

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCIÓN

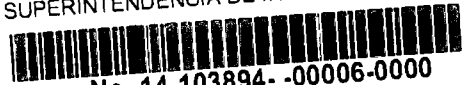
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-031876-00000-0000

Fecha: 2015-02-13 17:30:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-103894-00006-0000

Fecha: 2015-02-13 17:30:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 64

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO SISTEMA Y METODO PARA MONITOREAR Y CONTROLAR
SENSORES Y EQUIPO REMOTOS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE BLUETICK, INC.

DOMICILIO Carolina del Norte, Greensboro, Estados Unidos de América

74. APODERADO LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.4546.344 de Usaqué

22. BOGOTÁ, D.C., _____



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 15-031876- -00000-0000

Fecha: 2015-02-13 17:30:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

DIRECCIÓN DE NUEVAS (CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 14-103894- -00006-0000

Fecha: 2015-02-13 17:30:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 64

1. Identificación del Trámite

- ☐ Conversión
- ☒ División
- ☒ Patente de Invención
- ☐ Patente de Modelo de Utilidad
- ☐ Registro de Diseño Industrial
- ☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

2. Datos del solicitante

Persona Natural ☐

Persona Jurídica ☒

BLUETICK, INC.

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra ☐

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número _____

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
Estados Unidos de América	1501 Highwoods Boulevard, Suite 102, Greensboro, Carolina del Norte 27410, Estados Unidos de América	Greensboro
Dirección electrónica		No. Fax
clientes@cavelier.com		2 11 86 50
		Número telefónico
		3 47 36 11

☐ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. Datos del apoderado:

Apellidos y Nombre
De Páez Luz Clemencia

Documento de identificación
C.C. 35.456.344

Tarjeta profesional
T.P.A. 23.555

Dirección y domicilio		Ciudad
Carrera 4ª No. 72 –35		Bogotá
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
cavelier@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

4.

Datos del trámite

CONVERSION

Expediente_____

De: _____

A: _____

DIVISION

Expediente : **14.103.894**

De: _____

A: _____

FUSION

Expediente_____

De: _____

A: _____

5.

Comprobante de pago No. 15-0010126

Comprobante de pago No. 15-0017768

Fecha: 2015/01/27

Fecha: 2015/02/13

6.

Anexos

☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación solicitud por \$478.000.

☒ Comprobante de pago por 6 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$192.000.

☒ Poder de **BLUETIK, INC.**

☒ Documento que contiene la conversión, división o fusión de la solicitud

☐ Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético

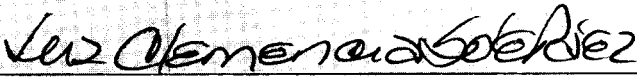
7. Firma

Nombre y apellidos

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

C.C. 35.456.344 DE Usaquén

Firma



Tarjeta Profesional 23.555

NOTA: Esta es una solicitud de división de la materia contenida originalmente en la solicitud de patente No. **14.103.894**. Por lo tanto pido que esta solicitud de división de materia sea tratada con el beneficio de presentación de la solicitud original, esto es 14 de mayo de 2014 y la prioridad que allí se reivindica el 14 de octubre de 2011.

Nota: La copia básica original se encuentra en el expediente No. **14.103.894**

**SISTEMA Y MÉTODO PARA MONITOREAR Y CONTROLAR SENSORES Y
EQUIPO REMOTOS**

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5

La presente invención se relaciona con sistemas y métodos para monitorear sensores de equipo y/o control de equipo. Más específicamente, la presente invención se relaciona con el monitoreo y control de equipo que opera con poca, si alguna, intervención humana. Aún más específicamente, la presente invención se relaciona con sistemas de monitoreo, reporte, y control auto-sustentables y autónomos, que funcionan con energía renovable.

Las máquinas que operan en su mayor parte sin la intervención humana son omnipresentes en nuestra sociedad. Ejemplos conocidos de tales máquinas incluyen los motores eléctricos y compresores asociados de unidades de refrigeradores y aire acondicionado residenciales usadas en nuestros hogares. Máquinas menos conocidas que operan en su mayor parte sin intervención humana pueden estar ubicadas lejos de nuestras comunidades, en lugares que frecuentemente pasan desapercibidos para el público y poco frecuentados incluso por las personas que poseen u operan la maquinaria. Ejemplos de estas máquinas incluyen turbinas, compresores, bombas, y tanques de almacenamiento usados, por ejemplo, en la industria del petróleo y gas natural.

El equipo de industria, tal como las máquinas antes

mencionadas usadas en la industria del petróleo y el gas natural, frecuentemente se ubica en las áreas que son tan remotas que el acceso a las líneas de comunicación cableadas no está disponible frecuentemente. A pesar de la lejanía del lugar y la falta de comunicaciones, el equipo en cualquier sitio determinado debe ser monitoreado rutinariamente.

El monitoreo de equipo industrial en cualquier sitio es crítico para la operación segura y eficiente en costo del sitio. Mediante el monitoreo de los parámetros de operación del equipo del sitio, un propietario/operador es frecuentemente capaz de identificar problemas antes de que se agraven.

10 Incluso una falla aparentemente menor de una primera máquina puede inducir una falla mayor de una segunda máquina asociada. Como se usa aquí, una falla menor es una que no causa el paro de una máquina, mientras que una falla mayor puede causar el paro completo de una máquina, daños al medio ambiente, o incluso la pérdida de vida o propiedad.

15 El control de equipo industrial en un sitio también es crítico para la operación segura y eficiente en costo del sitio. Por ejemplo, si es alertado de una falla menor de una primera máquina, el dueño u operador puede decidir de manera beneficiosa apagar ambas primera y segunda máquinas para mitigar las pérdidas de operación.

20 Debido a la lejanía de muchos sitios, y a pesar de la necesidad de un monitoreo y control frecuente del equipo en estos sitios, la mayoría de los sitios sólo reciben visitas periódicas de rutina para propósitos de mantenimiento. Las visitas periódicas de rutina pueden mantener las

máquinas en funcionamiento, pero hay veces en que las visitas periódicas de rutina son insuficientes. Por ejemplo, un nivel de refrigerante en un radiador de un motor de bomba puede ser inspeccionado rutinariamente una vez al mes, sin embargo, una fuga inesperada de refrigerante puede ocurrir poco después de una inspección física. Antes de que ocurra la siguiente inspección física, el radiador podría llegar a ser ineficiente haciendo que el motor de bomba corra caliente y, eventualmente trabarse, resultando en una falla mayor del motor de bomba.

Las mejoras en el monitoreo de sitios podrían ser posibles si todos los equipos en un sitio determinado incluyeran medios integrados que hicieran posible que cada máquina periódicamente "avisara por teléfono" sobre su estado. Desafortunadamente, no existe esta situación. Las mejoras también pueden ser posibles si todos los equipos en un sitio determinado operaran de acuerdo con un único estándar para la comunicación de estados. Una vez más, esta situación no existe. Incluso si alguna solución al problema de la falta de cualquier medio para rápidamente, o incluso espontáneamente, recolectar el estado de las máquinas en un sitio determinado existiera, el problema de comunicar el estado recolectado a una persona responsable de mantener las máquinas está todavía presente. Hoy en día, no hay sitios conocidos que contengan un sistema integrado que pueda recolectar diversos reportes del estado de varias máquinas y registrar esa información, o registrar y transmitir esa información de lugares que no tienen ningún acceso a las redes de comunicaciones cableadas.

En consecuencia, la práctica típica de hoy en día es tener un trabajador que viaje a cada sitio para observar y registrar datos presentados por cada máquina y/o sensor asociado. Los sitios pueden estar separados por decenas de millas uno del otro. Típicamente, un trabajador viajará por una ruta, de sitio en sitio, recolectando datos. Este método de recolección de datos consume mucho tiempo, desperdicia combustible (por ejemplo, la gasolina necesaria para que el trabajador viaje por su circuito), y los recursos humanos. La naturaleza repetitiva del trabajo puede ser aburrida para el trabajador. El aburrimiento y la complacencia pueden conducir al registro incorrecto de datos.

En cada sitio, el trabajador observa múltiples medidores analógicos y digitales. Las lecturas de los medidores pueden ser registradas manualmente. En muchos casos, incluso si los datos se recolectan en el sitio por un dispositivo equipado con procesador, la salida de datos por el dispositivo no es "fácil para el usuario". Es decir, los datos no están inmediatamente disponibles para el trabajador ya que se presentan como un código alfanumérico, en lugar de una declaración significativa. Por ejemplo, un analizador de flujo de gas puede desplegar el código "ERR 013." Para el trabajador en el campo, sin una tabla de referencias cruzadas del código con una declaración significativa, el código no es más que una serie de caracteres a ser registrados en un registro de datos.

El trabajador finalmente entrega los datos recolectados a una o más áreas de recolección de datos, en donde los datos se analizan. Si el

análisis indica una anomalía en cualquier parámetro de operación del equipo, el trabajador puede ser enviado nuevamente al sitio para un análisis más detallado de los equipos o para ajustar los controles de los equipos (incluyendo apagar el equipo) para tomar acciones preventivas. En este momento, especialmente en un caso de un sitio remoto que no está conectado a la infraestructura de teléfono, el monitoreo de equipo en el sitio remoto no se puede realizar a través de Internet o el teléfono móvil. Adicionalmente, no existe ningún sistema conocido que puede aplicar remota y seguramente señales de control en demanda (en lugar de en forma automática) para ajustar el rendimiento de, o apagar, una o más piezas de equipo en un sitio cuando el sitio no tiene acceso a infraestructura de comunicaciones cableadas.

La incapacidad para recolectar datos remotamente y controlar el equipo en los sitios de petróleo y gas natural puede dar lugar a situaciones peligrosas. La producción de petróleo y gas involucra la manipulación de sustancias que son tóxicas para los seres humanos y la vida silvestre. Estas sustancias causan contaminación ambiental si se derraman o liberan. El monitoreo del equipo en los sitios de producción de petróleo y gas remotos es crítico para mantener la maquinaria en condiciones de funcionamiento buenas y seguras. La degradación no detectada en la integridad de los equipos en un sitio de petróleo y de gas puede tener efectos perjudiciales tanto para las máquinas como para el medio ambiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Los sistemas y métodos de la invención como se presentan en este documento están dirigidos a resolver uno o más de los problemas identificados arriba. Las características adicionales y ventajas de la invención se expondrán en la descripción que sigue, y en parte serán evidentes a partir de la descripción, o pueden aprenderse por la práctica de la invención. Las ventajas de la invención se podrán notar y alcanzar por los sistemas y métodos particularmente señalados en la descripción escrita y reivindicaciones de la misma así como los dibujos adjuntos.

Para lograr estas y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de la presente invención, como se realiza y describe ampliamente, un sistema de monitoreo, reporte, y control auto-sustentable y autónomo es presentado. El sistema puede funcionar con energía renovable. El sistema puede adicionalmente o alternativamente funcionar con potencia de CA convencional.

De acuerdo con una modalidad del sistema, el sistema puede incluir un procesador, una memoria, un primer transceptor de radio, que opera de acuerdo a un primer estándar de telecomunicaciones, un segundo transceptor de radio, que opera de acuerdo a un segundo estándar de telecomunicaciones, un bus de comunicaciones para la comunicación entre los varios componentes del sistema, una pluralidad de puertos de cable, una pluralidad de puertos inalámbricos, y un sistema de potencia configurado para

convertir energía en los voltajes de operación respectivos para al menos el procesador, la memoria, y el primer y segundo transceptores de radio y almacenar el exceso de energía. El procesador puede recibir datos no encriptados de la primera y segunda pluralidades de canales de datos, 5 empaquetar los datos no encriptados en estructuras de datos no encriptados predefinidas, y reenviar los datos no encriptados empaquetados al segundo transceptor de radio, donde los datos no encriptados empaquetados se transmiten de acuerdo con el segundo estándar de telecomunicaciones.

Un método de acuerdo con una modalidad de la invención 10 incluye determinar, en el sistema que ya sea un primer tiempo predefinido para muestrear datos se alcanzó, o una interrupción fue recibida en el procesador del sistema, muestrear, por el procesador, puertos asociados con el tiempo predefinido o la interrupción, para recolectar datos de los respectivos sensores o equipo remotos acoplados a los puertos, procesar los datos 15 muestreados, almacenar los datos procesados en una memoria del sistema, evaluar los datos almacenados contra un grupo predefinido de reglas, donde, si ninguna de las reglas es violada el muestreo por el procesador continúa, y, tras alcanzar un segundo tiempo predefinido los datos procesados se empaquetan y un mensaje, incluyendo los datos empaquetados procesados, 20 puede ser transmitido al servidor, pero, si una regla predefinida es violada, un mensaje es transmitido al servidor, que incluye una alarma y datos relacionados con la regla que fue violada.

