



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA



Organización y
Digitalización CSA Ltda

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

09-80079

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO APROVISIONAMIENTO DE FLUJO CONTINUO
EN REDES DE AMR/AMI DE EMPRESA DE SERVICIOS
PUBLICOS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL H04M 11/00

71. SOLICITANTE SILVER SPRING NETWORKS, INC.

DOMICILIO CALIFORNIA, USA

74. APODERADO CARLOS ORLANDO MAYA RODRIGUEZ

22. BOGOTÁ, D. C., 31, JULIO / 09

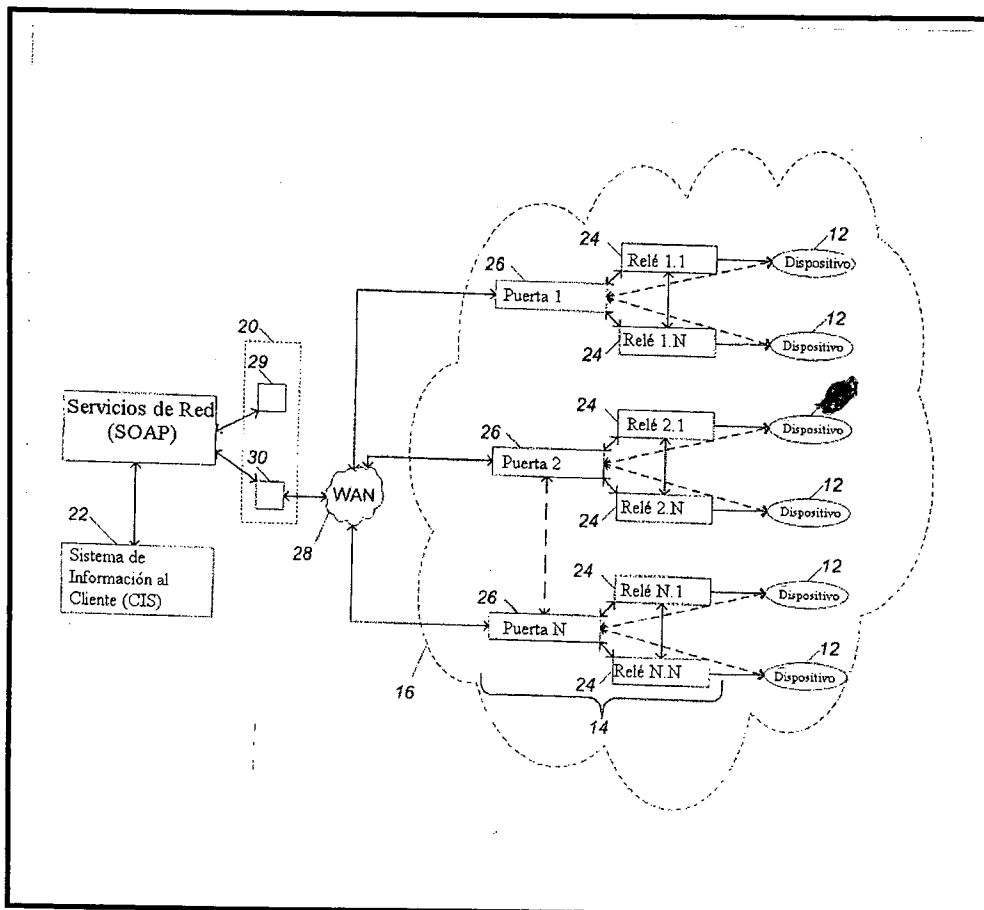
PETITORIO		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		 No. 09-080079- -00000-0000	
		Fecha: 2009-07-31 16:08:50 Dep. 2020 NUECREACION Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 125	
FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE			
PCT			
ENTRADA EN FASE NACIONAL			
1. SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad	
☒ Capitulo I		☐ Capitulo II	
SOLICITANTE (71)	Nombre: SILVER SPRING NETWORKS, INC. Dirección: 575 Broadway Street, Redwood City, CA 94063, USA Domicilio: Redwood City, CA 94063, USA Lugar de Constitución:		IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número: _____
	Teléfono _____ Fax _____ E-mail: _____		
3. REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: CARLOS ORLANDO MAYA RODRIGUEZ Dirección: Cr. 13 A No 28-38, Mz 2 Bufete 230. Parque Central Bavaria Teléfono 3419841 Fax 2435423 E-mail: patent@tmtamayo.net		IDENTIFICACION C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número: 17.117.818 TP: 17.402
4. INVENTOR(ES) (72)	Nombres: 1.- REEVES, Donald L. III 2.- PACE, James 3.- GRADY, Brian 4.- VASWANI, Raj Dirección: 1.- 1651 Laguna Creek Lane, Pleasanton, CA 94566, US. 2 - 415 Bryant Street #8, San Francisco, CA 94107, US. 3.- 792 Bond Way, Mountain View, CA 94040, US. 4.- 190 Trinity Lane, Portola Valley, CA 94028, US. Nacionalidad o Domicilio: 1 Ciudadano de Estados Unidos 2 Ciudadano de Estados Unidos 3 Ciudadano de Estados Unidos 4 Ciudadano de Estados Unidos		
5. PCT (86)			
Solicitud internacional No. PCT/US2007/069783		Fecha: MAYO 25/2007	
Publicación internacional No. WO 2008/094277		Fecha: AGOSTO 7 DE 2008	
6. Título (54) APROVISIONAMIENTO DE FLUJO CONTINUO EN REDES DE AMR/AMI DE EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS.			
7. Clasificación Internacional (51)			
8. Prioridad Si ☒ No ☐	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
	EE.UU.	02-Feb-07	60/899,328
	EE.UU.	30-Abr-07	11/796,767
9. Comprobante de pago No. 09-56,511 Fecha JULIO 31/2009			

10.

Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud Internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☒ Otros (CARATULA DE LA PUBLICACION INTERNACIONAL y MODIFICACION A REIVINDICACIONES)

11. FIGURA CARACTERISTICA



12. Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS ORLANDO MAYA RODRIGUEZ

FIRMA:

C.C 17.117.818 TP 17.402

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 56,511
 FECHA : JULIO 31 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-080079- -00000-0000

Fecha: 2009-07-31 16:08:50 Dep. 2020 NUECREACION
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 125

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CARLOS TAMAYO Y ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	114667276	31/07/2009	876,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
		TOTAL :	\$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
7 August 2008 (07.08.2008)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2008/094277 A1

(51) International Patent Classification:
H04M 11/00 (2006.01)

(74) Agent: **GIGOT, Stephen, A.**; Michael Best & Friedrich LLP, 100 East Wisconsin Avenue, Suite 3300, Milwaukee, WI 53202 (US).

(21) International Application Number:
PCT/US2007/069783

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) International Filing Date: 25 May 2007 (25.05.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/899,328 2 February 2007 (02.02.2007) US
11/796,767 30 April 2007 (30.04.2007) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **SILVER SPRING NETWORKS, INC.** [US/US]; 2755 Campus Drive, Suite 205, San Mateo, CA 94403 (US).

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **REEVES, Donald, L., III** [US/US]; 1651 Laguna Creek Lane, Pleasanton, CA 94566 (US). **PACE, James** [US/US]; 415 Bryant Street #8, San Francisco, CA 94107 (US). **GRADY, Brian** [US/US]; 792 Bond Way, Mountain View, CA 94040 (US). **VASWANI, Raj** [US/US]; 190 Trinity Lane, Portola Valley, CA 94028 (US).

Published:

— with international search report

(54) Title: FLOW-THROUGH PROVISIONING IN UTILITY AMR/AMI NETWORKS

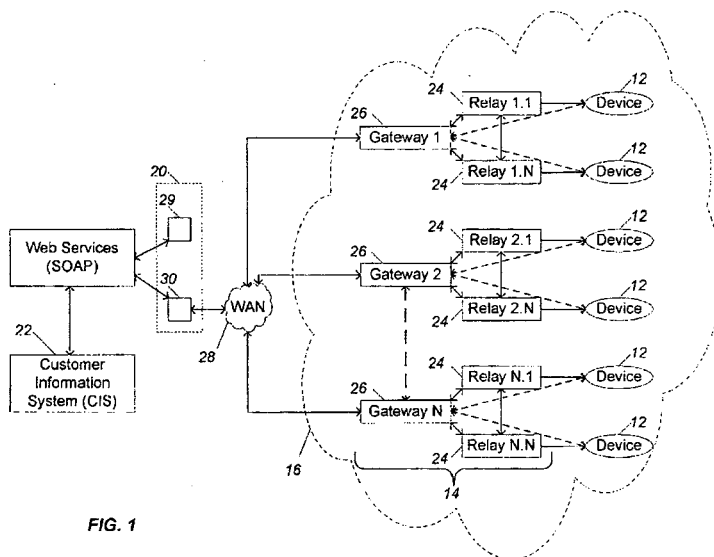


FIG. 1

(57) Abstract: A system associated with a utility network having product distribution pathways, including a device management module for automatically provisioning at least a subset of a plurality of electronic utility devices associated with the pathways based on configuration state information received from the subset of the plurality of electronic utility devices and a comparison of the received configuration state information and predefined configuration state information.

WO 2008/094277 A1

FLOW-THROUGH PROVISIONING IN UTILITY AMR/AMI NETWORKS RELATED APPLICATIONS

The present application claims priority to U.S. Provisional Patent Application Serial No. 60/899,328, filed February 3, 2007, the contents of which is hereby incorporated by reference.

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to utility networks and, more particularly, to a utility network management system and a method of operating a utility network management system for automated reading of utility meters.

SUMMARY

Utilities currently use a customer information system ("CIS") to keep track of and monitor locations where service can be provided, the utility meter(s) deployed at each location, and the customers billed for service. Among other things, a CIS maintains the business state of customer accounts (e.g., whether service is currently active or not, when a customer will be moving into or out of a location, if the customer's billing account is current, etc.).

CIS typically do not communicate directly with meters because most meters deployed today are not connected to a communications network. Instead, a utility's CIS is often integrated with a work order management system ("WOMS"), which identifies service tickets that need to be performed manually by meter reading and maintenance staff. For example, if a customer moves out of a location and the services are turned off, a service ticket is created to dispatch a meter reader to the location to take a physical reading of the meter, so that the customer's final bill can be generated. Utilities generally have business rules in place that are used to decide whether or not to remove the meter from service or otherwise physically disconnect service. When a new customer moves into a location, the process is repeated to activate the service, so that the customer is only billed for the service provided after the activation date.

For utilities that have deployed automated meter reading ("AMR") systems, the utility's CIS loads data into the AMR system indicating which meters should be read. The

AMR system can then generate data for the WOMS, which in turn generates routes that meter readers will travel to collect data through a mobile wireless collection system. Alternatively, the AMR system will communicate with a fixed wireless network, should one be deployed, to collect the data. In both cases, meter read data is normally communicated one-way from the meter to the collector. A data validation process can be employed by the utility to verify that the correct type of data is being read from each meter.

Conventional utility systems typically leave utilities with a variety of manual processes and/or vulnerabilities. For example, "last reads" must be performed manually when a utility turns off service to a specific location. Such systems are generally unable to identify service theft for meters that are deactivated, or alternatively, a "truck roll" must be ordered to remove the meter to prevent theft. Alternatively or in addition, such systems do not perform an up-front verification to determine whether the meter is configured in a manner consistent with the customer's billing practices. Rather, any discrepancies are discovered only after the meter data has been manually reviewed, at which point weeks or months might have passed and revenue will have been lost. Alternatively or in addition, such systems do not provide any real-time indication that meters that have been deployed in an AMR system are actually being read until the missing data is discovered when the bills are generated. With limited time available to generate the bill, a manual meter read is often required, or alternatively, the bill is estimated, which can lead to customer dissatisfaction due to an overestimated or underestimated bill. Alternatively or in addition, such systems do not provide or provide only limited ability to receive real-time alerts indicating potential tampering with the utility's equipment, which might indicate service theft. Or, if such alerts are indicated, they are often difficult to correlate with expected activities happening in the field by utility personnel (e.g. the alert may result in a false positive).

In some embodiments, the utility network management system of the present invention correlates or helps to correlate knowledge maintained in a CIS regarding the state of customer accounts and/or the state of meters at customer locations (i.e., the "Administrative" state) with the state of a meter at a specific location (i.e., the "Operational" state). The utility network management system of the present invention can also or alternatively include a flexible mechanism to drive activities consistent with the utility's business practices when states are changed.

The utility network management system of the present invention can include a utility network management center ("utility NMC") having a state transition mechanism. The state transition mechanism can receive a signal indicating that the status of an account has been changed when an account's service is turned off within a CIS. The state transition mechanism can then note that the meter's administrative state has changed from active to inactive.

In some embodiments, the state transition mechanism then triggers an operational state change to inactive. The act of processing that state change can also or alternatively trigger an on-demand read request of the meter through the network. A successful on-demand read can then allow the meter's operational state to transition to inactive. Otherwise, the read attempt can be retried (either directly or via neighboring meters).

When the status of a meter is changed to inactive, service can be remotely disconnected (if the meter supports that functionality), or alternatively, the meter can be automatically added to an automated read task that reads inactive meters on a regular basis and looks for usage patterns that are not consistent with inactive service (e.g., usage on a daily basis above a predetermined threshold value). Read tasks are performed less frequently for inactive meters than for active meters.

When meters are initially discovered or located by the network and are confirmed to be in operation based upon the administrative state, the meters can be immediately slated or are slated relatively quickly for configuration verification. Data is then retrieved over the network and compared against a billing program or other predetermined and/or expected configuration attributes. If there is a match between what is found versus what was expected, the meter is successfully initialized, and it is then added to an automatic reading schedule. If there is a discrepancy, the discrepancy is noted and can then be resolved through the system's user interface, or alternatively, the discrepancy can be automatically resolved using predetermined business rules, which can be defined by the utility.

Because the utility network management system can be aware of the state of the meter and a billing date, the utility network management system can generate reports of unsuccessful reads in advance of a billing deadline. Trends can also be identified to help identify network-level problems that might require deployment (or re-deployment) of networking infrastructure to address the missed reads.

Alerts can be transmitted in near-real-time through the communications network. Alerts that are generated for devices in a maintenance state can be filtered automatically, eliminating or reducing false positives. The remaining alerts can then be acted upon promptly and with confidence by the utility.

Immediately after or soon after relevant information is received, the utility network management system can provide the appropriate provisioning. In general, conventional systems typically batch changes, resulting in delays that can negatively impact end customers and the utility's bottom line.

In some embodiments, the utility network management system of the present invention is designed to handle or accommodate exceptions to the greatest extent possible, minimizing the need for operator intervention. Business rules or protocols can be defined and configured by the utility to implement how exceptions should be programmatically addressed without operator intervention, so that the solution conforms to the utility's existing business practices.

The most significant ongoing cost factors in any large-scale AMI or AMR network are human costs associated with system management. The utility network management system of the present invention can provide a method to provision and manage devices that scales not with the number of devices deployed, but instead with the number of business operations the utility performs with the network of devices.

The present invention provides a system associated with a utility network having product distribution pathways. The system can include a device management module for automatically provisioning at least a subset of a plurality of electronic utility devices associated with the pathways based on configuration state information received from the subset of the plurality of electronic utility devices and a comparison of the received configuration state information and predefined configuration state information.

