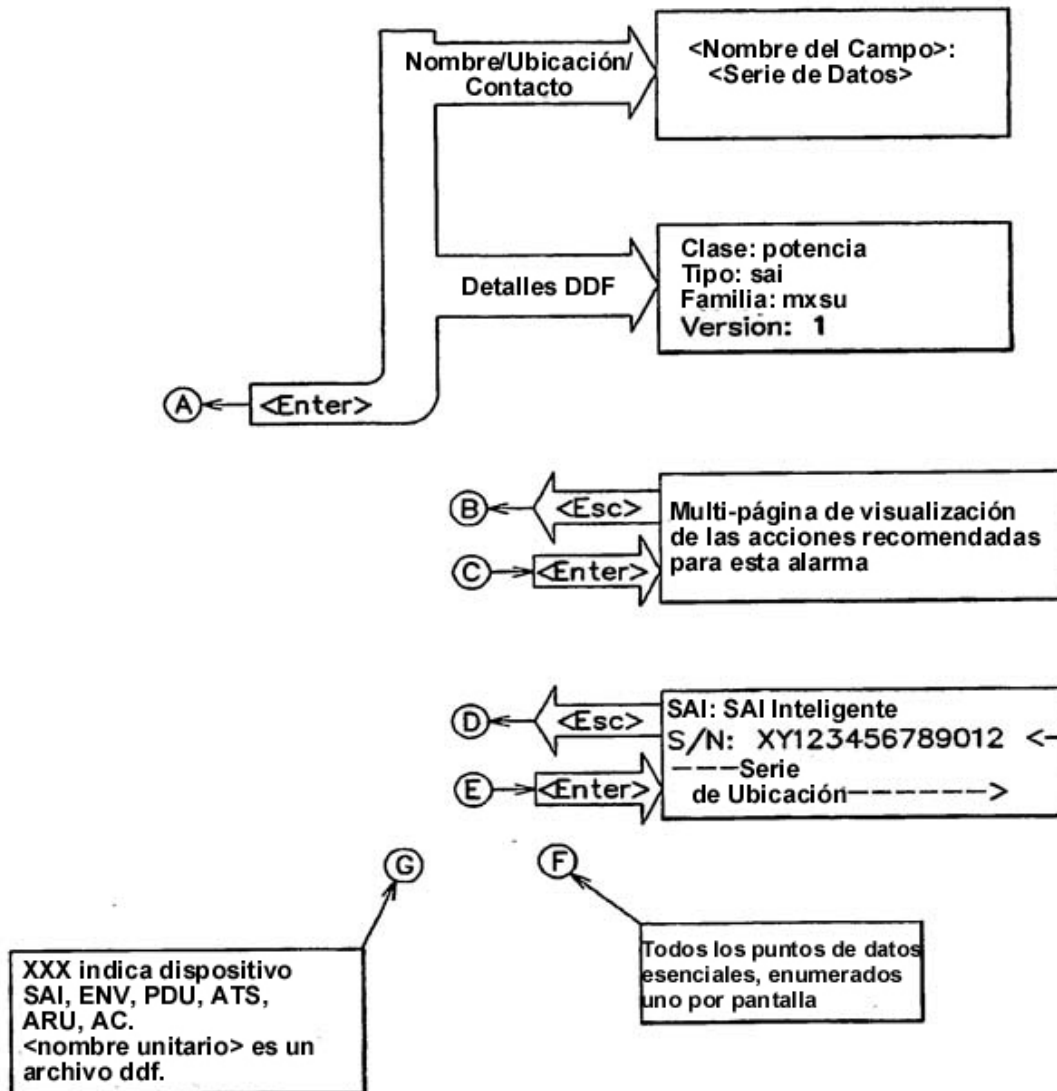


FIG. 28B