De acuerdo con todavía otra modalidad, un método incluye muestrear los puertos acoplados a sensores o equipo remotos para recolectar datos, procesar los datos muestreados, almacenar los datos muestreados procesados en una memoria del sistema, evaluar los datos almacenados
5 contra un grupo de reglas, en donde si el grupo de reglas predefinido no es violado, el muestreo de los puertos continúa, pero si el grupo de reglas es violado, el procesador selecciona un intervalo predefinido de los datos almacenados, empaqueta el intervalo predefinido de los datos almacenados, y transmite inmediatamente un mensaje, incluyendo el intervalo predefinido
10 empaquetado de datos almacenados, al servidor.

Ha de entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son ejemplares y explicativas y tienen la intención de proporcionar una explicación adicional de la invención como se reivindica.

15 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención y se incorporan a y constituyen una parte de esta especificación, ilustran modalidades de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

20

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una interrelación entre un sistema de acuerdo con una modalidad de la invención y

otros dispositivos, sistemas, y redes que se puede interconectar al mismo.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra la porción de terminal de comunicaciones y la porción de recolección/almacenamiento de energía renovable del sistema, todo ello de acuerdo con la modalidad de la
5 invención tal como se representa en la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra varias interfaces de comunicación entre un sistema de acuerdo con una modalidad de la invención, una pluralidad de sensores, equipos, dispositivos de control, un primer transceptor de radio, y un segundo transceptor de radio todo ello de
10 acuerdo con una modalidad de la invención.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método de operación de un sistema de acuerdo con una modalidad de la invención.

La figura 5 es un ejemplo de una estructura de mensaje usado para la comunicación de datos entre un sistema y un servidor de acuerdo con
15 una modalidad de la invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo de datos entre un sistema y un servidor cuando se implementa el procedimiento relacionado con la figura 5, de acuerdo con una modalidad de la invención.

La figura 7 es otro ejemplo de una estructura de mensaje usada para la comunicación de datos entre un sistema y un servidor de acuerdo con
20 una modalidad de la invención.

La figura 8 es un diagrama de flujo de datos entre un sistema y un servidor cuando se implementa el procedimiento relacionado con la figura

7, de acuerdo con una modalidad de la invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

5 Los sistemas y métodos aquí abordan ambos problemas identificados anteriormente y otros problemas como se entenderá por los expertos en la técnica.

 Aunque los sistemas y métodos descritos aquí se ejemplifican mediante modalidades y aplicaciones en los campos de petróleo y/o gas natural, la invención no se limita a estos campos.

 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una interrelación entre un sistema 100 de acuerdo con una modalidad de la invención y otros dispositivos, sistemas (tanto similares como diferentes al sistema 100), y redes que se puede interconectar al mismo. Las modalidades de la invención como se divulgan aquí superan los problemas asociados con la provisión de un sistema 100, configurado para controlar y/o supervisar equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110, en un sitio nuevo o existente 102 que no tiene conexiones de comunicaciones cableadas y/o potencia eléctrica disponible para usarse por el sistema 100. Las modalidades de la invención como se divulgan aquí pueden funcionar con energías renovables y pueden incluir al menos una interfaz de comunicación inalámbrica para comunicarse con un servidor ubicado remotamente 128, a través de una red de comunicaciones celulares típicamente preexistente 130. Adicionalmente, los

sistemas 100 de acuerdo con modalidades de la invención pueden incluir interfaces de comunicación cableadas e inalámbricas de corto alcance para comunicarse con el equipo/sensor(es) monitoreado(s)/controlado(s) 104, 106, 108, 110, 146, 148 en uno o más sitios 102, 150. Adicionalmente, los

5 sistemas 100 de acuerdo con modalidades de la invención pueden incluir interfaces de comunicación inalámbrica de corto alcance para comunicarse con uno o más sistemas similares 100A, 100B en uno o más de otros sitios 103, 150. En la configuración ejemplar ilustrada en la figura 3, un primer sistema similar 100A en el sitio 103 se comunica de forma inalámbrica con un

10 segundo sistema similar 100B en el sitio 103 por medio de un enlace 180 establecido entre antenas de comunicaciones inalámbricas de corto alcance 182, 184. El enlace 180 puede ser facilitado mediante el uso de transceptores de radio similares al primer transceptor de radio 350 (figura 3). El segundo sistema similar 100B se comunica de forma inalámbrica con el sistema 100 a

15 través de un enlace 186 establecido entre antenas de comunicaciones inalámbricas de corto alcance 184, 116. Una vez más, el enlace 186 puede ser facilitado mediante el uso de transceptores de radio similares al primer transceptor de radio 350 (figura 3). Otros sistemas similares (no se muestran) se pueden conectar en serie, o en red, de esta manera para extender el

20 alcance efectivo del sistema 100; y para aumentar el número de puertos de datos disponibles en un sitio dado.

Un servidor ubicado remotamente 128 puede generar comandos que se transmiten al sistema 100. Los datos recolectados por el sistema 100,

y los datos que reflejan el estado del sistema 100, pueden ser transmitidos desde el sistema 100 al servidor 128. El servidor 128 puede ser enlazado con una o más redes de comunicaciones 126. Por lo tanto, el sistema 100 puede ser comandado, por medio del servidor 128, desde cualquier lugar de la Tierra

5 con acceso a redes de comunicaciones enlazadas con el servidor 128. Del mismo modo, un usuario con acceso al servidor 128 puede ver y manipular datos desde cualquier lugar de la Tierra con acceso a redes de comunicaciones enlazadas con el servidor 128. Debido al enlace generalizado de redes de comunicaciones 126, la operación del sistema 100 y la revisión y

10 manipulación de los datos recibidos desde el sistema, se pueden tener desde virtualmente cualquier lugar de la Tierra.

Además, el sistema 100 puede operar de forma autónoma. El sistema 100 puede utilizar un enlace de comunicaciones celulares inalámbricas 160 para recibir y transmitir datos desde y hacia,

15 respectivamente, el servidor 128. Además o alternativamente, el sistema puede utilizar un enlace cableado (no mostrado), tal como Ethernet, si está disponible. Si el enlace inalámbrico 160 y el enlace cableado (si existe) se rompen, el equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 en el sitio 102, podrán seguir siendo monitoreado(s) por el sistema 100. En el caso de que se detecte una

20 condición predefinida por el sistema 100 (por ejemplo, un evento que indica daño inminente en el equipo), el sistema 100 puede ser disparado para tomar una acción predeterminada para proteger al equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 contra el daño. Al evitar daños en el equipo/sensor(es) 104, 106, 108,

110 en el sitio 102, el sistema 100 y los métodos de operación del sistema reducen el costo de la reparación y mantenimiento del equipo, pero además, protegen el medio ambiente y la vida humana y animal cerca del sitio 102 de las condiciones peligrosas o incluso que hasta ponen en riesgo la vida.

5 El sistema 100 y los métodos de operación del sistema de acuerdo con modalidades de la invención utilizan estructuras de datos innovadoras para empaquetar, transmitir, y recibir datos. Estas estructuras de datos innovadoras minimizan la sobrecarga de datos en los mensajes de comunicaciones y por lo tanto minimizan el ancho de banda de

10 comunicaciones usado para las comunicaciones entre el sistema 100 y el servidor 128. Esta minimización de ancho de banda resulta en el ahorro de costos para los servicios de comunicaciones y aumenta la velocidad de las comunicaciones en comparación con la transmisión de datos formateados de acuerdo con estructuras de datos convencionales. Además, el uso de

15 estructuras de datos innovadoras puede permitir el desarrollo de procedimientos especializados que pueden hacer uso de una funcionalidad mejorada del equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110. Esta funcionalidad mejorada no estaba disponible usando las estructuras de datos de protocolos estándar.

20 Como se describe aquí, un sistema 100 puede utilizar métodos de operación del sistema 100, e incorporar componentes o dispositivos en el sistema, que son optimizados para conservar la potencia eléctrica y el ancho de banda/sobrecarga de comunicaciones. El sistema general 100 y los

métodos descritos aquí son particularmente útiles y deseables con base, por ejemplo, en su diseño, lo que enfatiza el consumo reducido de potencia y costo reducido de las comunicaciones.

En la modalidad de la figura 1, el sistema 100 puede estar
5 configurado para recolectar datos de, y/o controlar, el equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 en el sitio 102. A menos que se especifique lo contrario, el uso del término "equipo" aquí será entendido que significa cualquier equipo acoplado al sistema 100 para propósitos de monitoreo y/o control. Dicho equipo puede incluir, pero no se limita a, equipo con sensores integrados,
10 equipo acoplado funcionalmente a sensores independientes, o sensores independientes individuales. Por el contrario, como se usa aquí, el término "sensor" abarca cualquier tipo de sensor, independientemente de si el sensor está integrado con el equipo, acoplado al equipo, o independiente.

En una implementación ejemplar en un sitio determinado 102, el
15 sistema 100 y equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 puede(n) estar ubicado(s) dentro de unos 91.440 m (100 yardas) el uno del otro. De acuerdo con ello, tal como se utiliza en lo sucesivo, el término "sitio" se usará para referirse a un área en la que el sistema 100 y equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 está(n) colocado(s) y en relativamente estrecha proximidad el uno al otro. Un pozo de
20 petróleo o gas natural, una estación de bombeo, y un área de almacenamiento de petróleo o gas natural, que aloja un sistema 100 de acuerdo con una modalidad de la invención, son todos ejemplos de un sitio 102.

El sitio 102 puede incluir equipo, tal como turbinas, compresores,

bombas, recipientes de almacenamiento de fluido presurizado y despresurizado, y aparatos de transferencia de fluido. El sitio 102 puede ser servido por redes de comunicaciones inalámbricas, pero no es necesariamente servido ya sea por redes de comunicación cableadas o

5 fuentes de potencia eléctrica comercial (es decir, un sitio 102 puede no estar acoplado a la red eléctrica). Además, los sitios tales como el sitio 102 pueden estar en lugares en los que sería difícil, poco práctico, o caro conectar el sitio a una red de comunicaciones cableadas o la red eléctrica.

○

La comunicación entre el sistema 100 y el equipo/sensor(es)

10 104, 106, 108, 110 puede ser a través de enlaces de comunicaciones inalámbricas de corto alcance 112, 114. Estos tipos de enlaces pueden operar en las bandas de radio de los sectores industriales, científico y médico (ISM), usando, por ejemplo, IEEE 802.15.4 y aplicaciones basadas en IEEE 802.15.4 tales como DigiMesh y ZigBee. Sin embargo, otros estándares de

15 comunicaciones inalámbricas de corto alcance pueden ser usados sin apartarse del alcance de la invención. Del mismo modo, los enlaces de radio de largo alcance también pueden estar dentro del alcance de la invención.

○

En la modalidad ejemplar de la figura 1, una primera antena de sistema 116 del sistema 100 intercambia señales con antenas 118, 120 del

20 equipo/sensor(es) 104, 106. Adicionalmente, las conexiones cableadas 122, 124, tales como cables de alambre individual o múltiples alambres o de fibra óptica, pueden ser usados para la comunicación entre el sistema 100 y el equipo/sensor(es) 108, 110.

Uno o más redes de comunicaciones 126 pueden facilitar la comunicación entre el sistema 100 y un servidor 128. Ejemplos de redes de comunicaciones incluyen una red de teléfono celular 130, una red de teléfono pública conmutada (PSTN) o una red configurada por un Proveedor de Servicios de Internet (ISP) 132, y una red de comunicaciones satelital 134. Cada una de las redes de comunicaciones anteriormente identificadas 130, 32, 134 puede comunicarse con cualquiera de otras redes de comunicaciones 130, 132, 134. Como es conocido por los expertos en la técnica, cada una de las redes de comunicaciones 130, 132, 134 puede también estar enlazada a las otras a través del Internet 136. Como se usa aquí, a menos que se explique de otro modo, la comunicación a través del Internet incluye la comunicación desde un primer equipo de usuario a un segundo equipo de usuario a través de cualquier red, o combinación de redes, tal como las redes 130, 132, 134 identificadas anteriormente. El equipo de usuario incluye, pero no se limita a teléfonos, módems, computadoras, terminales, y servidores.

Los datos, incluyendo datos de control, pueden fluir de forma bi-direccional entre el sistema 100 y el servidor 128. El servidor 128 puede almacenar datos en una base de datos local 138. El servidor 128 puede adicionalmente o alternativamente almacenar datos en una base de datos remota (no mostrada).

Un usuario puede enviar comandos al sistema 100, para comandar el sistema 100 para llevar a cabo una o más acciones con respecto al mismo o el equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 acoplado(s) al mismo. De

acuerdo con una modalidad de la invención, toda la comunicación hacia o desde el sistema 100 pasa a través o se genera por el servidor 128. En consecuencia, cuando un usuario envía un comando al sistema 100, el usuario está realmente comandando el servidor 128 para enviar un comando al sistema 100. Este aspecto del control de sistema puede ser transparente para el usuario.