The present invention also provides a device management system including software, stored in computer readable medium, for receiving configuration state information from at least one of a plurality of electronic utility devices associated with a product distribution pathway of a utility network, and determining whether to configure the electronic utility device based on a comparison of the received configuration state information and predefined configuration state information.

The present invention also provides a method of provisioning electronic utility devices associated with product distribution pathways of a utility network, including receiving information from an electronic utility device, identifying a configuration state for the electronic utility device from the received electronic utility device information, and determining whether to configure the electronic utility device based upon the identified configuration state.

The present invention provides a method of provisioning a plurality of electronic utility devices associated with product distribution pathways of a utility network. The method can include receiving configuration state information from an electronic utility device, comparing the received configuration state information to predefined configuration state information, calculating an electronic utility device program seal from the received configuration state information, and verifying the integrity of the electronic utility devices according to the calculated program seal.

Other aspects of the invention will become apparent by consideration of the detailed description and accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a schematic illustration of the utility network management system according to some embodiments of the present invention.

Fig. 2 is a schematic illustration of the utility network management system show in Fig. 1, showing communication between a utility network management center, a customer information system, and a utility grid.

Figs. 3-9 are schematic illustrations of methods of meter provisioning according to the present invention.

Fig. 10 is table including operational and administrative state data for electronic utility devices and other network infrastructure devices of a utility network management system according to some embodiments of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION

Before any embodiments of the invention are explained in detail, it is to be understood that the invention is not limited in its application to the details of construction and the arrangement of components set forth in the following description or illustrated in the following drawings. The invention is capable of other embodiments and of being practiced or of being carried out in various ways. Also, it is to be understood that the phraseology and terminology used herein is for the purpose of description and should not be regarded as limiting. The use of “including,” “comprising,” or “having” and variations thereof herein is meant to encompass the items listed thereafter and equivalents thereof as well as additional items.

As should be apparent to one of ordinary skill in the art, the systems and networks shown in the figures are models of what actual systems or networks might be like. As noted, many of the modules and logic structures described are capable of being implemented in software executed by a microprocessor or a similar device or of being implemented in hardware using a variety of components including, for example, application specific integrated circuits (“ASICs”). Terms like “processor” may include or refer to both hardware and/or software. Furthermore, throughout the specification capitalized terms are used. Such terms are used to conform to common practices and to help correlate the description with the coding examples, equations, and/or drawings. However, no specific meaning is implied or should be inferred simply due to the use of capitalization. Thus, the invention is not limited to the specific examples or terminology or to any specific hardware or software implementation or combination of software or hardware.

Figs. 1-10 illustrate a utility network management system 10 used for efficient, automated, and/or cost-effective provisioning of a number of electronic utility devices 12 (i.e., utility meters attached to or operating with gas, water, or other utility grid infrastructure for recording and/or monitoring consumption) and network infrastructure devices 14 (e.g., nodes, gateway nodes, transmitters, receivers, and/or other devices deployed in the field and located along product distribution pathways of a utility grid or utility network 16 for the purpose of establishing a communication network between a utility’s back office and one or more electronic utility devices 12 installed in a service area) in the utility grid 16. The utility network management system 10 includes an end-to-end system and/or components and

information flow architecture used to manage a network of electronic utility devices 12 within an AMR network.

A gateway is a device or a network node that performs the function of communicating with a utility network management center 20 ("utility NMC") and a device management system 42 ("DSM") over a wide area network ("WAN"). The gateway can be connected to utility devices 12 over a local area network ("LAN"). In some cases, the electronic utility devices 12 communicate with the gateway via relays or repeaters. As used herein the terms "access point" and "gateway" are used interchangeably.

The electronic utility devices 12 can include a network interface card ("NIC") that enables the electronic utility devices 12 to maintain two-way communications with the NMC 20 via relays and/or gateways. Gateways can execute schedules, collect read data over a network, and/or forward the read data to a utility network management center 20 ("utility NMC") (described in more detail below). Gateways can also function as agents of the utility NMC 20 and can perform network management functions such as route calculation and reachability pings or queries. Relays can be used to extend the reach of a network. In some embodiments, relays are located at high elevations for best line-of-sight to electronic utility devices 12. Several electronic utility devices 12 can be associated with a single relay and several relays can be associated with a gateway. In some embodiments, electronic utility devices 12 can also or alternatively perform some or all of the functions of a relay.

Routes can be network discovered, static, or temporary. A network-discovered route is determined according to a set of rules prescribed by the routing algorithm utilized by a LAN, when a new electronic utility device 12 is set or initialized and the route broadcasts a discovery message across the network 28. A static route is a user-defined route saved and used for subsequent communications. A user-defined static route can override other network-discovered routes. When performing an on-demand ping, a user can specify a one-time route to a destination that is not saved or reused.

As used herein, the term "provisioning" refers to, among other things, a process of discovering or locating electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14, validating those electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 on a utility grid infrastructure, configuring each electronic utility device 12 or other network infrastructure device 14 so that it will operate consistently with the utility's infrastructure

guidelines, and adding each electronic utility device 12 or other network infrastructure device 14 to an appropriate set of schedule-based tasks such that the electronic utility device 12 or other network infrastructure device 14 can fulfill its role within the utility grid 16 (e.g. so that electronic utility devices 12 can be read and/or can operate within a network). As used herein, the term “flow-through provisioning” refers to or includes, among other things, a process for allowing utilities to manage large numbers of electronic utility devices 12 or groups of electronic utility devices 12 in the utility grid 16. As used herein, the term “flow-through provisioning” can also or alternatively refer to a process for allowing utilities to programmatically manage, without operator intervention, large numbers of network infrastructure devices 14 or groups of network infrastructure devices 14 in the utility grid 16.

As shown in Figs. 1 and 2, the utility network management system 10 of the present invention can include a utility network management center (“utility NMC”) 20 that interfaces with one or more of the network infrastructure devices 14 and/or one or more of the electronic utility devices 12 in the utility grid 16. The utility NMC 20 can perform remote automated meter reading, consumption data gathering and analysis, outage and service restoration management support, and/or other communication functions. The utility NMC 20 can also provide two-way communications between electronic utility devices 12 in remote locations (e.g., customer locations) and a customer information system (“CIS”) 22 and can perform flow-through provisioning for some or all of the electronic utility devices 12 and/or the networked infrastructure devices 14 in the utility grid 16. In some embodiments, the electronic utility devices 12 can also be in-premise devices connected to home appliances and utilities, which have two-way communications with the utility NMC 20 via a gateway either directly or via a number of electronic utility devices 12 that are situated outside the premises. In some such embodiments, the in-premise devices are part of a separate utility network.

As shown in Figs. 1 and 2, the utility NMC 20 and the electronic utility devices 12 can communicate across network infrastructure devices 14 (e.g., relay stations 24 and gateways 26) and over a network 28 (e.g., a wide area network (“WAN”)). In other embodiments, the utility NMC 20 can communicate directly with one or more electronic utility devices 12 using other dispersed public or private telecommunications networks and/or local area networks (“LAN”). In still other embodiments, the electronic utility devices 12, the utility NMC 20, and/or the network infrastructure devices 14 include frequency-hopping

spread spectrum communication protocol capability, broadband communication capability, IPv4 communication capability, and/or IPv6 communication capability.

As shown in Figs. 1 and 2, the utility NMC 20 includes a back office device management module 29, which can be operable to perform one or more control and monitoring functions for the electronic utility devices 12, the network infrastructure devices 14, and/or the utility grid 16, and a support module 30, which can also or alternatively perform one or more control and monitoring functions for the electronic utility devices 12, the network infrastructure devices 14, and/or the utility grid 16. In some embodiments, the back office device management module 29 can be a pre-existing system and the support module 30 can be later added to provide additional control and monitoring functions. In some such embodiments, the support module 30 can perform some or all of the functions described below. In other embodiments, the NMC 20 includes a single back office management system, which is operable to perform substantially all control and monitoring functions for the electronic utility devices 12, the network infrastructure devices 14, and/or the utility grid 16. Also, while reference is made herein to a back office system, the NMC 20 and the individual elements of the NMC 20 (e.g., the back office device management module 29 and the support module 30) can have a number of different locations, can be distributed between multiple locations, or can be stored in a single combined location.

During operation of the utility network management system 10, administrative state, meter location, and/or other data are uploaded to the NMC 20 from the CIS 22 using a simple object access protocol ("SOAP"), which sends extensible markup language-formatted ("XML-formatted") requests to a server using hypertext transfer protocol ("HTTP") and receives the response back in XML-format. Because HTTP is a standard and accepted protocol for communication on the Internet and most web servers recognize and respond to HTTP requests, one or more elements of the utility network management system 10 can be integrated relatively easily. In addition, XML is a set of software that enables a user to tag or structure an electronic file so that it can be easily exchanged between various systems. Therefore, the use of XML to send and/or receive messages enables any system on any platform to read and process the messages, unlike proprietary formats. In other embodiments, the utility network management system 10 or elements of the utility network management system 10 can also or alternatively send or receive messages having other formats, which can be proprietary or non-proprietary.

During operation of the utility network management system 10, each electronic utility device 12 in the utility grid 16 is assigned an administrative state, which specifies the business-oriented state of the electronic utility device 12 (e.g., whether utility services are being supplied to the location associated with the electronic utility device 12, the account status associated with the electronic utility device 12, etc.), and an operational state, which specifies the current mode of operation of the electronic utility device 12 (e.g., whether the electronic utility device 12 is operational). In some embodiments, one or more of the network infrastructure devices 14 is also or alternatively assigned an administrative state, which specifies the business-oriented state of the network infrastructure device(s) 14 and an operational state, which specifies the current mode of operation of the network infrastructure device(s) 14. In some embodiments, the utility network management system 10 can have two separate administrative states with one administrative state for the network and the other administrative state for the account status.

As shown in Fig. 2, the NMC 20 can include a device state manager 30, which manages, maintains, and drives the operational state of an electronic utility device 12 and/or a network infrastructure device 14 through changes to the administrative state and/or other external inputs. The device state manager 30 can include a device data module 32 ("DDM"), a finite state machine 34 ("FSM"), a device state queue 38 ("DSQ"), and a device state monitor 42 ("DSM").

The device state manager 30 and the functions performed by the device state manager 30 can be included in the back office management device management module 29 and/or the support module 30. Accordingly, in some embodiments, the back office device management module 29 and the support module 30 can each include one or all of the DDM 32, FSM 34, DSQ 38, and DSM 42.

The DDM 32 is a database schema that maintains attributes of some or all of the electronic utility devices 12 on the utility grid 16, such as, for example, administrative and operational states, whether the electronic utility devices 12 have been initialized, status as an element of the communication network 28, physical location, and other operational attributes. The DDM 32 can also or alternatively maintain attributes of some or all of the network infrastructure devices 14.

The FSM 34 is a business logic program that manages the transition between operational states for a single electronic utility device 12 or a single network infrastructure device 14 in a manner that is consistent with a specified administrative state. The DSQ 38 is a persistent queue of records with each record defining a state transition for a single electronic utility device 12 or a single network infrastructure device 14.

In some embodiments, the utility network management system 10 can include an integrated network-centered system and a finite state machine FSM 34 that can manage the transition of any device in the utility grid 16 between operational states that are consistent with the specified administrative state, as well as provide instant or near-instant visibility into both states of each device.

The DSM 42 is a software module that processes DSQ 38 records and implements the business functionality required when an electronic utility device 12 undergoes any operational state change and/or when a network infrastructure device 14 undergoes any operational state change. Together, the DDM 32, FSM 34, DSQ 38, and DSM 42 perform a device state management function for some or all of the electronic utility devices 12 on the utility grid 16 and/or some or all of the network infrastructure devices 14 on the utility grid 16.

Device attributes, stored in the DDM 32, are updated via SOAP-based application program interfaces ("APIs") (e.g., routines, protocols, and/or tools for building or maintaining software applications) or directly through a user interface. As shown in Fig. 3, the administrative state of an electronic utility device 12 or a group of electronic utility devices 12 can be updated using an API interface and/or a user interface. Historical and exception-type information is also maintained in the DDM 32 and is made available to operators and other elements of the utility network management system 10 through the API and user interfaces.

In some embodiments, an operator and other components or elements of the utility management system 10 (e.g., an outage management system) can access the inner workings of the DSM set of components through APIs and the user interface. The operator can also or alternatively access the current states and/or historical transitions that have transpired. Events are also generated by the DSM 42 when exceptions occur during the state transition process, so that an operator can understand what happened within the utility grid 16.

As shown in Fig. 3, changes to the attributes of an electronic utility device 12 or a network infrastructure device 14 will trigger the FSM 34 and cause the FSM 34 to determine whether a state change is warranted. If a state change is warranted, a record is added to the DSQ 38 for asynchronous processing by the DSM 42. The DSM 42 retrieves each record from the DSQ 38 and processes it according to business rules that are either hard-coded into the utility NMC 20, driven by the capabilities of the electronic utility device 12 or network infrastructure device 14 being referenced, or specified by the utility.

The asynchronous nature of the DSM 42 allows the utility NMC 20 to scale, as at any point in time there can be a deluge of device attribute changes that will cause the FSM 34 to make changes. If processing were done in a synchronous manner, the entire utility grid 16 or a substantial portion of the utility grid 16 could be brought to a halt while performing the work required for each state transition, many of which require round-trip messages to be exchanged between two or more elements of the utility grid 16. Instead, the DSM 42 works in the background, processing changes as quickly as possible, but higher priority work can flow through the system in parallel. Further, in some embodiments, the process can be interrupted and resumed with serial time- and task-completion stamps.

In some embodiments, the utility network management system 10 can include two or more DSMs 42 to ensure that the utility network management system 10 will continue to function if one DSM 42 fails. This deployment topology is facilitated by the very nature of the DSQ 38, which persists in the database. Records can be retrieved from the DSQ 38 in batches and processed by a single DSM 42. As the records are retrieved from the DSQ 38, the record can be updated with a timestamp to reflect that work is in progress. Additional DSM 42 processes can retrieve records from the DSQ 38 and process those records in parallel or at the same time.

In embodiments of the utility network management system 10 having multiple DSMs 42, the DSQ 38 can include a timeout mechanism that will make records available again to an alternate DSM 42 if the records are not marked as completed within a configurable timeframe (i.e., if the DSM 42 assigned to a project fails). In this manner, all items within the DSQ 38 are made available for processing as long as a single DSM 42 remains functioning. Embodiments of the utility network management system 10 having multiple DSMs 42 can be highly available (i.e., such systems can continue to function when one or more components fail).

During operation and as shown in Figs. 2 and 3, the finite state machine (“FSM”) 34 of the utility NMC 20 can use uploaded data to identify a new operational state of an electronic utility device 12 or a network infrastructure device 14, if any, based on the new administrative state. Alternatively or in addition, the FSM 34 can add a record onto the DSQ 38 for asynchronous processing, to take action on the new operational state.