El usuario se comunica con el sistema 100 (a través del servidor 128) a través de cualquier pieza de equipo de usuario. Por ejemplo, el equipo de usuario puede incluir un dispositivo habilitado celular de usuario 140. Los dispositivos habilitados celulares de hoy en día pueden incluir teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras portátiles. Esta lista no es exhaustiva. A modo de otro ejemplo, el equipo de usuario puede incluir una computadora portátil o computadora de escritorio de un usuario o una terminal simple 142. Estos dispositivos pueden conectarse a una o más redes de comunicaciones 126 a través de interfaces cableadas o inalámbricas. Como se ilustra en la figura 1, cualquier dispositivo capaz de la comunicación a través del Internet (es decir, un dispositivo de acceso a Internet) 144 puede también permitir a un usuario comunicarse con el sistema 100 (por medio del servidor 128) en cualquier momento y desde virtualmente cualquier lugar.

Además de comunicarse con el equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 co-ubicado(s) con el sistema 100 en el primer sitio 102, el sistema 100 puede también comunicarse con equipo/sensor(es) 146, 148 en un segundo sitio 150, a cierta distancia del primer sitio 102. Mientras que las antenas 152,

154 del equipo/sensor(es) 146, 148 en el segundo sitio 150 estén dentro del rango operacional de la antena 116 en el primer sitio 102, enlaces inalámbricos 156, 158 pueden ser establecidos. El rango operacional entre los sitios 102, 150 podría extenderse mediante el uso de repetidores (no mostrados) o mediante el uso de sistemas de comunicaciones inalámbricas de largo alcance (por ejemplo, similar a los sistemas de comunicaciones inalámbricas de corto alcance pero con mayor salida de potencia). Además, el rango operacional entre sitios podría extenderse, y otros beneficios se pueden lograr, al poner en red comunicaciones del sistema 100 en el primer sitio 102 con uno o más sistemas similares 100 A, 100B en sitios adicionales, por ejemplo en el sitio 103.

De acuerdo con una modalidad de la invención, el sistema 100 puede procesar datos recolectados desde el equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 antes de la transmisión al servidor 128. Antes de la transmisión de datos, el sistema 100 puede formatear los datos de acuerdo con estructuras de datos predefinidas, que reducen o eliminan la sobrecarga de datos, minimizando de este modo el ancho de banda de comunicaciones. El uso de estas estructuras de datos predeterminadas únicas reduce el costo de, y aumenta la velocidad de, las comunicaciones desde (y para) el sistema 100. El servidor 128 puede procesar los datos adicionales, para preparar un análisis de tendencias por ejemplo, y almacenar los datos en la base de datos 138. Un usuario puede ver los datos almacenados en la base de datos 138 a través del dispositivo del usuario de acceso a Internet 144.

Como se ha indicado anteriormente, las modalidades del sistema 100 encuentran gran utilidad en áreas que no son servidas por redes de comunicaciones cableadas. En una modalidad preferida, la interfaz del sistema 100 con las una o más redes 126 comienza con un enlace inalámbrico 160 entre una segunda antena de sistema 162 y una torre inalámbrica 164 acoplada a una red de comunicaciones celulares 130.

Adicionalmente, o alternativamente, el sistema 100 puede comunicarse con un satélite 168 a través de una tercera antena de sistema 170. Mientras que las redes de comunicaciones satelitales 134, tal como la proporcionada por Inmarsat, pueden proporcionar una cobertura de comunicaciones casi en todo el mundo, su uso es caro. En consecuencia, puede ser preferible que el sistema 100 se comunique con el servidor 128 a través del enlace celular 160 en lugar de enlaces satelitales 172, 174. Sin embargo, nada aquí se opone a que modalidades de la invención incluyan la capacidad de comunicaciones satelitales. De hecho, en algunas partes del mundo, incluyendo algunas partes de los Estados Unidos, la comunicación satelital es el único tipo de comunicación disponible.

El sistema 100 puede ser dividido, tanto conceptual como físicamente, en dos porciones: una porción de terminal de comunicaciones; y una porción de potencia 202. La energía renovable se puede usar para alimentar a la porción de potencia 202. Del mismo modo, la potencia eléctrica convencional, o la combinación de la energía renovable y potencia convencional puede ser usada para alimentar la porción de potencia 202.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra la porción de terminal de comunicaciones 200 y la porción de potencia 202 del sistema 100, todo ello de acuerdo con la modalidad de la invención tal como se representa en la figura 1. En la modalidad ilustrada, la porción de potencia 202 obtiene energía a partir de una fuente de energía renovable. La energía es recolectada por un colector de energía renovable 216.

La porción de terminal de comunicaciones 200 puede incluir una tarjeta de circuito principal 204 (también denominada aquí "tarjeta portadora 204") y pueden incluir adicionalmente una tarjeta de circuito intercambiable 206 (también denominada aquí "SOM 206"). La tarjeta de circuito intercambiable 206 se puede conectar de forma removible a la tarjeta de circuito principal 204. Si está presente, la tarjeta de circuito intercambiable 206 se acopla operacionalmente a la tarjeta de circuito principal 204. Tarjetas de circuitos adicionales, denominadas aquí tarjeta(s) hija(s) 208 también pueden ser incluidas en la porción de terminal de comunicaciones 200. Si está presente, una tarjeta hija 208 también puede estar acoplada operacionalmente a la tarjeta de circuito intercambiable 206 a través de la tarjeta de circuito principal 204.

En una modalidad, la tarjeta de circuito principal 204 puede apoyar la entrada/salida de datos (I/O), el procesamiento de datos, y las comunicaciones. Por ejemplo, en una modalidad la tarjeta de circuito principal 204 soporta Ethernet, USB, RS-232 y RS-422/RS-485 para las comunicaciones cableadas, cuenta con enchufes para soportar a las

comunicaciones inalámbricas celulares, y tiene uno o más módems de radio de ISM (transceptores) para soportar las comunicaciones inalámbricas locales.

En una modalidad, para soportar los datos de I/O y el control de equipo/sensor(es) 104, 106, 108, 110 (figura 1), la tarjeta de circuito principal 204 puede incluir: entradas analógicas configurables por software (tales como cuatro entradas analógicas de 16 bits de 0-5V/0-10V/4-20mA); una alimentación regulada de 24 V; una alimentación sin regular de 12 V, una alimentación regulada de 5 V, y uno o más de cada uno de: entradas de dispositivo térmico resistivo (RTD); entradas de contador de frecuencia; I/O de propósito general (GPIO); salidas de medición de potencia (PWM); y salidas para control de por relevador/solenoide. Esta lista no es exclusiva. En la práctica, la tarjeta de circuito principal 204 puede estar diseñada para soportar éstas y/u otras varias interfaces, entradas, o salidas sin apartarse del alcance de la invención.

La tarjeta de circuito intercambiable 206 puede incluir un procesador 210, una memoria 212, y todos los componentes e interconexiones (no mostrados), requeridos para que la tarjeta de circuito intercambiable 206 opere como un sistema de computadora. En una modalidad, la tarjeta de circuito intercambiable 206, y el procesador 210 de la misma, funcionan de acuerdo con un sistema operativo basado en Linux.

La tarjeta de circuito intercambiable 206 puede recibir entrada desde, y proporcionar salida hacia, la tarjeta de circuito principal 204. En una

modalidad, la tarjeta de circuito intercambiable 206 puede ser una Computadora de Tarjeta Única (SBC) de tipo Sistema-sobre-Módulo (SOM). Como se indica anteriormente, "SOM" y "tarjeta de circuito intercambiable" se pueden utilizar indistintamente aquí.

5 El SOM 206 puede ser un circuito basado en procesador que contiene las funciones fijas para la funcionalidad básica (es decir, núcleo) del procesador 210 y para los servicios disponibles para un usuario. Por ejemplo, la funcionalidad de núcleo puede incluir el firmware y/o software para soportar la memoria, puertos seriales, redes de comunicaciones electrónicas tales
10 como Ethernet, interfaces de bus seriales tales como Sonido de Interchip Integrado (I2S), audio, moduladores de ancho de pulso (PWM), temporizadores/contadores, conversiones analógicas a digitales A/D, líneas de I/O digitales, y funciones de reloj/calendario. El SOM 206 puede incluir además funciones programables. Estas funciones programables pueden ser
15 alteradas mediante la ejecución de una serie de comandos almacenados en la memoria 212 del SOM 206. Los comandos pueden ser ejecutados por el procesador 210.

 El SOM 206 puede ser reprogramado mientras está conectado a la tarjeta de circuito principal 204. Por otra parte, cuando nueva tecnología
20 esté disponible, o si el SOM 206 funciona mal, el SOM 206 se puede remover de la tarjeta de circuito principal 204 y reemplazarse con un SOM 206 nuevo, reparado, o reprogramado. En una modalidad, el procesador 210 y la memoria 212 residen en el SOM 206. Sin embargo, la invención no se limita a ello ya

que la invención puede ponerse en práctica moviendo el procesador, la memoria, y/o cualquier funcionalidad del SOM 206 a la tarjeta de circuito principal 204. En una modalidad alternativa, la invención puede ponerse en práctica sin el SOM 206, mediante el uso, de por ejemplo, un dispositivo lógico programable (PLD) reconfigurable o no reconfigurable, lógica de arreglo programable (PAL), circuito integrado específico de aplicación (ASIC).

La tarjeta hija 208 (si está presente) puede incluir componentes para extender la funcionalidad de, y/o añadir entradas y salidas adicionales o auxiliares a, el sistema 100. Por ejemplo, en una modalidad una tarjeta hija 208 incluye una o más salidas TTL de 5V, salidas de controlador de solenoide/relevador, salidas laterales altas, salidas laterales bajas, salidas de propósito general de alta corriente (GPO), y entrada/salida de propósito general (GPIO). El control y la transferencia de datos entre uno o más componentes incluidos con la tarjeta hija 208 y el procesador 210 del SOM 206 pueden llevarse a cabo a través de un dispositivo lógico programable (PLD) (no se muestra).

La porción de terminal de comunicaciones 200 puede incluir además uno o más circuitos configurados para regular y distribuir la potencia (en lo sucesivo referidos colectivamente como "circuitaría de distribución y regulación de potencia 214") extraída de la porción de recolección/almacenamiento de energía renovable 202 del sistema 100. Varios tipos de circuitaría de distribución y regulación de potencia 214 son conocidos por los expertos en la técnica y no se describirán aquí.

Como se ilustra en la modalidad de la figura 2, los componentes de la porción de recolección/almacenamiento de energía renovable 202 incluyen un recolector de energía renovable 216, un convertidor/cargador de voltaje 218, una batería 220, y un circuito de protección de sobrevoltaje 222.

- 5 En una modalidad, el recolector de energía renovable 216 es un BP340J, fabricado por BP Solar. En una modalidad, el convertidor/cargador de voltaje 218 es un SunSaver_SS-6, fabricado por Morningstar Corporation. En una modalidad, la batería 220 es una batería sellada de estera de vidrio de absorción (AGM), número de modelo DCM0060, fabricada por la Interstate
- 10 Battery.

El convertidor/cargador de voltaje 218 recibe energía eléctrica del recolector de energía renovable 216 y convierte la energía a un voltaje adecuado para el almacenamiento en la batería 220. El convertidor/cargador de voltaje 218 también gestiona la carga y descarga de la batería 220 y la

15 conversión de la potencia eléctrica almacenada de la batería 220 a uno o más voltajes predefinidos entregados a los circuitos de distribución y regulación de potencia 214.

En una modalidad, el convertidor/cargador de voltaje 218 y la batería 220 están encerrados en un recinto resistente al agua ventilado,

20 mientras que los componentes de la porción de terminal de comunicaciones 200 están encerrados en un recinto a prueba de agua separado. Los datos pertinentes a la porción de recolección/almacenamiento de energía renovable se transfieren bi-direccionalmente entre las dos porciones 200, 202, mientras

que la potencia se transfiere desde la porción de recolección/almacenamiento de energía renovable 202 a la porción de terminal de comunicaciones 200.

En operación, la porción de recolección/almacenamiento de energía renovable 202 puede generar energía eléctrica a partir de una fuente renovable, tal como el viento o el sol. De acuerdo con una modalidad, la porción de recolección/almacenamiento de energía renovable 202 es la única fuente de potencia para el sistema 100. Sin embargo, se entiende que durante la fabricación de un nuevo o renovado sistema 100 o reparación o calibración del sistema 100 en un laboratorio o en el sitio 102 (figura 1), el sistema 100 puede ser configurado para recibir, y puede recibir, potencia de una fuente alternativa (por ejemplo, de un generador de potencia portátil o una toma de potencia fija) sin apartarse del alcance de la invención.

En la modalidad de la figura 2, un circuito de protección de sobrevoltaje, o protector contra sobrecargas, 222 puede ser acoplado a la red de distribución de energía eléctrica del sistema 100, y puede actuar como una derivación a tierra en el caso de una condición de sobrevoltaje, tal como la causada por la caída de un rayo al sistema 100. El circuito de protección de sobrevoltaje 222 puede incluir un pararrayos de sistema dedicado (no mostrado). Los sitios pueden incluir típicamente grandes cantidades de metal, haciendo que los sitios sean atractivos para los rayos. Un sitio puede incluso estar protegido por uno o más de su(s) propio(s) pararrayo(s). Sin embargo, se encontró que, incluso si el sistema 100 incluía protección de sobrevoltaje en la red de distribución de energía eléctrica interna del sistema, el sistema

100 seguía siendo vulnerable a los aumentos repentinos de potencia debidos a descargas de rayos cercanos, o a las descargas en el equipo/sensores 104, 106, 108, 110 acoplados al sistema por cableado. Las antenas 116, 162 y 17 también son vulnerables a descargas de rayos directos o a inducción de aumentos de potencia debidos a descargas de rayos cercanas. De acuerdo con ello, en la modalidad de la figura 2, el sistema 100 puede incluir protección contra sobrecargas 222 en la red de distribución de potencia interna del sistema así como la protección contra sobrecargas 224 en cada una de las antenas 116, 162, 170 y todas las entradas/salidas cableadas del sistema. El sistema 100 puede tener tanto comunicación de una vía como y/o de dos vías con el equipo/sensores acoplados al sistema por cable. El sistema 100 también puede suministrar potencia, por cable, para algunos de los equipos/sensores a los que está acoplado. Por lo tanto, las entradas/salidas cableadas a las que se refiere aquí incluyen tanto entradas/salidas de comunicaciones y como de potencia.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra varias interfaces de comunicación entre un sistema de 300 (similar al 100) de acuerdo con una modalidad de la invención, una pluralidad de sensores 304, equipo 306, 308, dispositivos de monitoreo 310, un primer transceptor de radio 350, y un segundo transceptor de radio 352 todos ello de acuerdo con una modalidad de la invención. En la modalidad ejemplar de la figura 3, la pluralidad de sensores 304, equipo 306, 308, los dispositivos de monitoreo 310 pueden comunicarse a través de interfaces analógicas, cableadas, e

interfaces de comunicación inalámbrica. Ejemplos de dispositivos de monitoreo 310A, 310B, 310C incluyen un sistema, tal como un sistema de monitoreo de la calidad del aire, o una combinación de medidor de voltaje y corriente, que a su vez tiene múltiples entradas y una o más salidas. Ejemplos

5 de sensores que pueden ser monitoreados a través de entradas analógicas incluyen equipos de medición de volumen de líquido, dispositivos térmicos resistivos que monitorean la temperatura o dispositivos barométricos que monitorean la presión. Otros sensores pueden ser monitoreados por medio de entradas digitales usando una interfaz de comunicaciones cableada o

10 monitoreados de forma inalámbrica. Un dispositivo de monitoreo que puede interactuar con el sistema por medio de una interfaz de comunicaciones cableada incluye, por ejemplo, un analizador de flujo NuFlo MCII WP, que utiliza una interfaz RS 485/422. Un dispositivo de monitoreo que puede interactuar con el sistema por medio de un enlace inalámbrico ISM incluye,

15 por ejemplo, un medidor de flujo de ABB uFLO 6213 fabricado por TotalFlow.

El primer transceptor de radio 350 puede ser configurado para comunicaciones inalámbricas de corto alcance en o cerca del sitio. El primer transceptor de radio 350 puede funcionar en la banda ISM. En una modalidad, el primer transceptor de radio 350 es un módulo XBEE-PRO DigiMesh 2.4

20 OEM RF. El segundo transceptor de radio 352 puede estar configurado para la comunicación inalámbrica entre el sistema 300 y el servidor 128 (figura 1). En una modalidad preferida, el segundo transceptor de radio 352 es diferente del primer transceptor de radio 352 y opera de acuerdo con un estándar de

telecomunicaciones que es diferente del estándar de telecomunicaciones usado por el primer transceptor de radio 350. En una modalidad, el segundo estándar de telecomunicaciones puede ser un estándar de teléfono celular móvil disponible públicamente o un estándar de comunicaciones satelitales.

- 5 En una modalidad preferida de la invención, el segundo estándar de telecomunicaciones es el estándar GPRS usado para la comunicación de telefonía móvil.

El sistema 300 puede incluir además una segunda memoria 356, que puede residir en la tarjeta portadora 204 o en el cualquier otra parte en el sistema 300. La segunda memoria 356, puede almacenar datos para su transmisión al servidor 128, datos para propósitos de copia de seguridad o históricos, datos relativos a calibraciones de equipo/sensor(es) acoplado(s) al sistema, o cualquier otro dato que se considere apropiado para el almacenamiento en la misma.

15 El sistema 300 puede comprender además una entrada de interfaz de usuario 358 y una salida de interfaz de usuario 360. Estos componentes 358, 360 pueden encontrar gran utilidad, por ejemplo, durante los casos de solución de problemas del sistema 300, o en situaciones de emergencia cuando un dispositivo de teléfono celular personal o un dispositivo de teléfono satelital personal no está disponible para un usuario cerca del sistema 300 en el sitio.

La entrada de interfaz de usuario 358 puede incluir uno o más dispositivos de entrada, tales como un teclado 364, uno o más botones 366, o

un micrófono 368. La salida de interfaz de usuario 360 puede incluir uno o más dispositivos de salida tales como una altavoz 370, un monitor de vídeo 372, o una pantalla de LED/LCD 374.

El componente de la entrada de interfaz de usuario 358 y la salida de interfaz de usuario 360 puede soportar la comunicación de voz, vídeo o texto entre una entidad proximal al sistema 300 (tal como una persona de mantenimiento o reparación) y una entidad remota al sistema (tal como un ingeniero en una oficina principal corporativa o un usuario en otro condado, estado, o país). La entrada de interfaz de usuario 358 y la salida de interfaz de usuario 360 pueden soportar una recepción de un comando a ser ejecutado por el procesador 210 que se introduce por una entidad proximal al sistema (tal como una persona de mantenimiento o reparación) y/o desplegar un resultado de la ejecución del comando a la entidad proximal al sistema.

El primer transceptor de radio 350, el segundo transceptor de radio 352, el motor de encriptación 354 (si está presente), la segunda memoria 356, la entrada de interfaz de usuario 358, y la salida de interfaz de usuario 360 pueden estar todos acoplados operacionalmente al procesador 210 y a la primera memoria 212 a través de un bus de comunicaciones 362. Aunque se hace referencia aquí solamente a un bus de comunicaciones 362, los expertos en la técnica reconocerán que el sistema 300 puede incluir varios buses de comunicaciones separados, que pueden o no pueden interactuar uno con el otro de acuerdo a su diseño y función. Adicionalmente, otros componentes, tales como la I/O digital 316, también puede acoplarse al bus

de comunicaciones 362 sin apartarse del alcance de la invención.

En la modalidad ejemplar de la figura 3, un primer subgrupo de la pluralidad de sensores de 304G, 304H, 304J, equipo 306A, 306C, y dispositivos de monitoreo 310B, 310C están acoplados directamente a varios puertos de I/O analógicos y digitales de los componentes 312, 314, 316. Los componentes 312, 314, 316 pueden estar incluidos con la tarjeta portadora 204 de una porción de terminal de comunicaciones 200 del sistema 300. Una lista no exhaustiva de ejemplos de varios componentes 312, 314, 316 puede incluir un PLD, circuitos de memoria intermedia/controladores/I/O analógicas, e I/O digitales, respectivamente. Un segundo subgrupo de sensores 304A, 304B, 304D-304F, 304I y equipo 306B están acoplados directamente a dispositivos de monitoreo 310A, 310B, 310C. El dispositivo de monitoreo 310A, el equipo 308, y el sensor 304C están acoplados de forma inalámbrica a la tarjeta portadora 204 a través de los enlaces 320, 322, 324 entre sus respectivas antenas 326, 328, 330 y la antena 332 acoplada al primer transceptor de radio 350. Se entiende que un único transceptor de radio, tal como el primer transceptor de radio 350, puede establecer una pluralidad de puertos, cada uno de los cuales puede ser considerado como un puerto virtual. Como se usa aquí, el término "puerto" se utiliza para referirse a cualquiera o ambos de un puerto físico y un puerto virtual.

Las interfaces cableadas a los componentes 312, 314, 316 de la tarjeta portadora 204 pueden utilizar diversos estándares para la comunicación cableada tales como Ethernet 10/100 Base-TX, USB o

RS232/422/485. Otros estándares de interfaz cableada están dentro del alcance de la invención. En una modalidad, el primer transceptor de radio 350 opera de acuerdo con el estándar ISM. Otros estándares de interfaz inalámbricos están dentro del alcance de la invención.

5 En la modalidad ejemplar de la figura 3, algunos de la pluralidad de sensores 304, el equipo 306, 308, y dispositivos de monitoreo 310, pueden continuamente dar como salida un voltaje analógico o corriente, mientras que otros sólo pueden proporcionar datos tras la recepción de un comando desde el sistema 300.

10 En una modalidad preferida, los datos intercambiados de forma inalámbrica a través del primer transceptor de radio 350 para la comunicación inalámbrica local entre el sistema 300, el sensor 304K, el equipo 308, y el dispositivo de monitoreo 310C son encriptados por el motor de encriptación de origen 351 de primer transceptor de radio 350. Las capacidades adicionales o
15 alternativas de encriptación pueden ser proporcionadas por el motor de encriptación 354, si está presente. La encriptación se aplica antes de la transmisión. La encriptación de estos datos es deseable para evitar que las personas que no están autorizadas a recibir tales datos puedan interceptar o maliciosamente sustituir datos inválidos por datos válidos durante el
20 intercambio de datos.

De acuerdo con una modalidad de la invención, los datos del sistema 300 al servidor 128 pueden proporcionarse automáticamente al servidor 128 de acuerdo con un programa predeterminado. Los datos del

sistema 300 al servidor 128, alternativamente o adicionalmente se podrían proporcionar en respuesta a una solicitud específica, desde el servidor 128 al sistema 300, para proporcionar datos. Dicha solicitud puede ser iniciada por un usuario que interactúa con el servidor 128.

- 5 Para la comunicación inalámbrica entre el sistema 300 y el servidor 128, el procesador 210 formatea los datos de acuerdo con un grupo de secuencias únicas predefinidas de bits codificados de longitud variable. El sistema 300 utiliza el segundo transceptor de radio 352 para comunicarse con el servidor 128 a través de un estándar de sistema de teléfono de comunicaciones móviles, tal como CDMA, GPRS, o UMTS. Los servicios que ofrecen las comunicaciones celulares inalámbricas de acuerdo con estos estándares se pueden proporcionar, a modo de ejemplo, por parte de AT&T o Sprint.

- 15 Los datos comunicados entre el sistema 300 y el servidor 128 se denominan aquí "datos de red de retorno." Los datos de red de retorno viajan a lo largo de un camino de tráfico de datos de red de retorno. Los datos a ser transmitidos desde el sistema 300 en el camino de tráfico de datos de red de retorno no se encriptan antes de la entrada en el segundo transceptor de radio 352.

- 20 Al no encriptar los datos antes de la entrada en el segundo transceptor de radio 352, el sistema 300 reduce la sobrecarga de datos que de otro modo serían ocupados por los encabezados e indicadores de cola que hubieran precedido y seguido versiones encriptadas de los datos transmitidos

a lo largo del camino de tráfico de datos de red de retorno. La seguridad de datos es sin embargo proporcionada, a través de la encriptación de datos de origen usada en cualquiera de los sistemas de teléfono de comunicaciones móviles.

5 El sistema 100, 300 y métodos de uso del sistema de acuerdo con modalidades de la invención utilizan el ancho de banda comprado a terceros para el camino de datos de red de retorno. La minimización de ancho de banda en el camino de datos de red de retorno conserva la potencia del sistema (ya que menos datos se transmiten en comparación con la cantidad

10 de datos que se transmitirían si los datos hubieran sido encriptados antes de la transmisión en la ruta de datos de red de retorno) y por lo tanto aumenta el tiempo de operación de la batería del sistema. La minimización del ancho de banda en el camino de datos de red de retorno también resulta en una reducción en los costos de operación del sistema, ya que el "espacio" en el

15 camino de tráfico de datos de red de retorno normalmente se compra en función del ancho de banda usado.