As shown in Fig. 4, if an electronic utility device 12 is added to the utility network management system 10 or if the NMC 10 receives data indicative of a previously unrecognized electronic utility device 12 (e.g., if the utility grid 16 is expanded to include a new electronic utility device 12), a signal is sent to the DSQ 38 indicating that the electronic utility device 12 is ready to be initialized. Alternatively or in addition, if a network infrastructure device 14 is added to the utility network management system 10 or the utility management system 10 receives data indicative of a previously unrecognized network infrastructure device 14, a signal is sent to the DSQ 38 indicating that the network infrastructure device 14 is ready to be initialized.

The device state monitor (“DSM”) 42 of the utility NMC 20 can then retrieve data from the DSQ 38 and initialize the electronic utility device 12 or the network infrastructure device 14. During initialization, the DSM 42 can perform a configuration of a network interface card (“NIC”) embedded in the electronic utility device 12 to upload settings appropriate for or specific to the network 28 (e.g. communication channels and/or timing settings). In some embodiments, NICs can be secured (via public or private keys) or connected to one or more electronic utility devices 12 and can provide two way communication between the electronic utility device(s) 12 and network infrastructure devices 14. The DSM 42 can then send a request to a gateway 26 to read the electronic utility device’s 12 program data.

As shown in Fig. 4, the utility NMC 20 can compare newly uploaded program data to expected program data for the electronic utility device 12. In some embodiments, the expected program data can be driven by or can be a function of the service plan a customer has selected for the specific location. Alternatively or in addition, the expected program data can be driven by a function of expected consumption values based, at least in part, on prior use values for a specific location and/or based, at least in part, on expected consumption values for a particular time of year. If the uploaded program data corresponds to or matches the expected program data for the electronic utility device 12, the electronic utility device 12

is marked as having been successfully initialized. The FSM 34 can then assign a new operational state (i.e., active) to the electronic utility device 12. In this manner, subsequent meter reads will identify the newly activated electronic utility device 12, transmit data to the electronic utility device 12, receive data from the electronic utility device 12, and/or perform recurring activities to maintain the electronic utility device 12 within the utility grid 16.

Following initialization or at the same time, meter program data can be asynchronously uploaded from the utility NMC 20. In some embodiments, the utility NMC 20 can configure each device upon the device's initial discovery and/or provide mechanisms for updating configuration data over time.

Some or all electronic utility devices 12 or network infrastructure devices 14 added to the utility grid 16 require an initial verification and authentication to ensure that they are indeed part of the utility grid 16 and are configured in a manner consistent with the guidelines for operating the utility grid 16. If variances are discovered, reconfiguration of the electronic utility device 12 or network infrastructure device 14 is required, and the utility NMC 20 will be made aware of the variances and corrective actions are specified and implemented. A "meter program" is a collection of configuration options that specify what data an electronic utility device 12 is recording, the frequency with which it is recording the data, and the restriction rules the electronic utility device 12 is required to follow. The system described herein provides for managing both the network-level configurations required of some or all of the electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 added to the utility grid 16, and the set of meter programs configured onto at least some of the electronic utility devices 12.

Automated management of the configuration of electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 within the utility grid 16 is critical to making the entire provisioning process work. Indeed, the key aspects of provisioning are to configure electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 upon the initial discovery of the electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 and to provide mechanisms for updating that configuration over time.

In some embodiments, the NMC utility 20 can maintain three or more distinct fundamental types of configuration data for each of the electronic utility devices 12. For example, the utility NMC 20 can maintain network configurations related to the NIC

embedded in each electronic utility device 12. The utility NMC 20 can also or alternatively maintain device-specific configurations ("meter programs") related to the electronic utility device 12 in which the NIC is embedded. The device-specific configuration data can be stored in the internal hardware of the electronic utility device 12. Alternatively, the device-specific configuration data can be stored in the NIC of the electronic utility device 12. In some embodiments, the utility NMC 20 can also or alternatively maintain network configurations for on-location devices connected to or operable with electronic utility devices 12. Such devices, including smart thermostats, smart pool pumps, and smart HVAC systems, allow the utility to address peak load situations by sending information to the device such that it can then act to adjust the load.

As shown in Fig. 5, for the network configuration portion of the process, attributes are downloaded to the electronic utility devices 12 based upon the meter type. If the meter type is not known at initialization or relatively soon after initialization, the NMC 20 queries the electronic utility device 12 for its type and capabilities. After determining the type and capability of the electronic utility device 12, the utility NMC 20 uploads the appropriate configuration data onto the electronic utility device 12. The process is deemed complete when the configuration data is verified either by retrieving the attributes that were configured or by performing one or more tests on the electronic utility device 12.

If the configuration data is not verified, the utility NMC 20 sends a status message to the electronic utility device 12. In some embodiments, a software update or configuration change can be included with the status message. If the integrity of the electronic utility device 12 is not verified in response to the status message, the utility NMC 20 can initiate an alert.

In some embodiments, the meter type and the capabilities of the meter (e.g., the meter program) will determine or be used by the utility NMC 20 to determine which customer data is recorded and the frequency with which customer data is recorded. For example, if a customer has subscribed to a Time-of-Use ("TOU") billing program where the customer pays less for utility service during off-peak hours but more for usage during peak hours, the electronic utility device 12 can be configured to record data in the correct TOU buckets, or alternatively, the electronic utility device 12 can be configured to record usage data with a frequency that meets or exceeds the requirements of the TOU buckets.

The attributes of a meter program can be relatively large (multiple kilobytes), so it can be efficient not to transport those attributes throughout the network 28 each time a electronic utility device 12 or network infrastructure device 14 is added to the utility grid 16 but to instead create an identifier that can be communicated throughout the network 28. Network management software stored on the NIC can include a hashing algorithm for efficiently referencing a meter program, and this hash key or algorithm can be returned to the utility NMC 20 when the meter program is queried. In some embodiments, the electronic utility devices 12 can include two hash keys with one of the keys being used to reference data being recorded by the electronic utility device 12 (e.g., channels and units of measure, scale factors, etc.) and with the other hash key being used to reference the calendar that drives the collection of data by the electronic utility device 12. If the hash key is known to or recognized by the utility NMC 20, the utility NMC 20 will verify that the meter program matches what was configured to be on the electronic utility device 12, and if so, the meter program verification process is complete.

After an electronic utility device 12 is classified as "active" and/or after an electronic utility device 12 is initialized, the NMC 20 calculates a program seal and assigns the program seal to the electronic utility device 12. Thereafter, the program seal is verified when subsequent read requests are received by the electronic utility device 12. In some embodiments, the program seal can be a series of hexadecimal integers that is orders of magnitude smaller than the meter program data itself and does not change unless the electronic utility device 12 is reprogrammed. In these embodiments, the program seal is guaranteed to change if any aspect of the meter program that impacts data integrity or content is altered. This program seal is checked each time the electronic utility device 12 is accessed. If the program seal for a specific electronic utility device 12 is changed, any data read from the electronic utility device 12 since the change is discarded, and the electronic utility device 12 reenters the initialization process.

If, during read requests, a recognized program seal is received, the electronic utility device 12 returns requested data. If a recognized program seal is not received, the electronic utility device 12 is assumed to have been reprogrammed and the FSM 34 can activate the initialization process and/or can add an appropriate record to the DSQ 38. If an electronic utility device 12 is reprogrammed by the utility, either through the utility NMC 20 or out of band with respect to the utility NMC 20 and the AMR network, the utility network

management system 10 will detect the change. Alternatively or in addition, if a recognized program seal is not received, the NMC 20 can initiate an alert and/or alter any billing rules associated with the electronic utility device 12.

The utility NMC 20 can provide an administrative interface to allow an operator to review the program, verify that it is valid, configure how data read by the electronic utility devices 12 using the program should be displayed to the operator, and provide an operator-visible name and description to the program prior to marking the meter program as approved. Subsequently, electronic utility devices 12 discovered with that program can flow through the normal initialization process without any manual intervention unless a mismatch or other error occurs.

If there is a mismatch between the program seal found on the electronic utility device 12 and the configuration expected by the utility NMC 20, another administrative screen is provided to allow such mismatches to be reviewed and resolved by an operator. Resolution can be as simple as updating the expected value in the utility NMC 20 to reflect what is actually on the electronic utility device 12, or it may involve reprogramming the electronic utility device 12 either over the network 28, or through an out-of-band process. In some embodiments, the NMC 20 can be operable to provide a software update to an electronic utility device 12 having an unexpected or incorrect program seal. In some such embodiments, the software update can include read software. In addition, the utility NMC 20 can be operable to record and/or store data associated with the verification and/or integrity of the program seals and readings of the program seals.

The utility management system 10 can ensure that a utility will not inadvertently deploy electronic utility devices 12 that are configured inappropriately and/or will not continue to have meters 12 deployed that are not properly configured. With these and other features and/or with the program seal functionality described below, the utility management system 10 can ensure the data expected to be recorded by each electronic utility device 12 is actually what is being recorded, eliminating the potential for fraud or errors that reduce revenue and create administrative havoc.

A program seal technique can be used to create a unique hexadecimal seal that clearly identifies and guarantees the type of operational functions (programs) loaded on to the electronic utility devices 12. The program seal can be verified each time the electronic utility

device 12 is accessed for reading. In some such embodiments, the program seal can be changed each time the program is changed by the utility NMC 20. This technique assures the integrity of the data that the utility receives from each electronic utility device 12.

In addition to handling the initial configuration of electronic utility devices 12, there is the challenge of making changes to the configurations across all or a group of meters 12 managed by the utility. This capability is supported in utility NMC 20 through the functionality described above combined with the ability to modify the desired configuration for one or a set of electronic utility devices 12 (as defined by one or more device groups, described below). When a new configuration is identified, the configuration process is re-executed across all affected electronic utility devices 12, and exception-based status is provided for electronic utility devices 12 still undergoing re-configuration or where the re-configuration operation has failed.

As shown in Figs. 2 and 6, the utility network management system 10 can also include an NMC group manager 50, which can periodically (e.g., at regular or irregular predetermined intervals) recalculate and/or verify the membership status of one or more dynamic groups and/or one or more static groups within the utility grid 16, and, if differences are noted, the NMC group manager 50 can update some or all of the job entries that reference a specific dynamic group or a specific static group for determining the membership on that job entry. As used herein, the term “dynamic group” refers to a group of electronic utility devices 12 whose configuration and/or administrative or operational state can change randomly. As used herein, the term “static group” refers to a group of electronic utility devices 12 whose configuration and/or administrative or operational state remains constant over time. Job entrys are used for determining meter read schedules (i.e., a listing of which electronic utility devices 12 are to be read, where the electronic utility devices 12 are located, a start time, and/or an optional end time or end date when the schedule executes), automatic reachability polling, data exports, and scheduling other recurring activities for the electronic utility devices 12 and/or the other network infrastructure devices 14 of the utility grid 16.

Device groups are used to opaquely identify a set of electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14. By “opaque”, it is meant that the entity that accesses a group is not pre-programmed to include a specific set of members of the group nor even the number of members. Device groups are unlimited in size and can also be nested. A static group of electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 is a

predetermined group or set of two or more specifically enumerated and pre-selected electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14. Such static groups can be established based on type of device, geographic groupings of devices, and/or other common functionalities and these static groups are pre-established and pre-programmed into the NMC group manager 50.

As mentioned above, the NMC group manager 50 is also or alternatively operable to recalculate and/or verify the membership status of one or more dynamic groups. Dynamic groups of electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 are based on specific attributes of the electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 of the utility grid 16 (e.g., the type of device, the expected operational life of the device 14, etc.). As electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 are added to the utility grid 16, or attributes of existing electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14 are modified, the NMC group manager 50 can automatically or periodically update the membership for each dynamic group, and all functions that reference the dynamic groups can also or alternatively be updated.

In some embodiments, each member of a static group is specifically enumerated and preloaded onto the NMC group manager 50. This approach is valuable when manually selecting devices that should be operated together as a group. As mentioned above, the NMC group manager 50 can also or alternatively update some or all of the job entries that reference a specific dynamic group. This is particularly advantageous because this approach is scalable and is operable without operator input or with only minimal operator input. For example, in some embodiments, the NMC group manager 50 can update lists of electronic utility devices 12 to be read or exported. This is particularly advantageous for utility grids 16 having hundreds or thousands of electronic utility devices 12 and/or other network infrastructure devices 14 which are updated each day. For example, a utility with 1 million meters deployed that has 10% of its customer base moving annually will experience 100,000 service deactivations and reactivations annually, which correspond to 800 meter changes each business day.

Specifically, read schedules can be updated and redeployed to reflect new or removed members, and export jobs will use the latest membership when they next execute. Granularity of this update frequency can be made large or small depending upon the business and operational requirements of the utility company. The benefit to the utility can be

enormous. The utility company can simply define the business operations that they want to perform on each logical group, define the attributes of each group, and then let the system run. As new business needs are identified, new dynamic groups can be created, or outdated ones can be retired, all with minimal operator input.

The utility network management system 10 can include a reliable and rapid network-based system for remote configuration and reconfiguration of electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14, along with the features to dynamically load and change programs that set the type, frequency, etc. of data collected, stored, and/or reported by the electronic utility devices 12 and/or network infrastructure devices 14.

The utility network management system 10 can include a dynamic technique of grouping a large family of devices into “dynamic groups” based on their functionalities, types of programs resident in the electronic utility devices 12 at any point in time, and other utility-defined attributes, and methods for constantly updating the groups to reflect the latest status of each device in the utility grid 16.

Dynamic groups can also be nested to provide the utility with the ability to address unique groups of devices for some functions, while at other times the ability to perform an action on the aggregate set of groups without having to maintain knowledge within the aggregate action of all of the distinct groups. For example, the following is a sample device group ontology according to the present invention:

1.

Active Network Devices

a.

Active Gateways

b.

Active Relays

c.

Active Electronic Utility Devices

i.

Active Commercial & Industrial meters

ii.

Active Residential meters

1.

Active Flat-Rate Electronic Utility Devices

2.

Active Time-of-Use Electronic Utility Devices

A utility may need to perform one or more of the following discrete actions on one or more of these groups: weekly security report that analyzes events generate by all active network devices (1), daily data export for data collected from active meters (1.b), during business hours, hourly data export from active commercial and industrial meters (1.c.i), and re-configure active Time-of-Use Meters (1.a.i.2) to reflect new rate structure effective on a specific date (e.g., June 1).

As shown in Fig. 7, when a customer account is closed (e.g., because the customer has moved or changed utility service providers), the CIS 22 sends a signal to the utility NMC 20 indicating that the account has been closed and changing the administrative state of the electronic utility device 12 to inactive. The CIS 22 can also or alternatively transmit a signal to the FSM 34 changing the operational state of the electronic utility device 12 to inactive. In some embodiments, the CIS 22 also adds a record to the DSQ 38 to indicate that appropriate action must be taken as a result of this state change. Alternatively or in addition, the FSM 34 can add a record to the DSQ 38 to indicate that appropriate action must be taken as a result of this state change.

The DSM 42 can retrieve the data associated with the electronic utility device 12 from the DSQ 38 and performs one or more actions associated with the newly-changed state of the electronic utility device 12. For example, the DSM 42 can perform an on-demand read for a meter that has been redesignated from active to inactive, indicating that service has been turned off. The DSM 42 can also or alternatively send a signal to remotely disconnect one or more electronic utility devices 12.