 Para prolongar el tiempo de operación del sistema 300, el procesador 210 puede estar configurado para ejecutar comandos que reducen el consumo de potencia del sistema 100, 300 de un nivel "nominal" (u de

20 operación) predefinido a menos de o igual a un nivel "bajo" (o de espera) máximo predefinido. El nivel nominal es mayor que el nivel bajo. La reducción de potencia puede ocurrir durante períodos pre-planeados de inactividad. En una modalidad, el nivel nominal predefinido es 100 ma a 12 VCD, mientras

que el nivel bajo máximo predefinido es 35 ma a 12 VCD. Se entenderá que la invención reivindicada no se limita a estos valores, que se presentan como ejemplos solamente. Los niveles nominal y bajo pueden variar en función, por ejemplo, en los requisitos de sensores, el equipo, y dispositivos de monitoreo acoplados al sistema 300, así como la temperatura ambiente cerca del sistema 300.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método de operación de un sistema (similar a 100, 300) de acuerdo con una modalidad de la invención. En 400, el método puede comenzar. En 402, el procesador o un temporizador pueden determinar si se ha alcanzado un tiempo predeterminado para transmitir los datos. Si no se ha alcanzado el tiempo predeterminado para transmitir los datos, el método procede a 404. En 404, el procesador o un temporizador pueden determinar si se ha alcanzado un tiempo predeterminado para muestrear los datos. Si no se ha alcanzado el tiempo predeterminado para muestrear los datos, el método procede a 406. En 406, el procesador o un circuito dedicado pueden determinar si una interrupción recibida por el sistema fue generada en respuesta a un comando de usuario. Si se determina que la interrupción generada en respuesta al comando del usuario no se ha recibido, el método puede proceder a 408. En 408, se determina si el sistema está en un modo de baja potencia (o de ahorro de potencia). Si el sistema no está en un modo de baja potencia, a continuación, en 410, el procesador ejecuta los comandos almacenados en una memoria, lo que hará que el sistema entre en un modo de baja potencia.

El método vuelve entonces a 402. Sin embargo, si en 408, el sistema está en un modo de baja potencia, el método también regresará a 402.

Si en 402, se ha alcanzado el tiempo predeterminado para transmitir los datos, el método procede a 412. En 412, se determina si el sistema está en un modo de baja potencia (o de ahorro de energía). Si el sistema está en un modo de baja potencia, a continuación, en 414, el procesador ejecuta los comandos almacenados en la memoria, lo que hará que el sistema salga del modo de baja potencia y el procesador será activado. El método procede entonces a 416. Sin embargo, si, en 412, el sistema no está en un modo de baja potencia, el método también procederá a 416. En 416, los datos almacenados son empaquetados. En 418, los datos almacenados se transmiten al servidor. El método vuelve entonces a 404.

En 404, si se determina que se recibe una interrupción generada de acuerdo con un programa pre-planeado, o si se alcanzó un tiempo predeterminado para muestrear los datos, el método procede a 418. En 418, se determina si el sistema está en un modo de baja potencia (o ahorro de energía). Si el sistema está en un modo de baja potencia, a continuación, en 420, el procesador ejecuta los comandos almacenados en la memoria, lo que hará que el sistema salga del modo de baja potencia y el procesador será activado. El método procede entonces a 422. Sin embargo, si, en 418, el sistema no está en un modo de baja potencia, el método también procederá a 422.

En 422, el procesador ejecuta los comandos resultantes en el

muestreo de puertos asociados con ya sea la interrupción de 404 o el tiempo predeterminado de 404. Sensores o equipo remotos están acoplados a los puertos. Los puertos que son muestreados son aquellos puertos que están asociados con la interrupción o aquellos puertos que están asociados con el tiempo predeterminado. Los datos muestreados se procesan, y después se almacenan en una memoria del sistema. Los datos almacenados son finalmente empaquetados y se transmiten al servidor en los pasos 416 y 418.

El método continúa a 424, en donde el procesador evalúa los datos almacenados en contra de un grupo de reglas predefinido. Si, como resultado de la evaluación, se determina que ninguna de las reglas fue violada, y por lo tanto no se requiere ninguna acción, el método procede a 428. En 428 se determina si cualquier regla adicional permanece en evaluación. Si no hay reglas adicionales que permanecen en evaluación, el método procede a 408 y vuelve a 402. El método de este modo circula, continuando con la determinación de si las interrupciones o tiempos predeterminados para muestrear datos se alcanzan en 404, y en caso afirmativo, procede a lo largo de la rama Y de 404 como se describió anteriormente, y continúa para determinar si se ha alcanzado el tiempo para transmitir los datos almacenados empaquetados en 402, y si es así, procede a lo largo de la rama Y de 402.

Si, en 428, hay reglas adicionales que permanecen en evaluación, el método procede a la siguiente regla en 430, y luego regresa a 424, en donde se evalúan los datos almacenados contra la siguiente regla.

Las reglas pueden ser evaluadas para determinar, con base en los datos recolectados, y en vista de los datos recolectados previamente, si cualquier acción se debe tomar con respecto al control de los sensores monitoreados, equipo o dispositivos de monitoreo. Por ejemplo, si una temperatura de refrigerante de un motor en el sitio se determina como que es más alta que la nominal pero no críticamente alta, el procesador puede hacer que se envíe un mensaje a un usuario que alerta al usuario de la temperatura fuera de lo normal. Sin embargo, si la temperatura del refrigerante del motor en el sitio se determina como que es críticamente alta, el procesador puede ejecutar comandos almacenados en la memoria ya sea para reducir la carga en el motor, o apagar el motor y el equipo asociado con el motor a fin para evitar daños. Casi simultáneamente, el procesador puede hacer que se envíe un mensaje al servidor. El servidor puede generar y transmitir alertas a uno o más usuarios para alertar a los uno o más usuarios de la críticamente alta temperatura. El servidor también puede informar al uno o más usuarios de los pasos tomados por el sistema para proteger el equipo en el sitio. A modo de ejemplo, una acción puede incluir la transmisión de un mensaje al servidor, en donde el mensaje incluye datos indicativos de una alarma, y datos relacionados con la regla que fue violada. A modo de otro ejemplo, los datos internos, que son los datos relacionados con la operación del sistema en sí, incluyendo la porción de recolección y almacenamiento de energía y la porción de terminal de comunicaciones también pueden ser muestreados, procesados, y almacenados. Si el procesamiento de estos datos internos

conduce a la conclusión de que una regla es violada, entonces también se toma acción en este sentido. Por ejemplo, si los datos internos indican que la batería no es capaz de mantener la carga, o que la temperatura interna de la porción de terminal de comunicaciones ha superado un máximo predefinido, entonces una de las acciones tomadas por el sistema puede ser de auto-apagado con el fin de evitar daños. En consecuencia, si en 426 se determina que se debe tomar alguna acción predeterminada en respuesta a una evaluación de las reglas, entonces en 432 el procesador ejecuta instrucciones almacenadas en la memoria para tomar tal acción requerida. Después de tomar una acción en 432, el método vuelve entonces a 428, donde se determina si cualquier regla adicional permanece en evaluación, y así sucesivamente.

Volviendo a 404, si en 404 se determina que ninguna interrupción se recibió y no se alcanzó el tiempo predeterminado para muestrear los datos, el método procede a 406. Si en 406 se determina que una interrupción fue recibida por el sistema, pero la interrupción fue generada en respuesta a un comando de usuario, el método procede a 434. Tal interrupción se puede enviar cuando, por ejemplo, un usuario desea nuevos datos de un sensor remoto específico o una pieza de equipo acoplada al sistema.

En 434, se determina si el sistema está en un modo de baja potencia (o de ahorro de energía). Si el sistema está en un modo de baja potencia, a continuación, en 436, el procesador ejecuta comandos

almacenados en la memoria, lo que hará que el sistema salga del modo de baja potencia y el procesador sea activado. El método procede entonces a 438. Sin embargo, si, en 434, el sistema no está en un modo de baja potencia, el método también procederá a 438.

- 5 En 438, el procesador hace que el sistema tome muestras de un puerto, identificado por la interrupción asociada con el comando de usuario, procese los datos desde dicho un puerto, y almacene los datos desde el un puerto. En 440 los datos se evalúan contra un grupo de reglas. Como antes, si, en 442 se determina que se requiere acción, entonces se toma acción en
- 10 444. En este caso, la acción puede incluir empaquetar los datos almacenados de 438 y transmitir los datos empaquetados al servidor. Si en 442 se determina que no se requiere ninguna acción, el método procede a 446 para determinar si reglas adicionales permanecen en evaluación. Si quedan reglas adicionales, el método procede a la siguiente regla en 448 y regresa para
- 15 evaluar la regla en 440, y así sucesivamente. Si, en 446, se determina que no quedan reglas adicionales, el método procede a 408, y de nuevo comienza su recirculación a través de 402, 404, y 406 y así sucesivamente.

- Situaciones adicionales pueden resultar en la transmisión de datos al servidor 128. Por ejemplo, un valor actual de los datos procesados
- 20 que es diferente de un valor anterior de datos procesados correspondientes (que indica un cambio de estado, por así decirlo, de tal vez un valor que se había mantenido constante durante algún tiempo) puede indicar un problema. En una modalidad, la detección de este tipo de cambio de estado puede

resultar en una transmisión de un mensaje, que incluye el valor actual de los datos procesados, al servidor 128. El mensaje se puede transmitir sustancialmente inmediatamente después de la detección del cambio de estado. En algunas modalidades, un usuario puede encontrar beneficioso

5 visualizar los datos que preceden a una violación de regla o una condición anormal que pueda hacer que un mensaje se envíe al servidor 128. Por lo tanto, por ejemplo, de acuerdo a las instrucciones predefinidas, el procesador puede incluir en un mensaje un intervalo predefinido de datos almacenados, tales como las últimas quince muestras anteriores a una violación de regla, o

10 cualquier intervalo anterior a la violación de regla, empaquetar el intervalo predefinido de los datos almacenados, y transmitir un mensaje que incluye el intervalo predefinido empaquetado de los datos almacenados al servidor 128 tras la detección de una violación de regla. El mensaje se puede transmitir sustancialmente inmediatamente tras la detección del cambio de estado.

15 La figura 5 es un ejemplo de una estructura de mensaje usada para la comunicación de datos entre un sistema y un servidor de acuerdo con una modalidad de la invención. La estructura del mensaje que se representa en la modalidad de la figura 5 es un ejemplo de las secuencias únicas predefinidas de bits codificados de longitud variable usadas por el sistema 100

20 y el servidor 128, cuando el sistema 100 y el servidor 128 se configuran en una arquitectura cliente-servidor. En este tipo de arquitectura el cliente siempre inicia una conexión hacia el servidor 128. El sistema 100 puede operar de acuerdo con grupos de procedimientos predefinidos. Para muchos

procedimientos, el sistema 100 actúa como el cliente mientras el servidor 128 actúa como el servidor. Hay casos en los que los papeles se invierten y el servidor 128 actúa como el cliente y el sistema 100 como el servidor. Estos casos requieren un mecanismo especial en el lugar para asegurarse de que el sistema 100 esté activo cuando el servidor 128 está tratando de contactarlo. Un procedimiento de establecimiento de enlace se puede usar para describir un mecanismo de "toque en el hombro" usado para activar el sistema 100. Toda la mensajería descrita en el procedimiento de establecimiento de enlace ejemplar se produce entre el sistema 100 y el servidor 128.

10 La figura 6 es un diagrama de flujo de datos entre un sistema y un servidor cuando se implementa el procedimiento relacionado con la figura 5, de acuerdo con una modalidad de la invención. En la figura 6, se entiende que el procesador de sistema 100 está escuchando una conexión entrante en un puerto bien conocido. En el lado del servidor 128, se entiende que un usuario, tal vez usando una interfaz gráfica de usuario (GUI), dispara un procedimiento. El servidor 128 inicia un establecimiento de enlace TCP en un puerto bien conocido, como se muestra por el proceso por defecto y los tres procesos de manejo de errores.

20 La figura 7 es otro ejemplo de una estructura de mensaje usada para la comunicación de datos entre un sistema y un servidor de acuerdo con una modalidad de la invención. La estructura del mensaje que se representa en la modalidad de la figura 5 es otro ejemplo de las secuencias únicas predefinidas de bits codificados de longitud variable usadas por el sistema 100

y el servidor 128. Los mensajes de la figura 7 son útiles para subir mensajes de estadísticas del sistema 100 al servidor 128. Como se ilustra en el tipo de mensaje UL_DATA (SUBIR_DATOS), 16 bits están reservados para indicar la longitud de los datos representados por el bloque en la derecha de la estructura de datos. En este bloque, n bytes de datos se comprimen para transferirse al servidor 128.

La figura 8 es un diagrama de flujo de datos entre un sistema y un servidor cuando se implementa el procedimiento relacionado con la figura 7, de acuerdo con una modalidad de la invención. En la figura 8, se entiende que el sistema 100 establece un enlace TCP con el servidor 128. Además, se entiende que tras completar el procedimiento el servidor ha recibido todos los datos cargados.

La presente invención puede implementarse con hardware, software, o una combinación de los mismos. En la implementación de hardware, la presente invención se puede implementar con uno de un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), un procesador de señal digital (DSP), un dispositivo lógico programable (PLD), una matriz de compuerta programable de campo (FPGA), un procesador, un controlador, otras unidades electrónicas, y combinaciones de los mismos, que están diseñados para llevar a cabo las mencionadas funciones. En la implementación de software, la presente invención se puede implementar con un módulo para lleva a cabo las funciones antes mencionadas. El software es almacenable en una unidad de memoria y ejecutado por el procesador. Varios dispositivos

ampliamente conocidos por los expertos en la técnica se pueden utilizar como la unidad de memoria o el procesador.

Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a modalidades ejemplares de la misma, se entenderá por los expertos en la técnica que diversos cambios en la forma y detalles pueden hacerse en la misma sin apartarse del espíritu y alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas. Las modalidades ejemplares deberían ser consideradas sólo en sentido descriptivo y no con propósitos de limitación. Por lo tanto, el alcance de la invención no se define únicamente por la descripción detallada de la invención sino además por las reivindicaciones adjuntas, y todas las diferencias dentro del alcance se interpretarán como incluidas en la presente invención.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se proporciona un procesador, memoria, transceptores, puertos cableados e inalámbricos, y un sistema de potencia que almacena el exceso de energía; múltiples sistemas similares se pueden conectar en red a través de un primer transceptor; los datos no encriptados de puertos se empaquetan en estructuras de datos no empaquetados y se reenvían al segundo transceptor para la transmisión de acuerdo con el estándar de telecomunicaciones del segundo transceptor; un método puede incluir determinar si se alcanzó ya sea un tiempo predefinido para muestrear los datos o si se recibe una interrupción, y luego muestrear los puertos asociados con el tiempo predefinido o la interrupción, para recolectar datos de sensores remotos o equipos acoplados a los puertos, procesar los datos muestreados, almacenar los datos procesados en la memoria, y evaluar los datos almacenados contra un grupo de reglas; si no se viola ninguna regla, el muestreo continúa y los datos procesados se empaquetan y se transmiten a un servidor a un tiempo pre-programado; se toman acciones si se violan las reglas.

20

30B

P14/544F

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema de monitoreo, reporte y control, auto-sustentable y autónomo, que comprende: un procesador; una memoria; un bus de comunicaciones acoplado operacionalmente al procesador y la memoria; un primer transceptor de radio, acoplado operacionalmente al procesador y operando de acuerdo a un primer estándar de telecomunicaciones; un segundo transceptor de radio, diferente del primer transceptor de radio, acoplado operacionalmente al procesador y operando de acuerdo a un segundo estándar de telecomunicaciones, diferente del primer estándar de telecomunicaciones; una pluralidad de puertos cableados, cada uno de la pluralidad de puertos cableados definiendo uno de una primera pluralidad de canales de datos, cada uno de la primera pluralidad de canales de datos acoplado al bus de comunicaciones por medio de un adaptador de telecomunicaciones respectivo; una pluralidad de puertos inalámbricos, cada uno de la pluralidad de puertos inalámbricos definiendo uno de una segunda pluralidad de canales de datos, cada uno de la segunda pluralidad de canales de datos acoplado al bus de comunicaciones por medio del segundo transceptor de telecomunicaciones; y un sistema de potencia configurado para convertir energía en voltajes de operación respectivos para al menos el procesador, la memoria, y el primer y segundo transceptores y almacenar el exceso de energía; y en donde el procesador recibe datos no encriptados desde la primera y segunda pluralidad de canales de datos, empaqueta los datos no encriptados en estructuras de datos no encriptados predefinidas, y reenvía los datos no encriptados empaquetados al segundo transceptor de radio, donde los datos no encriptados empaquetados se transmiten de acuerdo con el segundo estándar de telecomunicaciones.

2.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque comprende adicionalmente circuitos eléctricos, configurados como protectores de sobrecarga, acoplados a cada uno de la pluralidad de puertos

cableados, una antena del primer transceptor de radio, una antena del segundo transceptor de radio, y una red de distribución de potencia del sistema de potencia, para proteger los componentes eléctricos del sistema de monitoreo, reporte, y control, auto-sustentable y autónomo, de un sobrevoltaje.

3.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el primer transceptor de radio es un módem ISM.

4.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el segundo transceptor de radio es un transceptor de teléfono celular móvil.

5.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el sistema de potencia comprende: un dispositivo de recolección configurado para recolectar energía desde una fuente de energía renovable y convertir la energía en potencia eléctrica; una batería recargable, acoplada operacionalmente al dispositivo de recolección y configurada para almacenar la potencia eléctrica; y un convertidor de carga/control, configurado para cargar la batería recargable y convertir la potencia eléctrica almacenada a un voltaje predefinido para operar el sistema.

6.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque la energía es renovable y la energía renovable es la única fuente de energía para el sistema.

7.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque tanto el primer transceptor de radio como el segundo transceptor de radio son transceptores de radio terrestres.

8.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque al menos uno del primer transceptor de radio y el segundo transceptor de radio es un transceptor de radio satelital.

9.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque comprende adicionalmente un sistema de comunicación de audio

configurado para soportar la comunicación por voz entre una entidad proximal al sistema y una entidad remota al sistema, el sistema de comunicación de audio comprende: un dispositivo de entrada de comunicación de audio acoplado operacionalmente al segundo transceptor de radio; y un dispositivo de salida de comunicación de audio acoplado operacionalmente al segundo transceptor de radio.

10.- El sistema de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado además porque el dispositivo de entrada de comunicación de audio es un micrófono y el dispositivo de salida de comunicación de audio es un altavoz.

11.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque comprende adicionalmente: un dispositivo de entrada de datos local acoplado operacionalmente al procesador y configurado para recibir un comando para ser ejecutado por el procesador desde una entidad proximal al sistema; y un dispositivo de salida de datos local acoplado operacionalmente al procesador y configurado para desplegar un resultado de la ejecución del comando a la entidad proximal al sistema.

12.- El sistema de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado además porque el dispositivo de entrada de datos local es uno de un botón, una pantalla táctil, y un teclado; y el dispositivo de salida de datos local es uno de una pantalla de LED y una pantalla de LCD.

13.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el sistema comprende adicionalmente: una tarjeta de circuito principal, en donde la tarjeta de circuito principal: soporta uno o más de: Ethernet, USB, RS-232, y RS-422/RS-485 para comunicaciones cableadas, y tiene enchufes para módems de radio celular e ISM para comunicaciones inalámbricas; y una tarjeta de circuito intercambiable, en donde el procesador y los componentes requeridos por el procesador para operar como un sistema de computadora están incluidos en la tarjeta de circuito intercambiable, y la tarjeta de circuito

intercambiable está conectada de forma removible a, recibe todas las entradas de, y proporciona salida a, la tarjeta de circuitos principal.

14.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque los datos no encriptados empaquetados en estructuras de datos predefinidas se transfieren desde el segundo transceptor de radio al procesador, se desempaquetan de acuerdo a instrucciones almacenadas en la memoria, y se reenvían a uno o más de la primera y segunda pluralidades de canales de datos.

15.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el procesador está configurado para ejecutar comandos que reducen el consumo de potencia del sistema desde un nivel nominal predefinido a menos de o igual a un nivel bajo máximo predefinido, que es menor que el nivel nominal predefinido, durante periodos pre-planeados de inactividad.

16.- Un método de operación que comprende: muestrear, por medio de un procesador, puertos acoplados a sensores o equipo remoto para recolectar datos; procesar los datos muestreados; almacenar los datos muestreados procesados en una memoria del sistema; evaluar los datos almacenados contra un grupo predefinido de reglas, en donde: si el grupo predefinido de reglas no es violado, continuar con el muestreo de puertos; y si el grupo predefinido de reglas es violado, seleccionar un intervalo predefinido de datos almacenados; empaquetar el intervalo predefinido de datos almacenados; e inmediatamente transmitir un mensaje, que incluye el intervalo predefinido empaquetado de datos almacenados al servidor.

FIG. 1

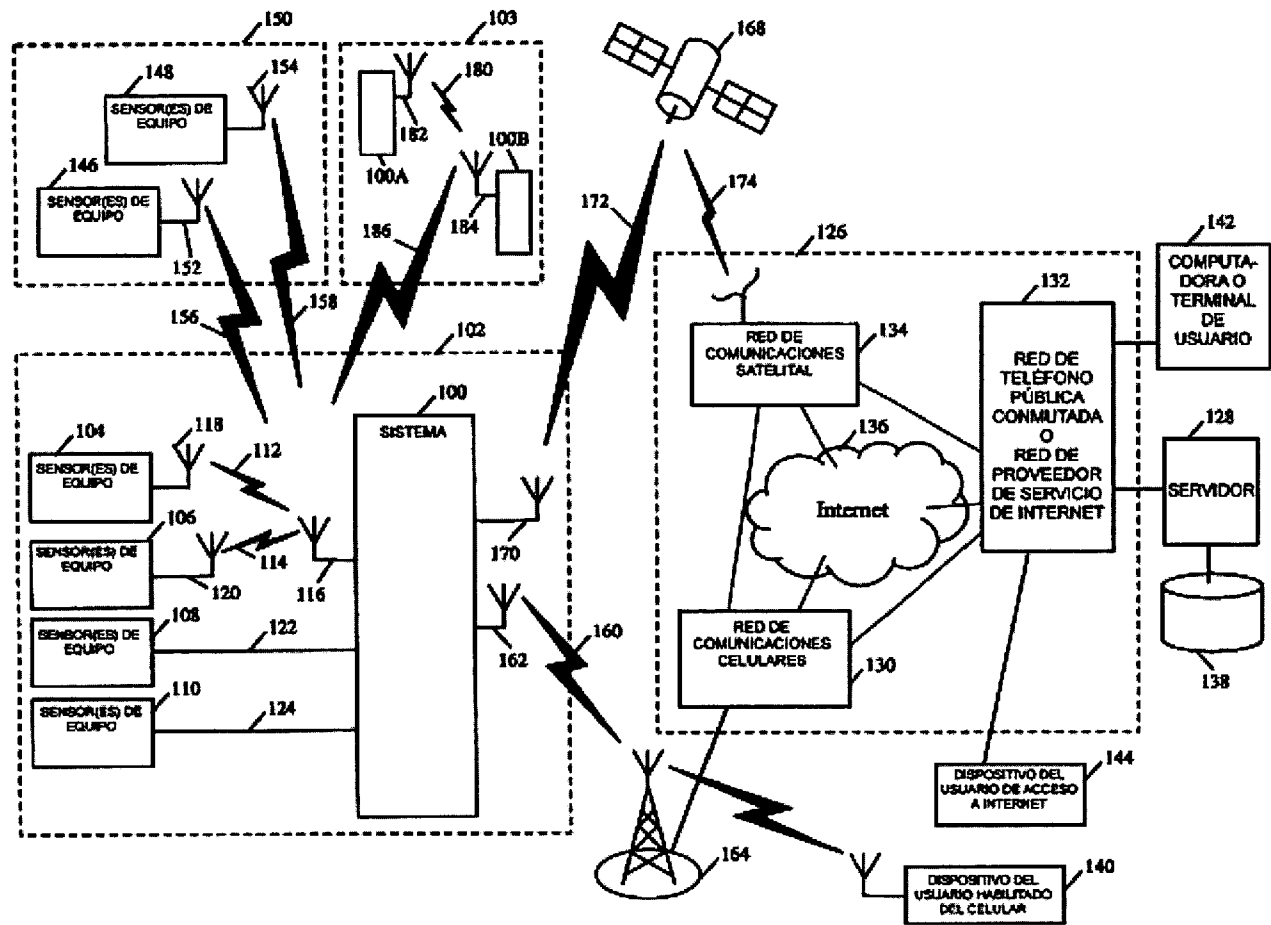
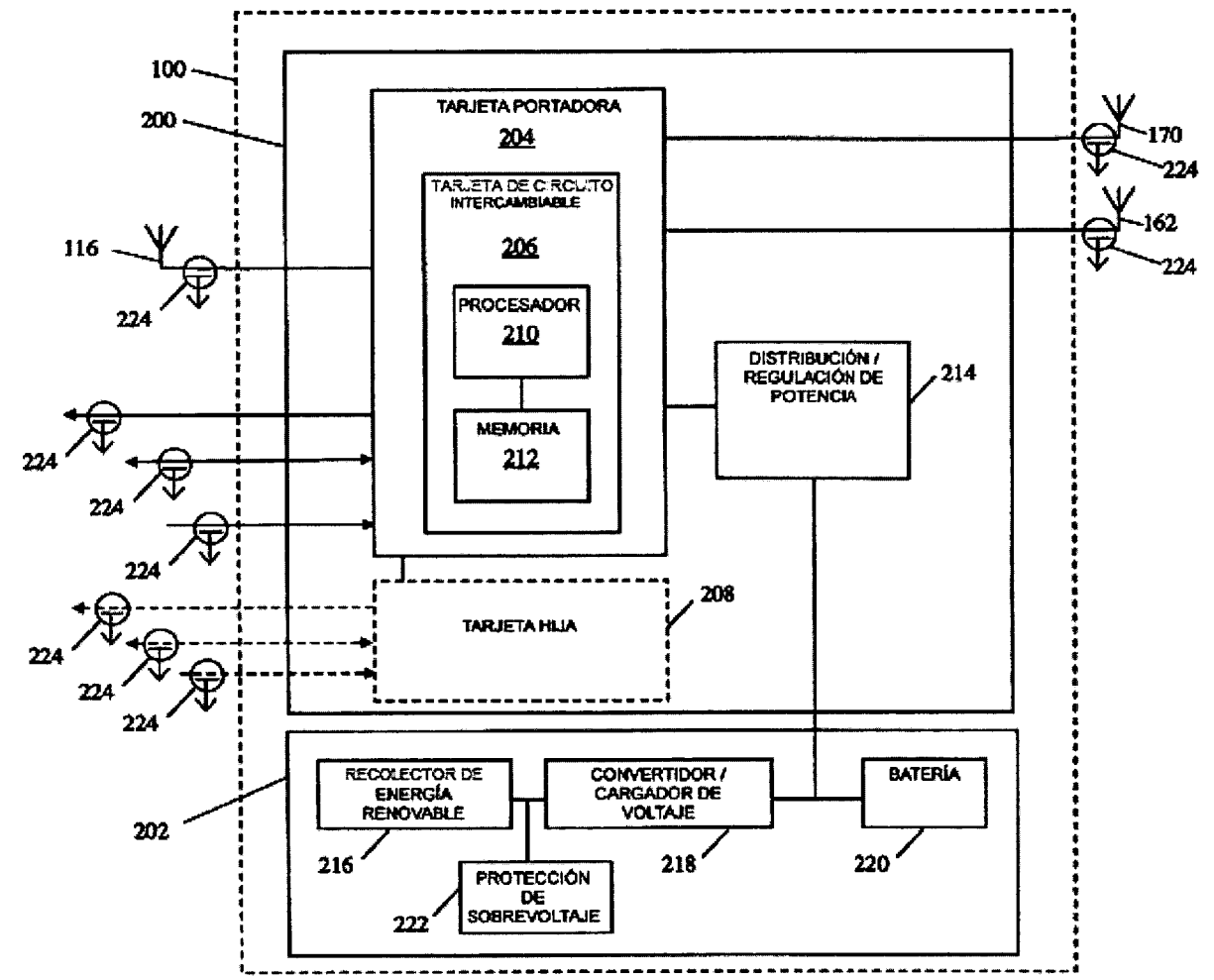