In some embodiments, the utility NMC 20 can be operable to perform automated membership updates for some or all of the electronic utility devices 12 in the utility grid 16. In these embodiments, when the administrative state of an electronic utility device 12 is changed from active to inactive, the utility NMC 20 can remove that electronic utility device 12 from an "active meter read" schedule, and can add that electronic utility device 12 to an "inactive meter read" schedule, which can be run less frequently in order to reduce the burden on the network 28. In some embodiments, when the administrative state of an electronic utility device 12 is changed from active to inactive, the electronic utility device 12 is also added to a periodic (e.g., daily, weekly, bi-weekly, monthly, etc.) security report, which is established to locate abnormal usage patterns indicative of theft or system failure.

The embodiments presented herein combine sub-systems and functionality to illustrate the presently preferred embodiments. Alternative embodiments may include fewer sub-systems, processes, or functional aspects, or may be used with other sub-systems, processes, or functional aspects depending upon the desired implementation. Various features and advantages of the invention are set forth in the following claims.

CLAIMS

What is claimed is:

1. A system associated with a utility network having product distribution pathways, the system comprising:
a device management module for automatically provisioning at least a subset of a plurality of electronic utility devices associated with the pathways based on configuration state information received from the subset of the plurality of electronic utility devices and a comparison of the received configuration state information and predefined configuration state information.
2. The system of claim 1, wherein at least one of the subset of electronic utility devices includes at least one of frequency-hopping spread spectrum communication protocol capability, broadband communication capability, and IPv6 communication capability.
3. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to calculate a program seal for at least one of the subset of electronic utility devices from the configuration state information received from the electronic utility device.
4. The system of claim 3, wherein the device management module is operable to verify integrity of the electronic utility device using the calculated program seal.
5. The system of claim 4, wherein, if the integrity of the electronic utility device is not verified, the device management module is operable to send a status message to the electronic utility device.
6. The system of claim 5, wherein the device management module is operable to include a configuration change in the status message, the configuration change corresponding to read software installed in the electronic utility device.
7. The system of claim 4, wherein, if the integrity of the electronic utility device is not verified, the device management module is operable to initiate an alert.

8. The system of claim 4, wherein the device management module includes a database operable to record data associated with integrity verification failures.
9. The system of claim 4, wherein the device management module is operable to changing billing rules for services associated with the electronic utility device based on the integrity of the electronic utility device.
10. The system of claim 4, wherein, if the integrity of the electronic utility device is not verified, the device management module is operable to initialize the electronic utility device.
11. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to receive billing information from at least one of the subset of electronic utility devices for services associated with the electronic utility device.
12. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to receive one of time of use information and interval channel information from at least one of the subset of electronic utility devices for services associated with the electronic utility device.
13. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to change billing rules for services associated with at least one of the subset of the electronic utility devices based on the configuration state information received from the electronic utility device.
14. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to provision at least one of the subset of electronic utility devices based on a change to billing rules for services associated with the electronic utility device.

15. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to poll at least one of the subset of the electronic utility devices and to request a program seal from the electronic utility device to verify an identity of the electronic utility device before exchanging information with the electronic utility device.

16. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to assign a hash key to each of the subset of the electronic utility devices, and wherein the device management module is operable to query the subset of electronic utility devices for the hash keys before exchanging information with the subset of electronic utility devices.

17. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to communicate with at least one of the plurality of electronic utility devices using a hash key to reduce network bandwidth required for the communication.

18. The system of claim 1, wherein, during provisioning, the device management module is operable to assign the subset of the electronic utility devices to schedule-based tasks.

19. The system of claim 1, wherein the device management module is operable to initialize at least one of the plurality of electronic utility devices.

20. A device management system comprising:
software, stored in computer readable medium, for receiving configuration state information from at least one of a plurality of electronic utility devices associated with a product distribution pathway of a utility network, and determining whether to configure the electronic utility device based on a comparison of the received configuration state information and predefined configuration state information.

21. The device management system of claim 20, wherein the electronic utility device includes at least one of frequency-hopping spread spectrum communication protocol capability, broadband communication capability, and IPv6 communication capability.

22. The device management system of claim 20, wherein the device management system is operable to calculate a program seal for the electronic utility device from the configuration state information received from the electronic utility device.

23. The device management system of claim 22, wherein the device management system is operable to verify integrity of the electronic utility device using the calculated program seal.

24. The device management system of claim 23, wherein, if the integrity of the electronic utility device is not verified, the device management system is operable to send a status message to the electronic utility device.

25. The device management system of claim 24, wherein the device management system is operable to include a configuration change in the status message, the configuration change corresponding to read software installed in the electronic utility device.

26. The device management system of claim 23, wherein, if the integrity of the electronic utility device is not verified, the device management system is operable to initiate an alert.

27. The device management system of claim 23, wherein the device management system includes a database operable to record data associated with integrity verification failures.

28. The device management system of claim 23, wherein the device management system is operable to changing billing rules for services associated with the electronic utility device based on the integrity of the electronic utility device.

29. The device management system of claim 23, wherein, if the integrity of the electronic utility device is not verified, the device management system is operable to initialize the electronic utility device.

30. The device management system of claim 20, wherein the device management system is operable to receive billing information from the electronic utility device for services associated with the electronic utility device.

31. The device management system of claim 20, wherein the device management system is operable to receive at least one of time of use and interval channel information from the electronic utility device for services associated with the electronic utility device.

32. The device management system of claim 20, wherein the device management system is operable to change billing rules for services associated with the electronic utility device based on the configuration state information received from the electronic utility device.

33. The device management system of claim 20, wherein the device management system is operable to poll the electronic utility device and to request a program seal from the electronic utility device to verify an identity of the electronic utility device before exchanging information with the electronic utility device.

34. The device management system of claim 20, wherein the device management system is operable to assign a hash key to each of the plurality of the electronic utility devices, and wherein the device management system is operable to query the electronic utility devices for the hash keys before exchanging information with the electronic utility devices.

35. The device management system of claim 20, wherein the device management system is operable to communicate with at least one of the plurality of electronic utility devices using a hash key to reduce network bandwidth required for the communication.

36. A method of provisioning electronic utility devices associated with product distribution pathways of a utility network, comprising:
- receiving information from an electronic utility device;
 - identifying a configuration state for the electronic utility device from the received electronic utility device information; and
 - determining whether to configure the electronic utility device based upon the identified configuration state.
37. The method of claim 36, wherein the electronic utility device is a commodity meter, and wherein the received information specifies the configuration state of the commodity meter.
38. The method of claim 36, wherein the received information is an initial message sent by the electronic utility device upon connection to the utility network.
39. The method of claim 36, further comprising:
- if the configuration state does not match predefined configuration state information, sending a status message to the electronic utility device.
40. The method of claim 39, wherein the status message includes a configuration change, the configuration change corresponding to electronic utility device read software installed in the electronic utility device.
41. The method of claim 39, wherein the status message includes a program seal, and wherein the method includes verifying the program seal before authorizing communication between the electronic utility device and the device management system.
42. The method of claim 39, wherein the status message includes administrative state information.
43. The method of claim 36, wherein the received information includes a program seal corresponding to the electronic utility device.

44. The method of claim 36, wherein the received information includes customer identification information.

45. The method of claim 36, wherein the received information includes at least one of utility identification information and manufacturer identification information.

46. The method of claim 36, wherein the received information includes information specifying a release characteristic of the electronic utility device providing the received information.

47. The method of claim 39, wherein the status message includes at least one of time of use information and interval channel information.

48. The method of claim 39, further comprising:
storing program seal information, wherein the program seal information is based upon the sent status message.

49. The method of Claim 36, further comprising:
if the configuration state information matches a predefined configuration state information, adding the electronic utility device to an electronic utility device read database.

50. The method of claim 49, further comprising:
changing an administrative state in the electronic utility device read database from active to inactive.

51. The method of claim 50, further comprising:
in response to the change in administrative state to inactive, reducing frequency of electronic utility device reads for the electronic utility device corresponding to the inactive electronic utility device.
52. The method of claim 36, further comprising:
reading an electronic utility device having an inactive administrative state; and
comparing information received from the inactive electronic utility device to anticipated information for electronic utility devices having inactive administrative states.
53. A method of provisioning a plurality of electronic utility devices associated with product distribution pathways of a utility network, comprising:
receiving configuration state information from an electronic utility device;
comparing the received configuration state information to predefined configuration state information;
calculating an electronic utility device program seal from the received configuration state information; and
verifying the integrity of the electronic utility devices according to the calculated program seal.
54. The method of claim 53, further comprising:
if the integrity of the electronic utility device is not verified, sending a status message to the electronic utility device.
55. The method of claim 53, further comprising:
if the integrity of the electronic utility device is not verified, initiating an alert.
56. The method of claim 53, further comprising:
if the integrity of the electronic utility device is not verified, indicating in a database that the integrity of the electronic utility device has failed verification.
57. The method of claim 53, further comprising:
if the integrity of the electronic utility device is not verified, applying a failed integrity verification billing rule.

58. The method of claim 53, further comprising:
if the integrity of the electronic utility device is not verified, initializing the electronic utility device corresponding to the failed verification.
59. The method of claim 53, further comprising:
if the integrity of the electronic utility device is not verified, sending a status message to the electronic device.
60. The method of claim 59, wherein the status message includes a configuration change corresponding to read software installed in the electronic utility device.
61. The method of claim 53, wherein the received configuration state information includes electronic utility devices billing information.
62. The method of claim 61, wherein the electronic utility devices billing information specifies at least one of time of use information and interval channel information.
63. The method of claim 53, further comprising:
if the integrity of the electronic utility device is not verified, discarding at least a portion of electronic utility device reads from a last known verified integrity.
64. The method of claim 53, wherein the received configuration state information is received in response to a request from a device management system.

ABSTRACT

A system associated with a utility network having product distribution pathways, including a device management module for automatically provisioning at least a subset of a plurality of electronic utility devices associated with the pathways based on configuration state information received from the subset of the plurality of electronic utility devices and a comparison of the received configuration state information and predefined configuration state information.

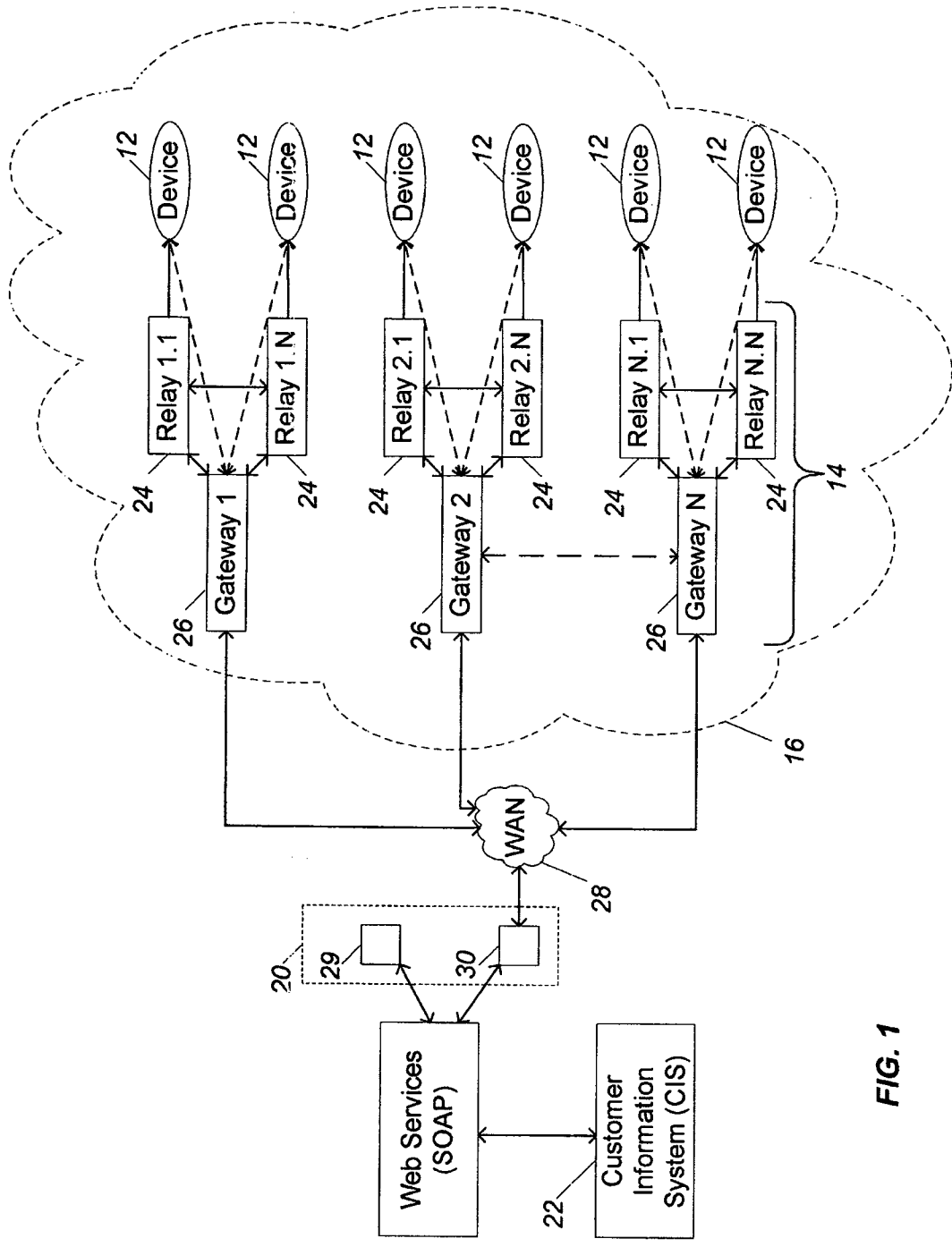


FIG. 1

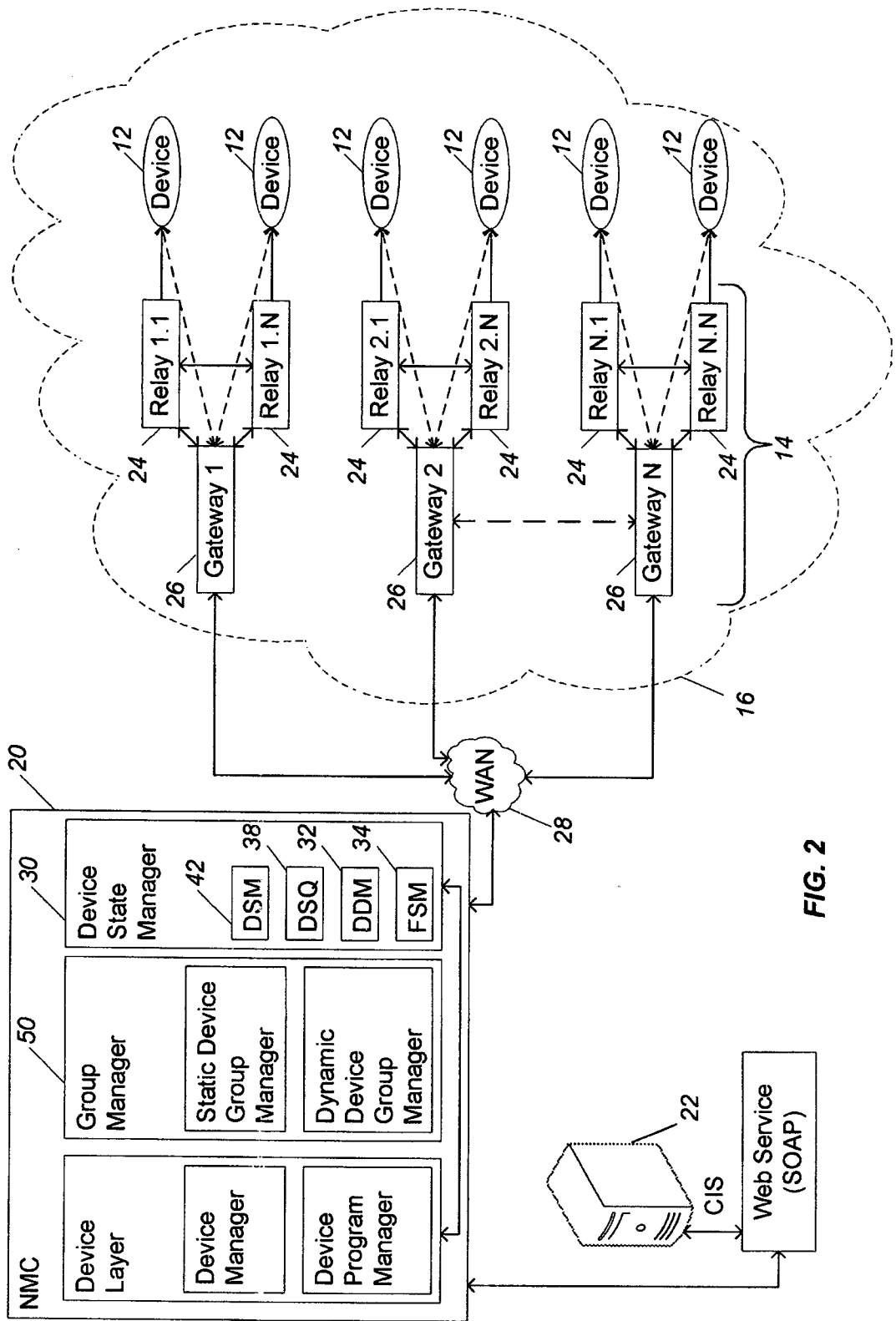


FIG. 2

3/10

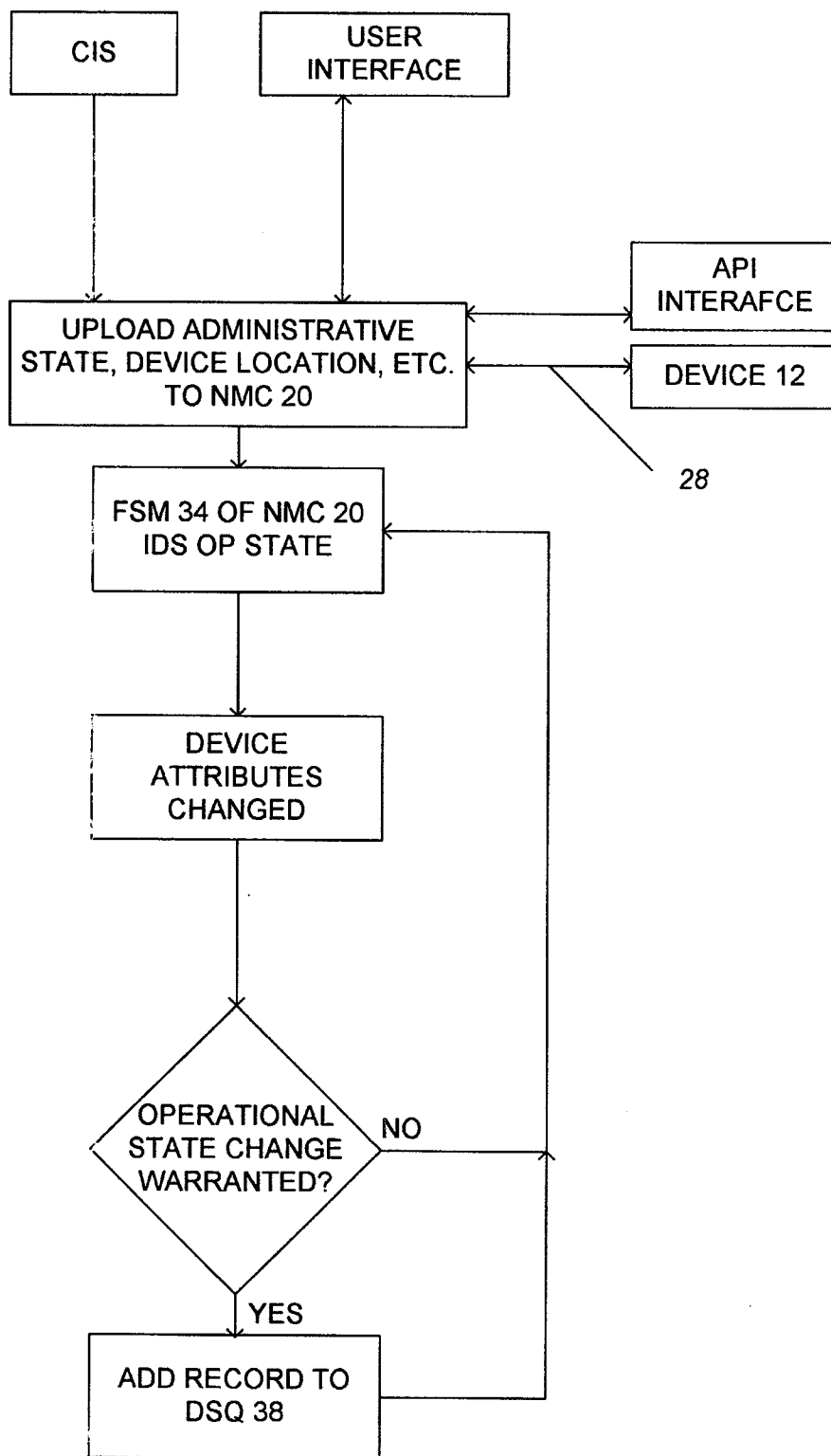


FIG. 3

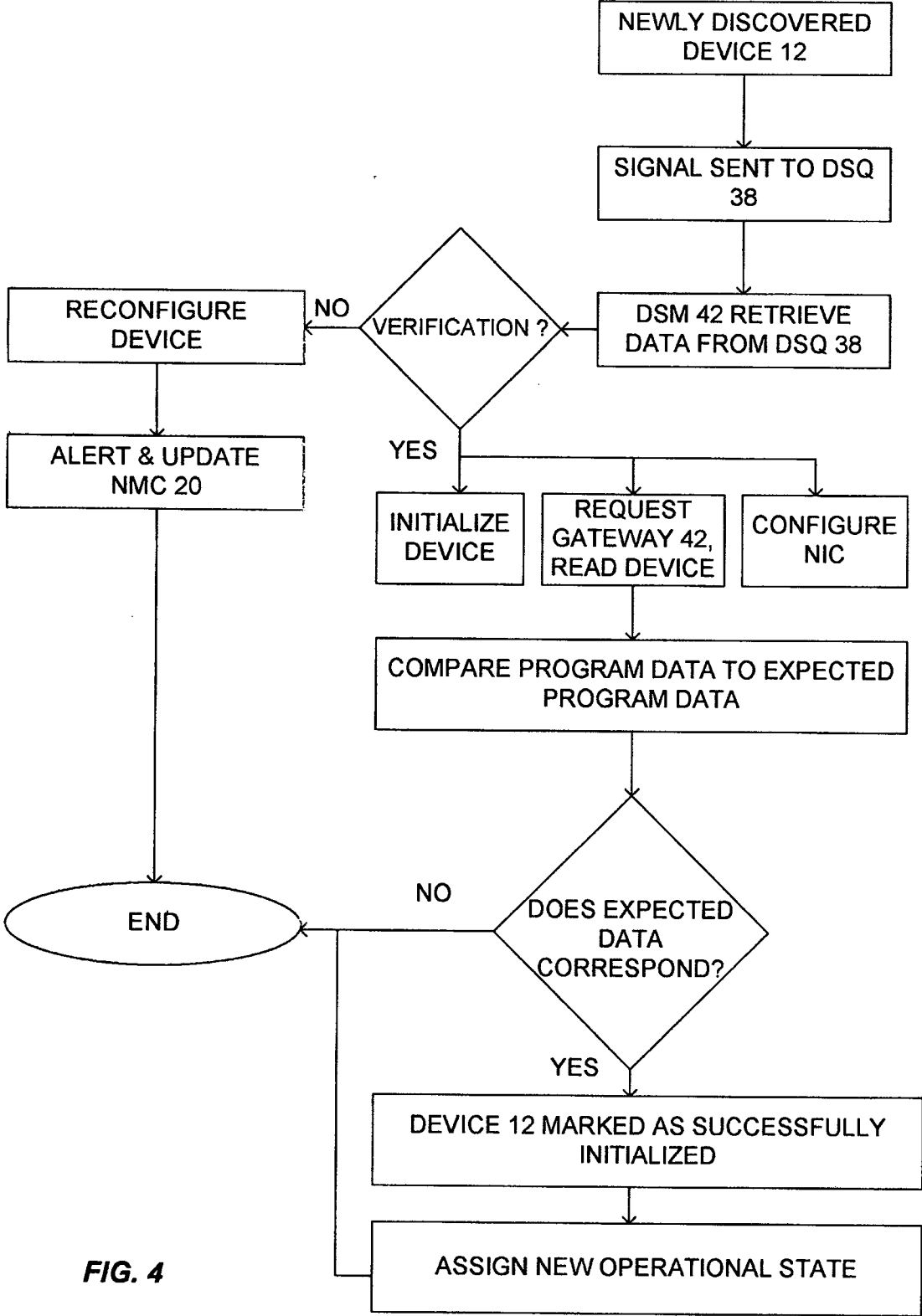


FIG. 4

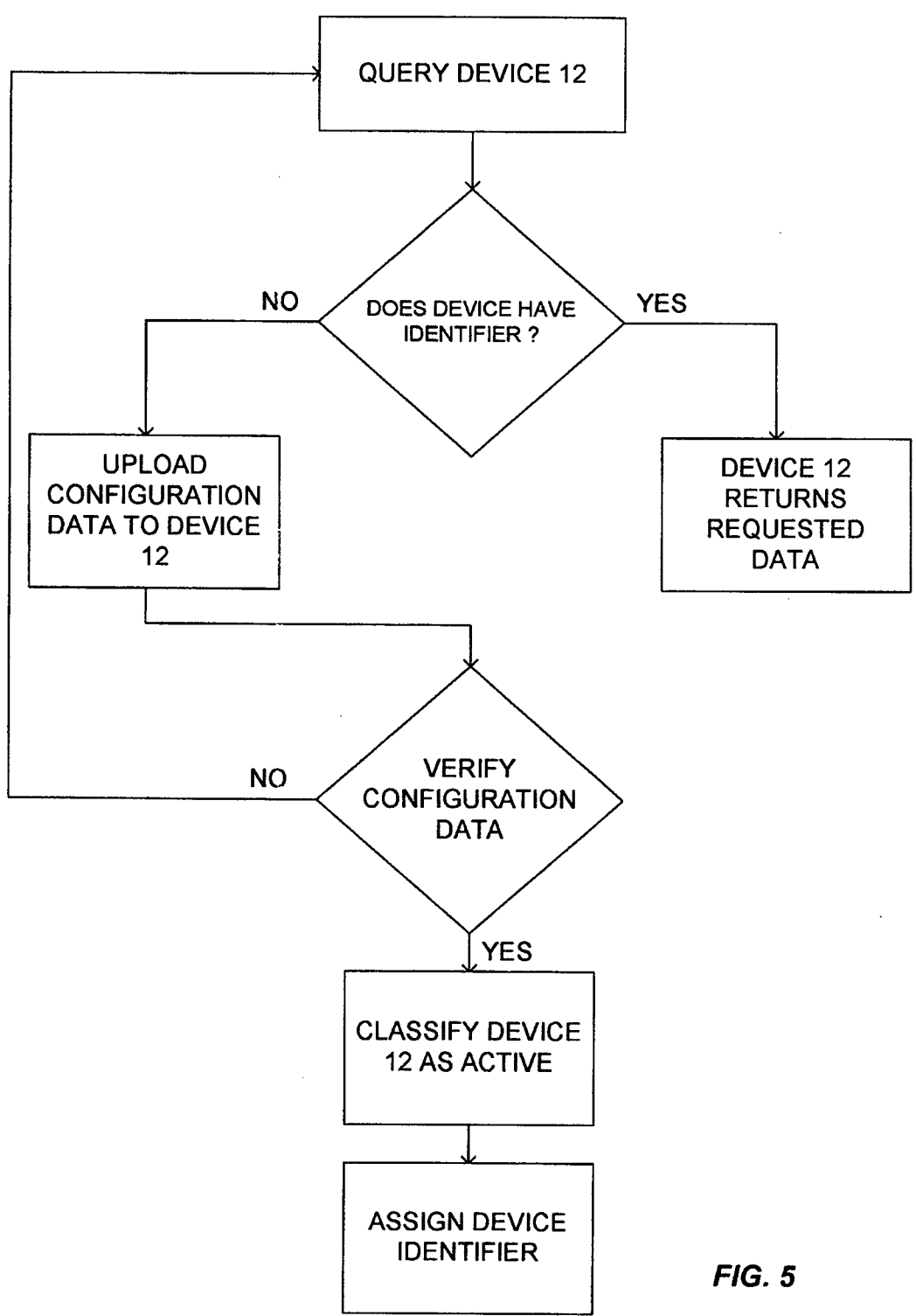


FIG. 5

6/10

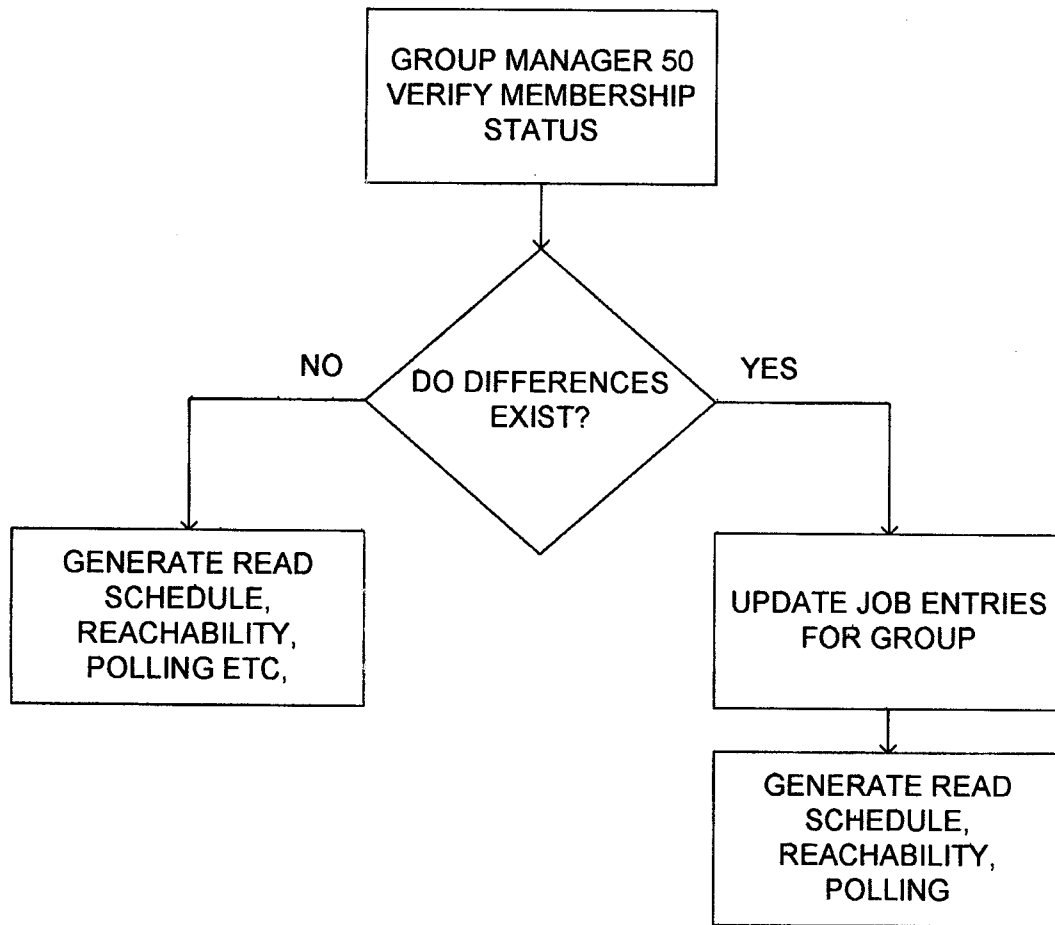


FIG. 6

7/10

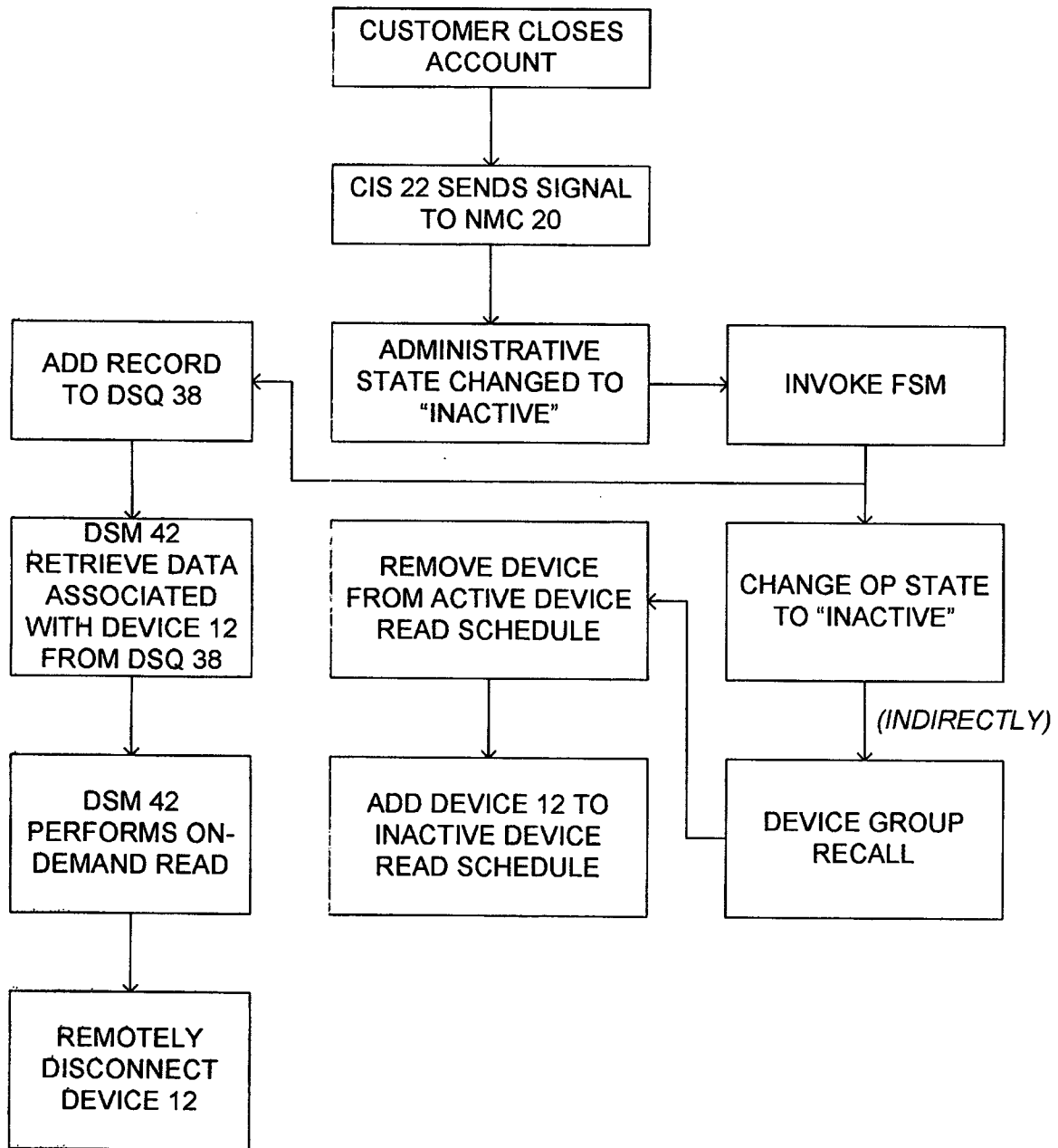


FIG. 7

8/10

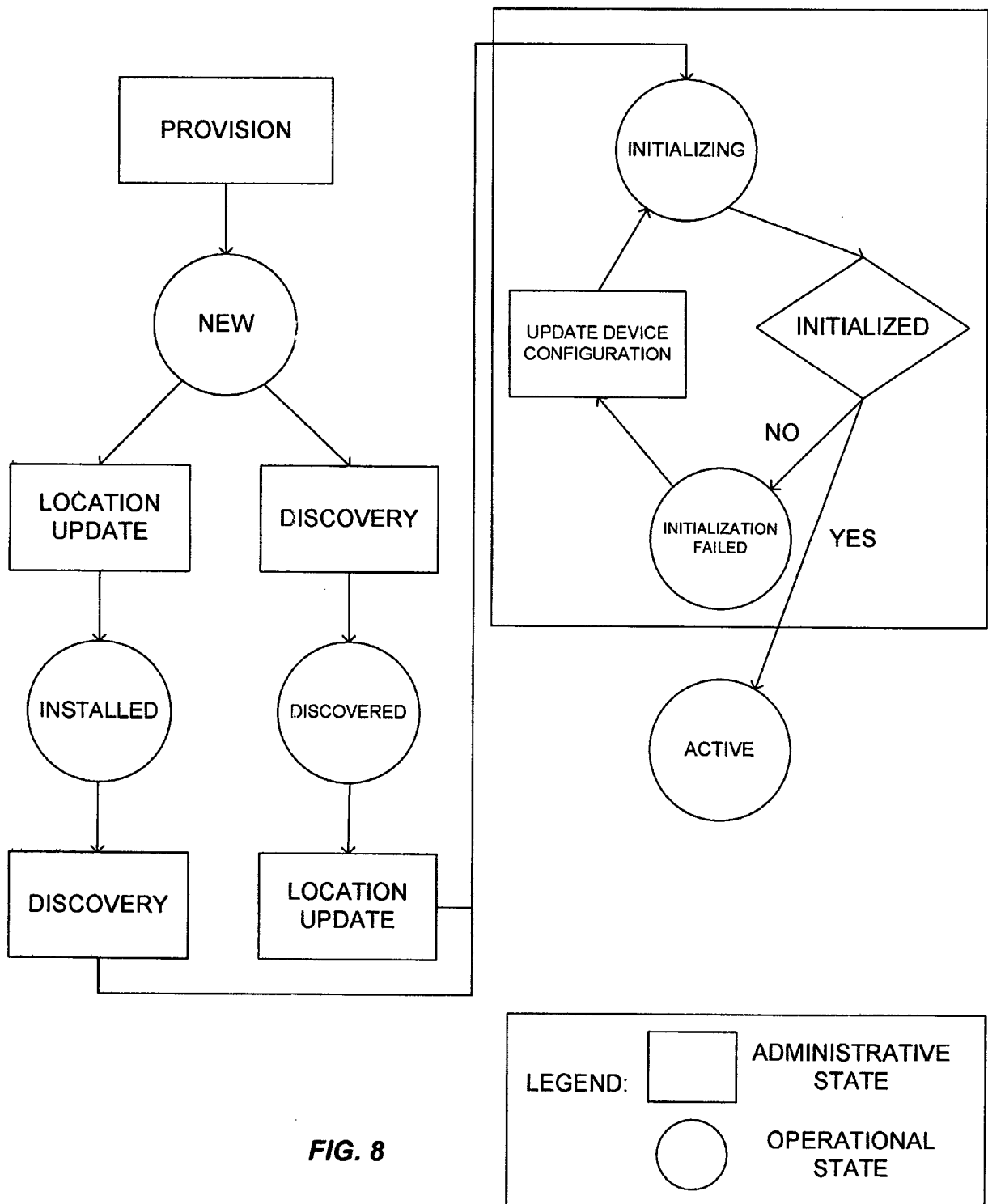


FIG. 8

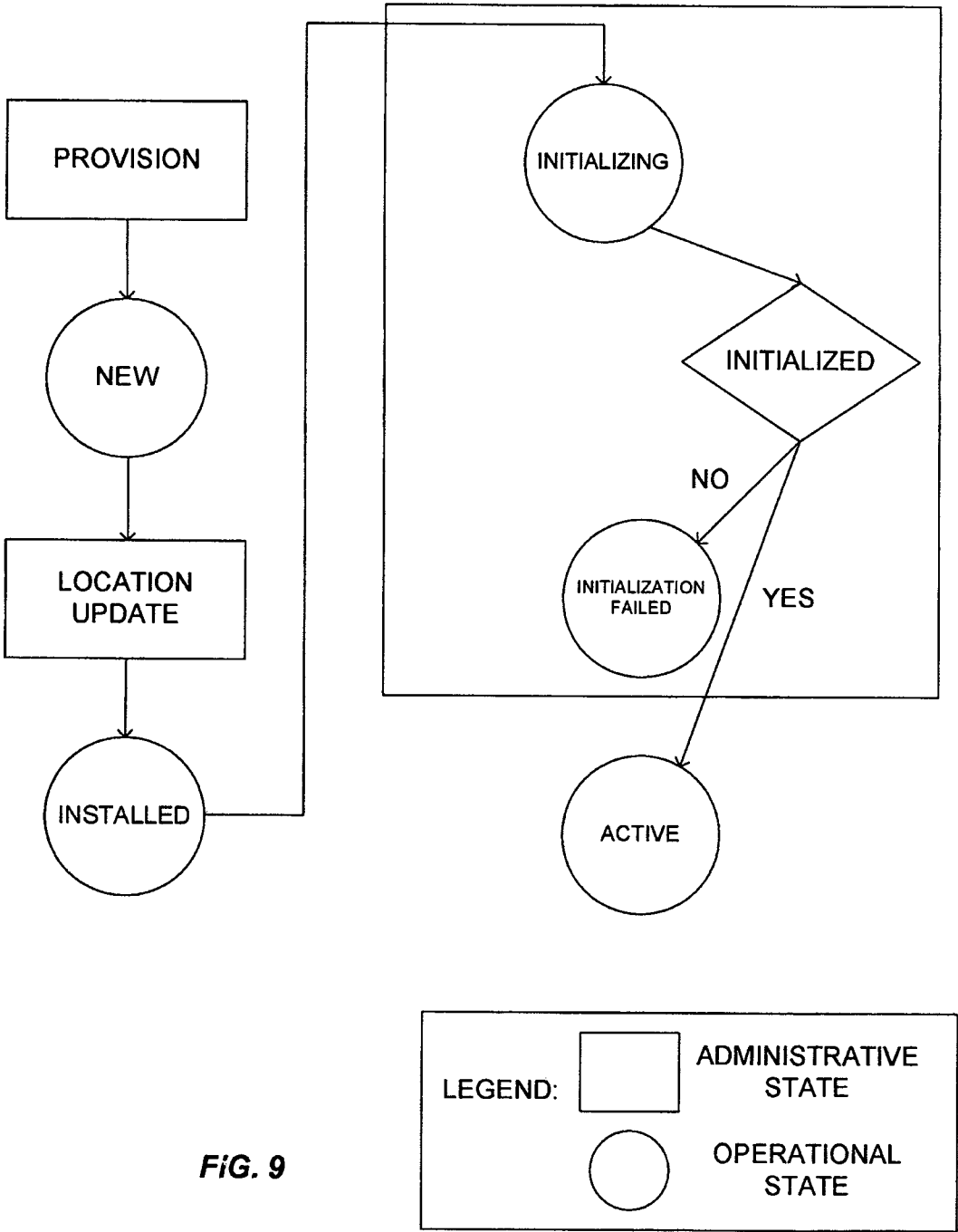


FIG. 9

Operational States

Device Type	Locate			Validate			Operate			Repairable			Total		
	New	Installed	Discovered	Initiating	Initiated	Saved	Initiated	Active	Inactive	Recoverable	Removed	Maintenance		Optimize	Retired
Meter	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Gateway	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Total	-	2	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4

Administrative States

Device Type	New		Active		Inactive		Maintenance		Optimize		Retired		Total
	Initiated	Discovered	Initiated	Discovered	Initiated	Discovered	Initiated	Discovered	Initiated	Discovered	Initiated	Discovered	
Meter	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3
Gateway	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Total	-	2	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	5

FIG. 10

**APROVISIONAMIENTO DE FLUJO CONTINUO EN REDES DE AMR/AMI DE
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS**

Solicitudes de Patentes Relacionadas

5

La presente solicitud de patente reivindica prioridad de la Solicitud Provisoria de Patente Estadounidense Acta N° 60/899.328, presentada el 3 de febrero de 2007, cuyo contenido se incorpora en la presente como referencia.

10

Campo de la invención

La presente invención se relaciona con redes de empresas públicas y, más específicamente, con un sistema de administración de red de empresa pública y con un método para operar un sistema de administración de red de empresa pública para la lectura automática de medidores de empresas públicas.

Resumen de la invención

20

Las empresas públicas actualmente usan un sistema de información al cliente ("CIS") para seguir con atención y monitorear lugares donde se puede prestar el servicio, el medidor(es) de la empresa pública desplegado en cada lugar, y los clientes a quienes se factura el servicio. Entre otras

25

cosas, un CIS mantiene el estado de cuenta de los clientes (por ejemplo, si el servicio actualmente está activo o no, cuándo un cliente se está moviendo hacia o fuera de un lugar, si la cuenta de facturación del cliente es corriente, etc.).