FIG. 2



54

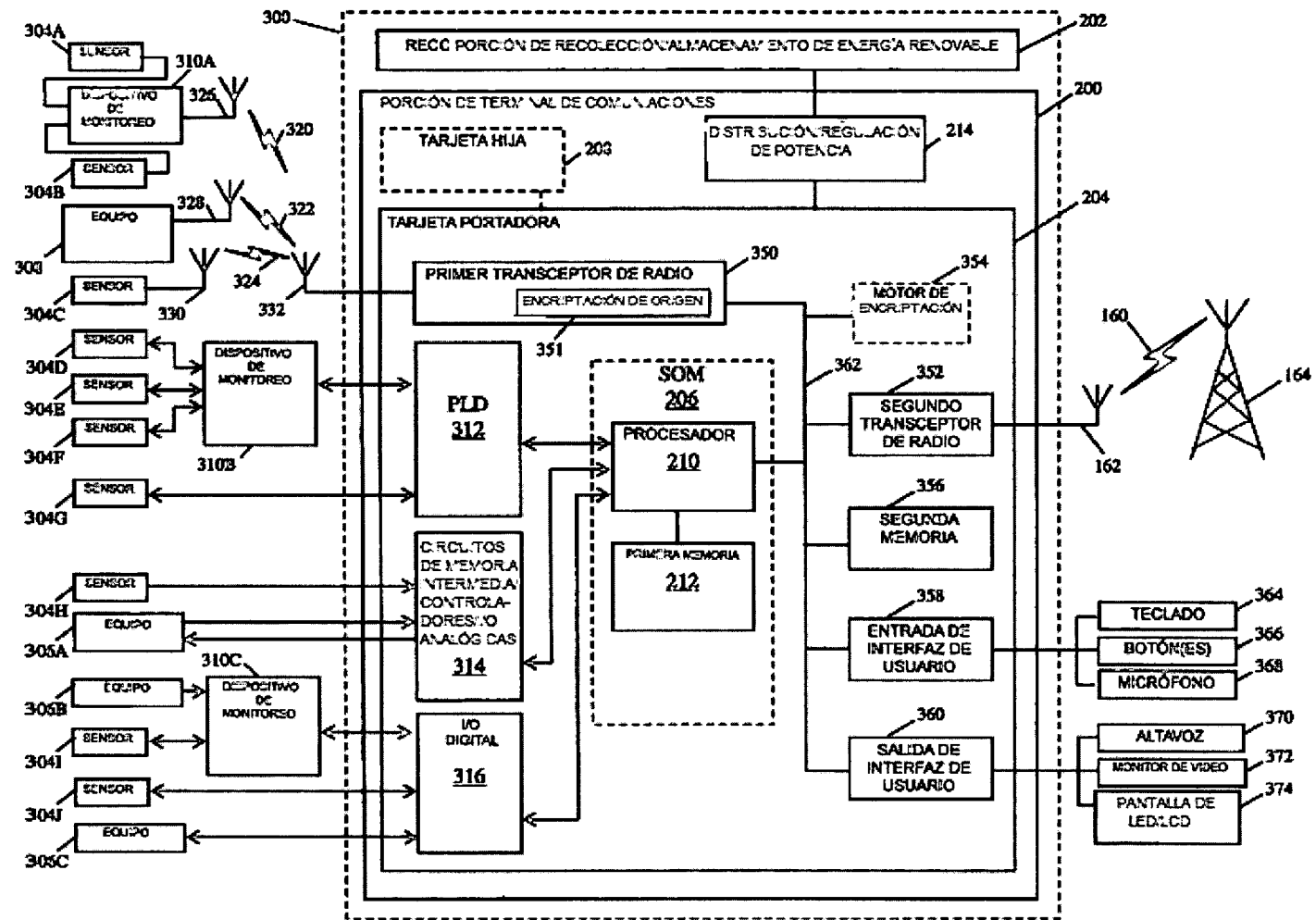
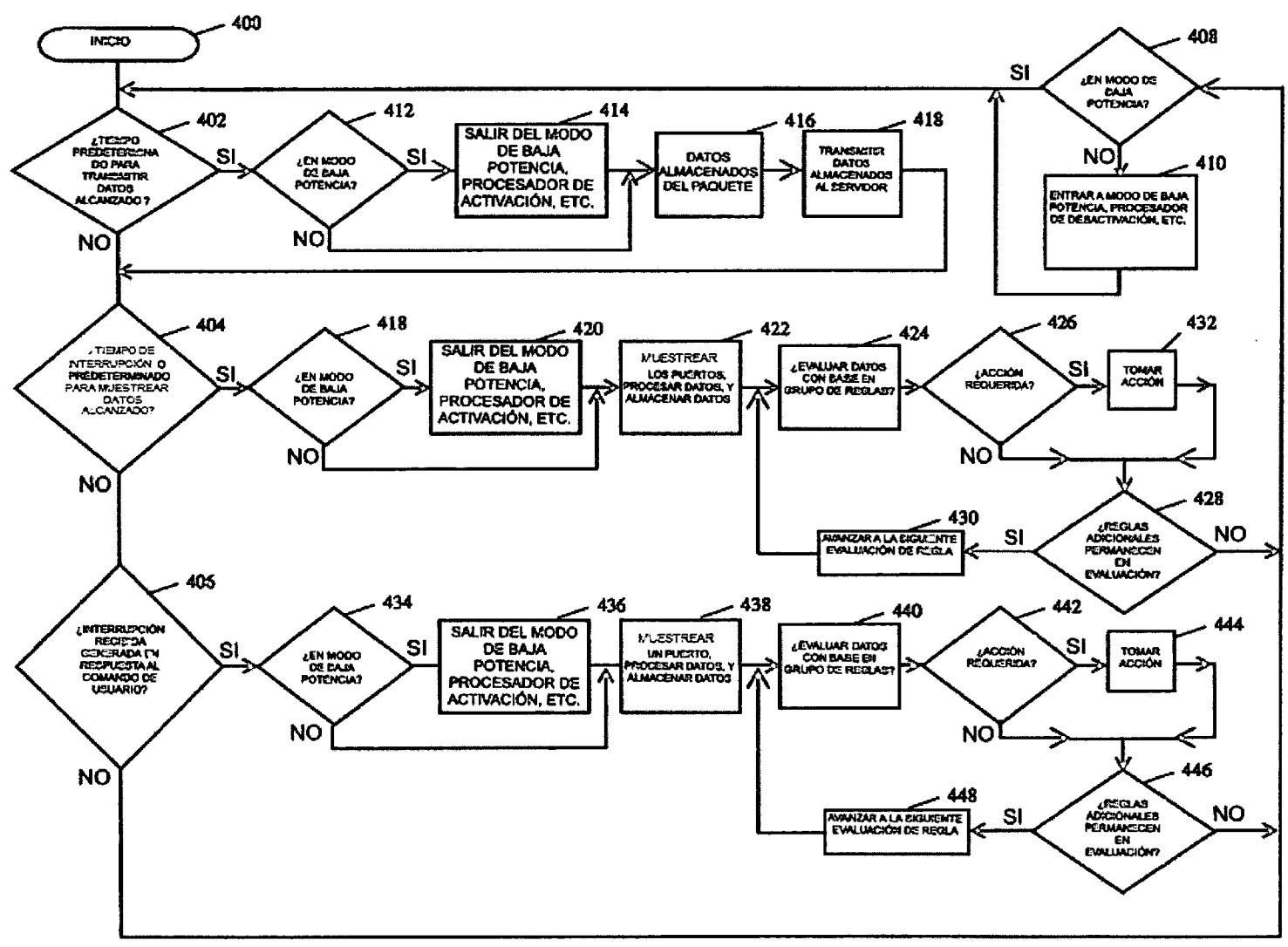


FIG. 3

54

SS

FIG. 4



SS

FIG. 5

Descripción de procedimiento	Dirección	Longitud de Carga 4 bits	Versión 4 bits	Tipo de mensaje de 8 bits	Carga	
Despertar procesador para hacer una solicitud de encuesta	Sistema ← Servidor	0x0	0x4	NOTIFICACIÓN_DESPERTAR	PRCSSR_ID 32-bits	
Aceptar despertar a dispositivo de encuesta	Sistema → Servidor	0x0	0x4	ACEPTAR_DESPERTAR	PRCSSR_ID 32-bits	
Rechazar despertar	Sistema → Servidor	0x4	0x4	RECHAZO_DESPERTAR	PRCSSR_ID 32-bits	Error de Código 32-bits
Permitir que el servidor sepa que el procesador está listo	Sistema → Servidor	0x4	0x4	NOTIFICACIÓN_PRCSSR_LISTO	PRCSSR_ID 32-bits	