5

Los CIS normalmente no se comunican directamente con los medidores porque la mayor parte de los medidores desplegados actualmente no están conectados a una red de comunicaciones. En cambio, un CIS de empresa pública suele estar integrado con un sistema de administración de orden de trabajo ("WOMS"), que identifica tickets de servicio que es necesario que realice manualmente el personal de lectura y mantenimiento de los medidores. Por ejemplo, si un cliente se mueve fuera del lugar y se desconectan los servicios, se crea un ticket de servicio para despachar un lector del medidor al lugar para tomar una lectura física del medidor, de manera tal que se pueda generar la factura final del cliente. Las empresas públicas generalmente tienen normas comerciales en el lugar que se usan para decidir si retirar o no el medidor del servicio o desconectar físicamente de otro modo el servicio. Cuando un cliente nuevo se mueve a un lugar, el proceso se repite para activar el servicio, de manera tal que al cliente se le facture solamente por el servicio prestado con posterioridad a la fecha de activación.

25

Para empresas públicas que han desplegado sistemas de lectura automática de medidores ("AMR"), el CIS de la empresa pública carga datos en el sistema de AMR que indica que se deben leer los medidores. El sistema de AMR puede entonces generar datos para el WOMS, que a su vez genera rutas que recorrerán los lectores de los medidores para recoger datos a través de un sistema de recolección inalámbrico móvil. Alternativamente el sistema de AMR se comunica con una red inalámbrica fija, si se desplegara una, para recoger los datos. En ambos casos, los datos de la lectura del medidor normalmente se comunican en una dirección desde el medidor al recolector. La empresa pública puede emplear un proceso de validación de datos para verificar que se esté leyendo el tipo correcto de datos desde cada medidor.

15

Los sistemas de empresas públicas convencionales dejan a las empresas públicas con una variedad de procesos manuales y/o vulnerabilidades. Por ejemplo, se deben realizar "últimas lecturas" manualmente cuando una empresa pública desconecta el servicio a un lugar específico. Dichos sistemas generalmente son incapaces de identificar el robo de servicio para medidores que están desactivados, o alternativamente, se debe ordenar un "registro de camión" para retirar el medidor para prevenir robos. Alternativamente o además, dichos sistemas no realizan una verificación para determinar si el medidor está

25

configurado en una forma consistente con las prácticas de facturación del cliente. En cambio, se descubren discrepancias solamente después de que se han revisado manualmente los datos del medidor, en cuyo punto podrían haber transcurrido semanas o meses y se perderán los ingresos. Alternativamente o además, dichos sistemas no proporcionan ninguna indicación en tiempo real de que los medidores que se han desplegado en un sistema de AMR están realmente bien leídos hasta que se descubren los datos faltantes cuando se generan las facturas. Con un tiempo disponible limitado para generar la factura, suele ser necesaria una lectura de medidor manual, o alternativamente, se calcula la factura, lo cual puede derivar en la insatisfacción del cliente debido a una factura sobrecalculada o subcalculada. Alternativamente o además, dichos sistemas no brindan o brindan solamente capacidad limitada para recibir alertas en tiempo real que indican la alteración potencial del equipo de la empresa pública, que podría indicar el robo del servicio. O, si se indican dichas alertas, suelen ser difíciles de correlacionar con actividades esperadas que ocurren en el campo por el personal de la empresa pública (por ejemplo, la alerta puede derivar en un falso positivo).

En algunas realizaciones, el sistema de administración de red de empresa pública de la presente invención correlaciona o contribuye a correlacionar el conocimiento mantenido en un CIS

con respecto al estado de cuenta del cliente y/o al estado de los medidores en los lugares del cliente (es decir, el estado "Administrativo") con el estado de un medidor en un lugar específico (es decir, el estado "Operativo"). El sistema de administración de red de empresa pública de la presente invención también puede alternativamente incluir un mecanismo flexible para impulsar actividades consistentes con las prácticas comerciales de la empresa pública cuando se cambian los estados.

10

El sistema de administración de red de la empresa pública de la presente invención puede incluir un centro de administración de red de empresa pública ("NMC de empresa pública") que tiene un mecanismo de transición de estado. El mecanismo de transición de estado puede recibir una señal que indica que se ha cambiado el estado de una cuenta cuando el servicio de una cuenta se desconecta dentro de un CIS. El mecanismo de transición de estado puede entonces indicar que el estado administrativo del medidor ha cambiado de activo a inactivo.

20

En algunas realizaciones, el mecanismo de transición de estado luego dispara un cambio de estado operativo a inactivo. El acto de procesar ese cambio de estado también o alternativamente puede disparar un pedido de lectura a demanda

25

del medidor a través de la red. Una lectura a demanda puede entonces permitir la transición del estado operativo del medidor a inactivo. De lo contrario, se puede reintentar el intento de lectura (directamente o a través de medidores
5 vecinos).

Cuando se cambia el estado de un medidor a inactivo, se puede desconectar en forma remota (si el medidor soporta esa funcionalidad), o alternativamente, el medidor se puede
10 agregar automáticamente a una tarea de lectura automática que lee medidores inactivos en forma regular y busca patrones de uso que no son consistentes con el servicio inactivo (por ejemplo, el uso en forma diaria por encima de un valor umbral predeterminado). Las tareas de lectura se realizan menos
15 frecuentemente para medidores inactivos que para los medidores activos.

Cuando inicialmente la red descubre o ubica medidores y se confirma que están funcionando basado en el estado
20 administrativo, los medidores se pueden registrar inmediatamente o se registran en forma relativamente rápida para la verificación de la configuración. Luego se rescatan datos en la red y se comparan con un programa de facturación u otros atributos predeterminados y/o esperados de la
25 configuración. Si existe una igualdad entre lo que halla y

lo que se espera, el medidor se iniciala exitosamente y luego se agrega a un programa de lectura automática. Si hay una discrepancia, se indica la discrepancia y cuando se puede resolver a través de la interfaz de usuario del sistema, o
5 alternativamente, la discrepancia se puede resolver automáticamente usando normas comerciales predeterminadas, que pueden ser definidas por la empresa pública.

Debido a que el sistema de administración de red de empresa
10 pública puede conocer el estado del medidor una fecha de facturación, el sistema de administración de red de empresa pública puede generar informes de lecturas sin éxito por anticipado al vencimiento de la facturación. También se pueden identificar tendencias para contribuir a identificar problemas
15 al nivel de la red que podrían necesitar el despliegue (o el nuevo despliegue) de la infraestructura de red para enfrentar lecturas perdidas.

Se pueden transmitir alertas en tiempo casi real a través de
20 la red de comunicaciones. Los alertas que se generan para dispositivos en un estado de mantenimiento se pueden filtrar automáticamente, eliminando o reduciendo falsos positivos. Entonces se puede actuar sobre los alertas restantes rápidamente y con confianza de la empresa pública.

Inmediatamente después o poco después de que se recibe información importante, el sistema de administración de red de empresa pública puede proporcionar el aprovisionamiento apropiado. En general, los sistemas normalmente dividen los cambios, que deriva en retardos que pueden impactar negativamente en los resultados finales y la línea inferior de la empresa pública.

En algunas realizaciones, el sistema de administración de red de empresa pública de la presente invención está diseñado para manipular o adaptar excepciones a la máxima magnitud posible, minimizando la necesidad de la intervención del operador. La empresa pública puede definir y configurar reglas o protocolos comerciales para implementar cómo se deberán enfrentar las excepciones sin intervención del operador, de manera tal que la solución se adapte a las prácticas comerciales existentes de la empresa pública.

Los factores de costos permanentes más importantes en cualquier red de AMI o AMR de gran escala son costos humanos asociados con la administración del sistema. El sistema de administración de red de la empresa pública de la presente invención puede proporcionar un método para la provisión y administración de dispositivos que están fuera de escala con la cantidad de dispositivos desplegados, pero en cambio con la

cantidad de operaciones comerciales que realiza la empresa pública con la red de dispositivos.

La presente invención proporciona un sistema asociado con una
5 red de empresa pública que tiene vías de distribución de
productos. El sistema puede incluir un módulo de
administración de dispositivos para aprovisionar
automáticamente por lo menos un subgrupo de una pluralidad de
dispositivos electrónicos de empresa pública asociados con las
10 vías basado en la información del estado de configuración
recibida desde el subgrupo de la pluralidad de dispositivos
electrónicos de empresa pública y una comparación de la
información de estado de configuración recibida y la
información de estado de configuración predefinida.

15

La presente invención también proporciona un sistema de
administración de dispositivos que incluye un software,
almacenado en el medio legible por computadora para recibir la
información del estado de configuración desde por lo menos uno
20 de una cantidad de dispositivos electrónicos de empresa
pública con una vía de distribución de productos de una red de
empresa pública, y determinar si configurar el dispositivo
electrónico de empresa pública basado en una comparación de la
información de estado de configuración recibida y la
25 información de estado de configuración predefinida.

La presente invención también proporciona un método para
aprovisionar dispositivos electrónicos de empresa pública
asociados con las vías de distribución de productos de una red
de empresa pública, que incluye recibir información desde un
5 dispositivo electrónico de empresa pública, identificar un
estado de configuración para el dispositivo electrónico de
empresa pública desde la información de dispositivo
electrónico de empresa pública recibida y determinar si
configurar el dispositivo electrónico de empresa pública
10 basado en el estado de configuración identificada.

La presente invención proporciona un método para aprovisionar
una cantidad de dispositivos electrónicos de empresa pública
asociados con vías de distribución de productos de una red de
15 empresa pública. El método puede incluir recibir la
información de estado de configuración desde el dispositivo
electrónico de empresa pública, comparar la información de
estado de configuración recibida con la información de estado
de configuración predefinida, calcular un sello de programa de
20 dispositivo electrónico de empresa pública desde la
información de estado de configuración recibida, y verificar
la integridad de los dispositivos electrónicos de empresa
pública de acuerdo con el sello de programa calculado.

Otros aspectos de la invención se harán evidentes por la consideración de la descripción detallada y los dibujos adjuntos.

5 Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 es una ilustración esquemática del sistema de administración de red de empresa pública de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

10

La Figura 2 es una ilustración esquemática del sistema de administración de red de empresa pública que se muestra en la Figura 1, que muestra la comunicación entre el centro de administración de red de empresa pública, un sistema de información al cliente y una red de empresa pública.

15

Las Figuras 3-9 son ilustraciones esquemáticas de métodos de aprovisionamiento de medidores de acuerdo con la presente invención.

20

La Figura 10 es una tabla que incluye datos de estado operativo e informativo para dispositivos electrónicos de empresa pública y otros dispositivos de infraestructura de red de un sistema de administración de red de empresa pública de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

25

Descripción Detallada de la Invención

Antes de explicar detalladamente todas las realizaciones de la invención, se debe entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de la construcción y la disposición de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos siguientes. La invención es capaz de otras realizaciones y se puede practicar o llevar a cabo de diferentes maneras. Además, se debe entender que la fraseología y la terminología usadas en la presente tienen el propósito de la descripción y no se deben considerar taxativas. El uso de "que incluye", "que comprende", o "que tiene" y variantes de ellas de la presente se entiende que comprende los artículos enumerados en adelante y los equivalentes de ellos así como los artículos adicionales.

Como debería ser evidente para un experto en el arte, los sistemas y las redes que se muestran en las figuras son modelos de cómo serían los sistemas o las redes reales. Como se indicó, muchos de los módulos y las estructuras lógicas descritas se pueden implementar en el software ejecutado por un microprocesador o un dispositivo similar o se puede implementar en un hardware que usa una variedad de componentes que incluyen, por ejemplo, circuitos integrados específicos de

la aplicación ("ASIC"). Los términos como "procesador" pueden incluir o referirse al hardware y/o al software. Además, en toda la memoria descriptiva, se utilizan términos en mayúsculas. Dichos términos se usan para adaptarse a las prácticas comunes y para contribuir a correlacionar la descripción con ejemplos de codificación, ecuaciones y/o dibujos. Sin embargo, no se implica ni se debe deducir ninguna definición específica simplemente debido al uso de las letras mayúsculas. Por lo tanto, la invención no se limita a los ejemplos o la terminología específicos ni a ninguna implementación de hardware o software específica o combinación de software o hardware.

Las Figuras 1-10 ilustran un sistema de administración de red de empresa pública 10 usado para el aprovisionamiento eficiente, automático y/o efectivo de costos de numerosos dispositivos electrónicos de empresa pública 12 (es decir, medidores de empresa pública montados o que operan con infraestructura de gas, agua u otra infraestructura de red de empresa pública para registrar y/o monitorear el consumo) y dispositivos de infraestructura de red 14 (por ejemplo, nodos, nodos de puertas, transmisores, receptores y/u otros dispositivos desplegados en el campo y ubicados a lo largo de vías de distribución de productos de una red de empresa pública 16 con el propósito de establecer una red de

comunicaciones entre una oficina posterior de empresa pública y uno o más dispositivos electrónicos de empresa pública 12 instalados en un área de servicio) en la red de empresa pública 16. El sistema de administración de empresa pública 10 incluye un sistema de extremo a extremo y/o componentes e infraestructura de flujo de información usada para administrar una red de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 dentro de una red de AMR.

10 Una puerta es un dispositivo o un nodo de red que cumple la función de comunicar con un centro de administración de red de empresa pública 20 ("NMC de red") y un sistema de administración de red 42 ("DSM") en una red de área amplia ("WAN"). La puerta puede conectarse a dispositivos de empresa pública 12 por una red de área local ("LAN"). En algunos casos, los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 se comunican con la puerta a través de relés o repetidoras. Como se usan en la presente los términos "punto de acceso" y "puerta" se usan en forma intercambiable.

20

Los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 pueden incluir una tarjeta de interfaz de red ("NIC") que permite que los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 para mantener las comunicaciones bidireccionales con el NMC 20 a través de relés y/o puertas. Las puertas pueden ejecutar

programas, recoger datos de lectura en una red, y/o retransmitir los datos de lectura a un centro de administración de red empresa pública 20 ("NMC de empresa pública") (que se describe más detalladamente a continuación).

- 5 Las puertas también pueden funcionar como agentes del NMC de empresa pública 20 y pueden cumplir funciones de administración de red tales como impulsos o consultas de cálculo de ruta y capacidad de alcance. Se pueden usar relés para extender el alcance de una red. En algunas realizaciones,
- 10 los relés están ubicados a altas elevaciones para la mejor línea de vista a los dispositivos electrónicos de empresa pública 12. Varios dispositivos electrónicos de empresa pública 12 pueden estar asociados con un solo relé y varios relés pueden estar asociados con una puerta. En algunas
- 15 realizaciones, los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 además o como alternativa pueden cumplir algunas o la totalidad de las funciones de un relé.

- Las rutas pueden ser descubiertas en red, estáticas o
- 20 temporarias. Una ruta descubierta en red se determina de acuerdo con un grupo de reglas establecidas por el algoritmo de enrutamiento utilizado por la LAN, cuando un dispositivo electrónico de empresa pública 12 nuevo se fija o se iniciala y la ruta transmite un mensaje de descubrimiento a través de
- 25 la red 28. Una ruta estática es una ruta definida por el

usuario guardada y usada para comunicaciones posteriores. Una ruta estática definida por el usuario puede anular otras rutas descubiertas de red. Cuando se ejecuta un impulso a demanda, un usuario puede especificar una ruta de una vez a un destino
5 que no se guarda o reutiliza.