FIG. 6

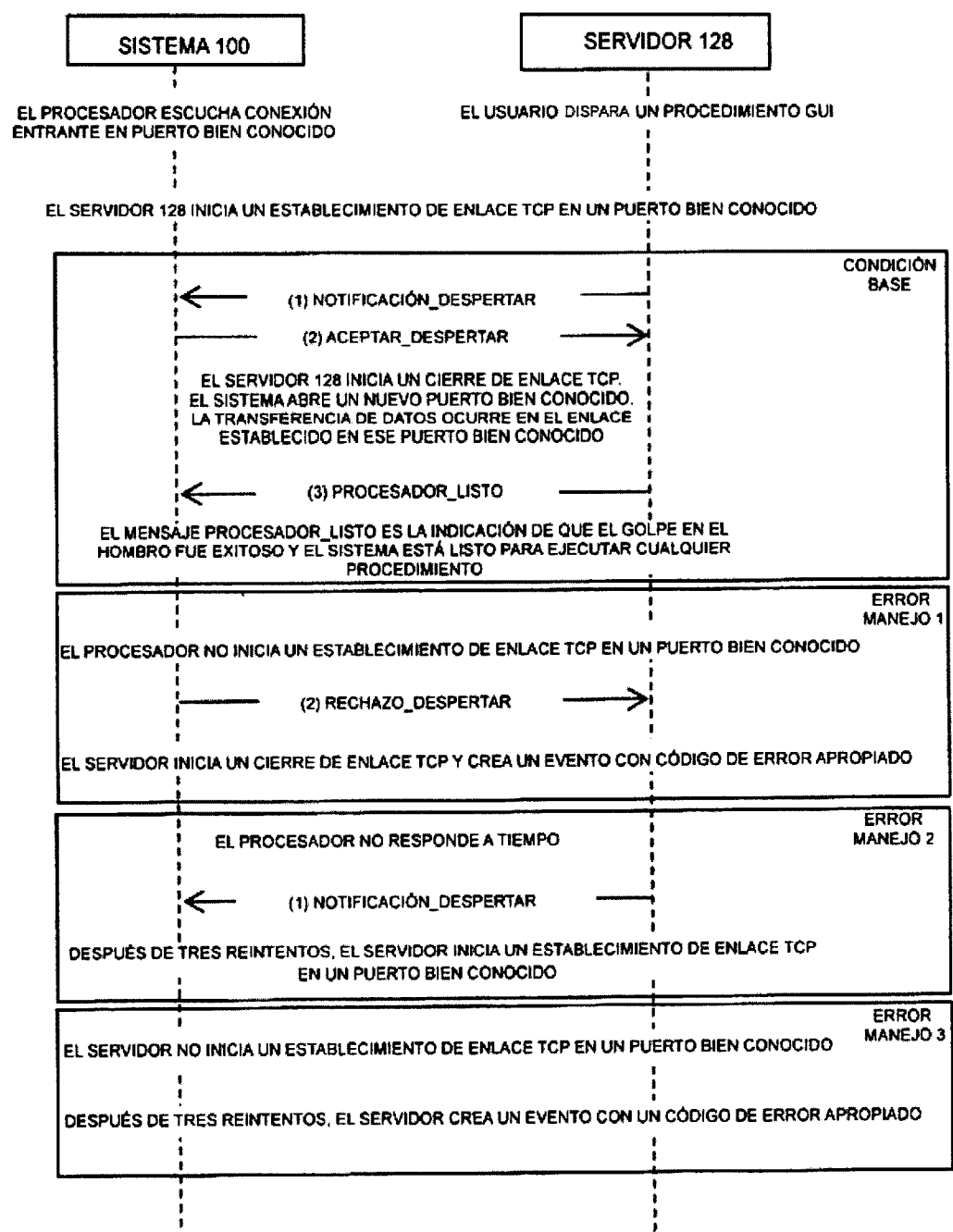
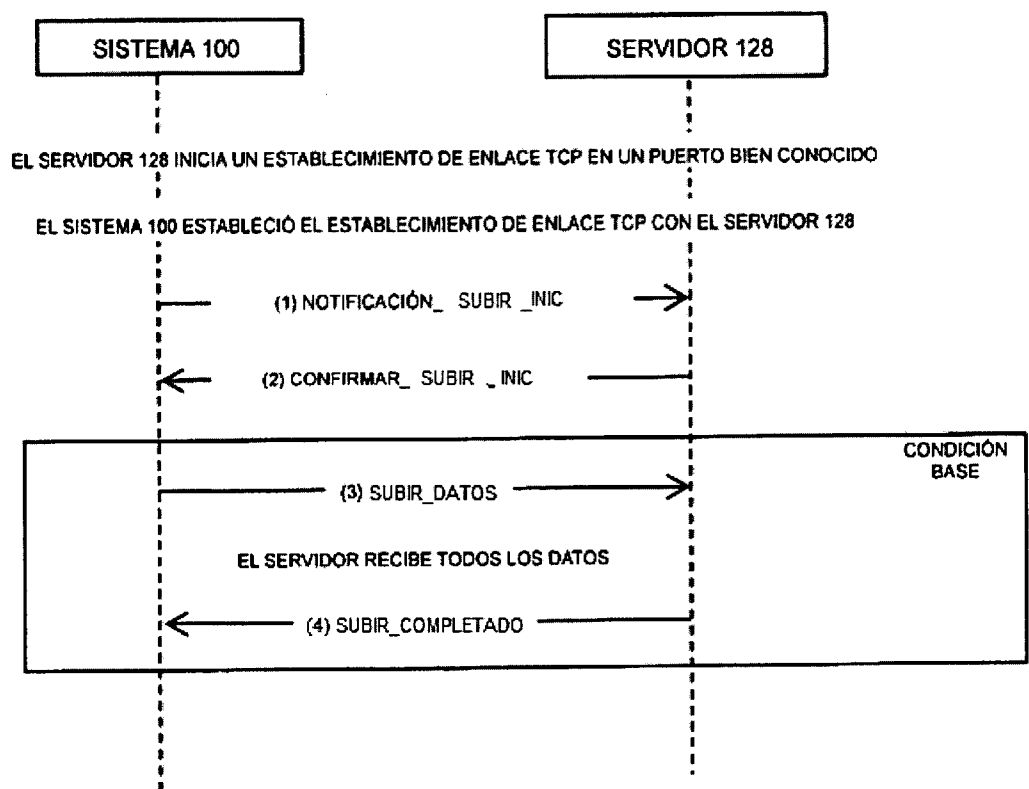


FIG. 7

Descripción de procedimiento	Dirección	Longitud de Carga 4 Bits	Versión 4 Bits	Tipo de Mensaje 8 bits	Carga		
Notificar al servidor que nuevas estadísticas están listas para subirse	Sistema → Servidor	0xC	0x4	NOTIFICACIÓN_SUBIR_INIC	ID_Procesador 32 bits	Tamaño de Archivo 32 bits	Fecha Tiempo 32 bits **
Permitir que el procesador sepa que el servidor está listo para aceptar datos	Sistema ← Servidor	0x0	0x4	CONFIRMAR_SUBIR_INIC			

				Longitud de Carga Secundaria 16 bits		Carga		
Enviar datos no procesados al servidor	Sistema → Servidor	0xF	0x4	SUBIR_DATOS	4 + 4 + n	ID_Procesador 32 bits	Fecha Tiempo 32 bits **	Datos comprimidos n bytes
Dejar que el procesador sepa que los datos subidos fallaron	Sistema → Servidor	0x0	0x4	SUBIR_XFER_FALLA				
Procesador ACK que el servidor recibió los datos subidos exitosamente	Sistema → Servidor	0x0	0x4	SUBIR_COMPLETADO				

FIG. 8



60

CAVELIER

ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTA, 8 - COLOMBIA

REPRESENTACION

REPRESENTATION

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

BLUETICK, INC.

domiciliado (s) 1501 Highwoods Boulevard, Suite 102
en/of Greensboro, NC 27410, Estados Unidos
de América.

Por el presente nombramos a CAVELIER ABOGADOS, sociedad colectiva constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, mediante Escritura Pública No. 6233 del 10 de septiembre de 1974, otorgada en la Notaría Sexta del Círculo de Bogotá, domiciliada en Bogotá D.C., con matrícula mercantil No. 00820237 y NIT 860041367-3, domiciliada en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, como nuestra representante en todos los asuntos de Propiedad Industrial e Intelectual, con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales.

CAVELIER ABOGADOS también podrá representarnos, con las mismas facultades arriba indicadas, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, autoridades administrativas o jurisdiccionales, tribunales de arbitramento, en asuntos de naturaleza civil, comercial, penal, constitucional, competencia, competencia desleal, administrativa, contencioso administrativa, protección del consumidor, variedades vegetales, nombres de dominio, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, acciones de tutela, la protección de secretos industriales, derecho regulatorio y en general para que nos represente en cualesquiera acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan.

La representante podrá, en nuestro nombre, designar apoderados para actuar ante autoridades administrativas y judiciales, por vía extrajudicial y también procesalmente en nuestro nombre, como demandantes, como demandados, como litisconsortes, como agentes oficiosos, como terceros, por llamamiento en garantía o como intervinientes ad excludendum. Dentro de esta autorización, la representante podrá facultar a los apoderados que ella designe para transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y sustituir el poder que se le otorgue. Así mismo, la representante tendrá la facultad para revocar

Do hereby appoint CAVELIER ABOGADOS, a general partnership organized under the laws of the Republic of Colombia by means of Public Deed No. 6233 of September 10, 1974, granted at Notary Sixth of the Bogota Circuit, domiciled in Bogota D.C., with Mercantile Registration No. 00820237 and Taxpayer Identification Number 860041367-3, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogota, Colombia, as our representative for all Industrial and Intellectual Property matters with faculty to receive notifications and appoint attorneys in and out of Court.

CAVELIER ABOGADOS may also represent us, with the same faculties stated above, before any entities or persons, with or without jurisdiction, administrative or jurisdictional authorities, courts of arbitration, in civil, commercial, criminal, constitutional, competition, unfair competition, administrative, administrative contentious, consumer protection, plant varieties, domain names, opposition or observation matters, administrative and Court cancellation, nullity, precautionary measures, licensing, action for writ mandamus, protection of trade secrets, regulatory law and in general represent us in any actions and suits instituted by us or against us.

The representative may, in our name, designate attorneys to act before administrative and judicial authorities, through out-of-court channels, and also procedurally in our name as plaintiff, defendant, joint litigant, representative without power of attorney, third party, when summoned to appear in court or as intervener ad excludendum. Under this authorization, the representative may empower the attorneys appointed thereby to compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign and substitute the power of attorney granted thereto. Likewise, the representative shall have the faculty of revoking the

61

el poder así otorgado en el momento que considere pertinente. La representante en todo caso podrá ratificar los actos de agentes oficiosos.		power of attorney thus granted at any time it may deem convenient. The representative may in any case ratify the acts of representatives without a power of attorney.
---	--	---

Dado y firmado hoy/Given and signed this 11th day of April 2014

En/in Greensboro, North Carolina (US)

Por/by Michael C. Mills

President

Firma/Signature 

Señor Director

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Asunto :Solicitud de patente para **SISTEMA Y MÉTODO PARA
MONITOREAR Y CONTROLAR SENSORES Y EQUIPO REMOTOS**
PCT/US2012/060004

Solicitante : **BLUETICK, INC.**

Yo, ADRIANA ZAPATA GIRALDO mayor de edad, vecina de esta ciudad, identificada con cédula de ciudadanía No. 51.680.061 de Bogotá, en mi calidad de representante legal de la sociedad CAVELIER ABOGADOS domiciliada en la Carrera 4 No. 72-35, en desarrollo de la representación que le fue otorgada por **BLUETICK, INC.**, confiero poder a los doctores LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 de Usaquén, portadora de la Tarjeta Profesional No. 23.555, JORGE CHAVARRO ARISTIZABAL, identificado con la cédula de ciudadanía No. 16.209.330 de Cartago (Valle), portador de la Tarjeta Profesional No. 40.119, OSCAR CORREA BARBOSA identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.524.634 de Bogotá, portador de la Tarjeta Profesional No. 71.027 y EDNA DARMELY SARMIENTO CHARRY identificada con la cédula de ciudadanía No. 52.006.265 de Bogotá, portadora de la Tarjeta Profesional No. 65.794, para presentar la solicitud de registro de la patente indicada en la referencia.

Los apoderados quedan facultados para interponer recursos, transigir, conciliar, desistir, cancelar, recibir, renunciar, sustituir y revocar las sustituciones, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Señor Director,


ADRIANA ZAPATA GIRALDO
C.C. No. 51.680.061 de Bogotá

Acepto:


LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
T.P.A. No. 23.555 del C.S. de la J
C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 15 - 0010126

Bogotá D.C., Enero 27 de 2015 - 16:17:59

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	669320912	27/01/2015	14.817.500.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1603 INVOCAR LA NOTORIEDAD DENTRO DE UN TRAMITE DE OPOSICION	478.000.00	478.000.00
				\$478.000.00
			=====	

SON: **CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-031876- -00000-0000

Fecha: 2015-02-13 17:30:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-103894- -00006-0000

Fecha: 2015-02-13 17:30:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 64

060-21099-841-002-6

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 27 de 2015 - 16:18:03

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 15 - 0017768

Bogotá D.C., Febrero 13 de 2015 - 10:54:20

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	7432	21/01/2015		119.000.00
RECIBO DE CA	999999999	7433	21/01/2015		119.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
6 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	32.000.00	192.000.00
			\$192.000.00

SON: **CIENTO NOVENTA Y DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO6



No. 15-031876- -00000-0000

Fecha: 2015-02-13 17:30:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-103894- -00006-0000

Fecha: 2015-02-13 17:30:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 64

0060-21099-841-002-6

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Febrero 13 de 2015 - 10:54:21