Como se usa en la presente, el término "aprovisionamiento" se refiere, entre otras cosas, a un proceso de descubrir o ubicar dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o
10 dispositivos de infraestructura de red 14, validar esos dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o dispositivos de infraestructura de red 14 en una infraestructura de red de empresa pública, configurar cada dispositivo electrónico de empresa pública 12 y/o dispositivo
15 de infraestructura de red 14 de manera tal que opere en forma consistente con las pautas de la infraestructura de la empresa pública y agregar cada dispositivo electrónico de empresa pública 12 u otro dispositivo de empresa pública de red 14 a un grupo apropiado de las tareas basadas en un programa de
20 manera tal que el dispositivo electrónico de empresa pública 12 u otro dispositivo electrónico de empresa pública 14 puede cumplir su función dentro de la red de empresa pública 16 (por ejemplo, de manera tal que los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 se puedan leer y/o puedan operar dentro de
25 la red). Como se usa en la presente, el término

"aprovisionamiento de flujo continuo" se refiere o incluye, entre otras cosas, un proceso para permitir que las empresas públicas administren grandes cantidades de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 o grupos de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 en la red de empresa pública 16. Como se usa en la presente, el término "aprovisionamiento de flujo continuo" además o alternativamente se puede referir a un proceso para permitir que las empresas públicas administren en forma programática, sin intervención del operador, grandes cantidades de dispositivos de infraestructura de red 14 o grupos de dispositivos de infraestructura de red 14 en la red de empresa pública 16.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el sistema de administración de red de empresa pública 10 de la presente invención puede incluir un centro de administración de red de empresa pública ("NMC de empresa pública") 20 que se interconecta con uno o más dispositivos de infraestructura de red 14 y/o uno o más de los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 en la red de empresa pública 16. El NMC de empresa pública 20 puede ejecutar la lectura automática remota del medidor, la reunión y el análisis de datos de consumo, el soporte de administración de la interrupción del servicio y del restablecimiento del servicio y/u otras funciones de

comunicación. El NMC de empresa pública 20 también puede proporcionar comunicaciones bidireccionales entre los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 en lugares remotos (por ejemplo, lugares del cliente) y un sistema de información al cliente ("CIS") 22 y puede ejecutar el aprovisionamiento de flujo continuo para algunos o la totalidad de los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o los dispositivos de infraestructura conectados en red 14 en la red de empresa pública 16. En algunas realizaciones, los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 también pueden ser dispositivos en la instalación conectados a aparatos hogareños y empresas públicas, que tienen comunicaciones bidireccionales con el NMC de empresa pública 20 a través de una puerta directamente o a través de numerosos dispositivos electrónicos de empresa pública 12 que están situados en el exterior de las instalaciones. En algunas de tales realizaciones, los dispositivos dentro de la instalación forman parte de una red de empresa pública por separado.

20 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el NMC de empresa pública 20 y los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 pueden comunicarse a través de dispositivos electrónicos de empresa pública 14 (por ejemplo, estaciones de relé 24 y puertas 26) y por una red 28 (por ejemplo, una red de área amplia ("WAN")). En otras realizaciones, el NMC de empresa

pública 20 puede comunicarse directamente con uno o más dispositivos electrónicos de empresa pública 12 usando otras redes de telecomunicaciones públicas o privadas dispersadas y/o redes de área local ("LAN"). En aún otras realizaciones, 5 los dispositivos electrónicos de empresa pública 12, el NMC de empresa pública 20, y los dispositivos de infraestructura de red 14 incluyen la capacidad de protocolo de comunicación de espectro de difusión de salto de frecuencia, capacidad de comunicación de banda ancha, capacidad de comunicación de IVv4 10 y/o capacidad de comunicación de IPv6.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el NMC de empresa pública 20 incluye un módulo de administración de dispositivo de oficina posterior 29, que puede ser operable para cumplir 15 una o más funciones de control y monitoreo para los dispositivos electrónicos de empresa pública 12, los dispositivos de infraestructura de red 14 y/o la red de empresa pública 16 y un módulo de soporte 30, que además o alternativamente puede cumplir una o más funciones de control 20 y monitoreo para los dispositivos electrónicos de empresa pública 12, los dispositivos de infraestructura de red 14 y/o la red de empresa pública 16. En algunas realizaciones, el módulo de administración de dispositivo de la oficina posterior 29 puede ser un sistema preexistente y el módulo de 25 soporte 30 se puede agregar más tarde para proporcionar

funciones de control y monitoreo adicionales. En algunas de dichas realizaciones, el módulo de soporte 30 puede cumplir algunas o la totalidad de las funciones descritas a continuación. En otras realizaciones, el NMC 20 incluye un solo sistema de administración de oficina posterior, que es operable para cumplir sustancialmente todas las funciones de control y monitoreo para los dispositivos electrónicos de empresa pública 12, los dispositivos de infraestructura de red 14 y/o la red de empresa pública 16. Además, si bien se hace referencia en la presente a un sistema de la oficina posterior, el NMC 20 y cada elemento del NMC 20 (por ejemplo, el módulo de administración del dispositivo de oficina posterior 29 y el módulo de soporte 30) pueden tener numerosos lugares diferentes, se pueden distribuir entre varios lugares, o se pueden almacenar en un solo lugar combinado.

Durante la operación del sistema de administración de red de empresa pública 10, el estado administrativo, el lugar del medidor, y/u otros datos se cargan al NMC 20 desde el CIS 22 usando un protocolo de acceso de objeto simple ("SOAP"), que envía pedidos de formato de lenguaje de marca extensible ("formato de XML") a un servidor usando el protocolo de transferencia de hipertexto ("HTTP") y recibe la respuesta de vuelta en formato XML. Debido a que HTTP es un protocolo estándar y aceptado para la comunicación en la Internet y a

que la mayor parte de los servidores reconocen y responden a pedidos HTTP, uno o más elementos del sistema de administración de red de empresa pública 10 puede integrarse en forma relativamente fácil. Además, XML es un juego de software que permite que un usuario marque o estructure un archivo electrónico de manera tal que se pueda intercambiar fácilmente entre diferentes sistemas. En consecuencia, el uso de XML para enviar y/o recibir mensajes permite que cualquier sistema en cualquier plataforma lea y procese los mensajes, a diferencia de los formatos patentados. En otras realizaciones, el sistema de administración de red de empresa pública 10 o los elementos del sistema de administración de red de empresa pública 10 puede además o alternativamente enviar o recibir mensajes que tienen otros formatos, que pueden ser patentados o no patentados.

Durante la operación del sistema de administración de red de empresa pública 10, a cada dispositivo electrónico de empresa pública 12 de la red de empresa pública 16 se le asigna un estado administrativo, que especifica el estado orientado a la empresa del dispositivo electrónico de empresa pública 12 (por ejemplo, si se están prestando servicios de empresa pública al lugar asociado con el dispositivo electrónico de empresa pública 12, el estado de cuenta asociado con el dispositivo electrónico de empresa pública 12, etc) y un estado operativo,

que especifica el modo actual de operación del dispositivo electrónico de empresa pública 12 (por ejemplo, si el dispositivo electrónico de empresa pública 12 es operativo. En algunas realizaciones, a uno o más de los dispositivos de

5 infraestructura de red 14 además o alternativamente se le asigna un estado administrativo que especifica el estado orientado a la empresa del dispositivo(s) de infraestructura de red 14 y un estado operativo, que especifica el modo actual de operación del dispositivo(s) de infraestructura de red 14.

10 En algunas realizaciones, el sistema de red de empresa pública 10 puede tener dos estados administrativos por separado con un estado administrativo para la red y el otro estado administrativo para el estado de cuenta.

15 Como se muestra en la Figura 2, el NMC 20 puede incluir un administrador de estado del dispositivo 30, que administra, mantiene e impulsa el estado operativo del dispositivo electrónico de empresa pública 12 y/o un dispositivo de infraestructura de red 14 a través de cambios en el estado

20 administrativo y/u otras entradas externas. El administrador de estado de dispositivo 30 puede incluir un módulo de datos de dispositivo 32 ("DDM"), una máquina de estado finito 34 ("FSM"), una cola de estado del dispositivo 38 ("DSQ") y un monitor de estado del dispositivo 42 ("DSM").

El administrador de estado del dispositivo 30 y las funciones
cumplidas por el administrador de estado del dispositivo 30 se
pueden incluir en el módulo de administración de dispositivo
de oficina posterior 29 y/o el módulo de soporte 30. Por
5 consiguiente, en algunas realizaciones, el módulo de
administración de dispositivo de oficina posterior 29 y el
módulo de soporte 30 pueden cada uno incluir uno o la
totalidad del DDM 32, FSM 34, DSQ 38 y DSM 42.

10 El DSM 32 es un esquema de base de datos que mantiene
atributos de algunos o la totalidad de los dispositivos
electrónicos de empresa pública 12 en la red de empresa
pública 16, tal como, por ejemplo, estados administrativos y
operativos, si se han inicialado los dispositivos electrónicos
15 de empresa pública 12, el estado como un elemento de la red de
comunicaciones 28, el lugar físico y otros atributos
operativos. El DDM 32 puede además o alternativamente mantener
atributos de algunos o la totalidad de los dispositivos de
infraestructura de red 14.

20

El FSM 34 es un programa lógico comercial que administra la
transición entre los estados operativos para un solo
dispositivo electrónico de empresa pública 12 o un solo
dispositivo de infraestructura de red 14 en una forma tal que
25 sea consistente con un estado administrativo especificado. El

DSQ 38 es una cola persistente de registros donde cada registro define una transición de estado para un solo dispositivo electrónico de empresa pública 12 o un solo dispositivo de infraestructura de red 14.

5

En algunas realizaciones, el sistema de administración de red de empresa pública 10 puede incluir un sistema centrado de red integrado y un FSM de máquina de estado finito 35 que puede administrar la transición de cualquier dispositivo en la red de empresa pública 16 entre estados operativos que son consistentes con el estado administrativo especificado, así como proporcionar visibilidad instantánea o casi instantánea en ambos estados de cada dispositivo.

15 El DSM 42 es un módulo de software que procesa registros de DSQ 38 e implementa la funcionalidad comercial necesaria cuando un dispositivo electrónico de empresa pública 12 tiene un cambio de estado operativo y/o cuando un dispositivo de infraestructura de red 14 tiene un cambio de estado operativo.

20 Juntos, el DDM 32, FSM 34, DSQ 38 y DSM 42 cumplen una función de administración del estado del dispositivo para algunos o la totalidad de los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 en la red de empresa pública 16 y/o algunos o la totalidad de los dispositivos de infraestructura de red 14 en la red de

25 empresa pública.

Los atributos del dispositivo, almacenados en el DDM 32, se actualizan a través de interfaces de programa de aplicación basado en SOAP ("API") (por ejemplo, rutinas, protocolos y/o herramientas para construir o mantener aplicaciones de software) o directamente a través de una interfaz de usuario. Como se muestra en la Figura 3, el estado administrativo de un dispositivo electrónico de empresa pública 12 o un grupo de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 se pueden actualizar usando una interfaz de API y/o una interfaz de usuario. También se mantiene información de tipo histórica y de excepción en el DDM 32 y se pone a disposición de los operadores y otros elementos del sistema de administración de red de empresa pública 10 a través de las API y de las interfaces de usuario.

15

En algunas realizaciones, un operador y otros componentes o elementos del sistema de administración de empresa pública 10 (por ejemplo, un sistema de administración de interrupción del servicio) puede tener acceso a las operaciones interiores del juego de componentes del DSM a través de la API y la interfaz de usuario. El operador puede además o alternativamente acceder a los estados actuales y/o las transiciones históricas que han ocurrido. El DSM 42 también genera eventos cuando ocurren excepciones durante el proceso de transición de

20

estado, de manera tal que un operador pueda entender lo que ocurrió dentro de la red de empresa pública 16.

Como se muestra en la Figura 3, los cambios en los atributos
5 de un dispositivo electrónico de empresa pública 12 o un
dispositivo de infraestructura de red 15 dispara el FSM 34 y
hace que el FSM 34 determine si se autoriza un cambio de
estado. Si se autoriza un cambio de estado, se agrega un
registro al DSQ 38 para el procesamiento asincrónico por el
10 DSM 42. El DSM 42 rescata cada registro del DSQ 38 y lo
procesa de acuerdo con reglas de registro que se codifican en
el NMC de empresa pública 20, son impulsadas por las
capacidades del dispositivo electrónico de empresa pública 12
o el dispositivo de infraestructura de red 14 al cual se está
15 haciendo referencia y son especificadas por la empresa
pública.

El carácter ansincrónico del DSM 42 permite que el NMC de
empresa pública 20 se ajuste a escala, ya que en cualquier
20 punto en el tiempo puede haber una inundación de cambios de
atributos del dispositivo que haga que el FSM 34 haga cambios.
Si se hiciera el procesamiento en una forma sincrónica, la red
de empresa pública completa 16 o una parte sustancial de la
red de empresa pública 16 se detendría mientras está
25 realizando el trabajo necesario para cada transición de

estado, muchas de las cuales necesitan mensajes de viaje de ida y vuelta para ser intercambiados entre dos o más elementos de la red de empresa pública 16. En cambio, el DSM 42 trabaja en el fondo, procesando cambios tan rápidamente como sea posible, pero el trabajo de prioridad más alta puede fluir a través del sistema en paralelo. Además, en algunas realizaciones, el proceso se puede interrumpir y reanudar con marcas de finalización de tiempo y de tarea.

- 10 En algunas realizaciones, el sistema de administración de red de empresa pública 10 puede incluir dos o más DSM 42 para asegurar que el sistema de administración de red de empresa pública 10 continúe funcionando si falla un DSM 42. Esta topología de despliegue se ve facilitada por la propia naturaleza del DSQ 38, que persiste en la base de datos. Se puede rescatar registros del DSQ 38 en lotes y los puede procesar un solo DSM 42. Cuando los registros se rescatan del DSQ 38, el registro se puede actualizar con un reloj sellador para reflejar que el trabajo está en curso. Otros procesos del DSM 42 pueden rescatar registros del DSQ 38 y procesar esos registros en paralelo o al mismo tiempo.

En realizaciones del sistema de administración de red de empresa pública 10 que tiene varios DSM 42, el DSQ 38 puede incluir un mecanismo de finalización de tiempo que hará que

los registros estén disponibles nuevamente en un DSM alternativo 42 si los registros no se marcan como terminados dentro de un cuadro de tiempo configurable (es decir, si el DSM 42 asignado a un proyecto falla). De esta manera, todos
5 los artículos dentro del DSQ 38 se ponen a disposición para el procesamiento siempre que un solo DSM 42 siga funcionando. Las realizaciones del sistema de administración de red empresa pública 10 que tiene varios DSM 42 pueden ser altamente disponibles (es decir, tales sistemas pueden continuar
10 funcionando cuando uno o más componentes fallan).

Durante la operación y como se muestra en las Figuras 2 y 3, la máquina de estado finito ("FSM") 34 del NMC de empresa pública 20 puede usar datos cargados para identificar un
15 estado operativo nuevo de un dispositivo electrónico de empresa pública 12 o un dispositivo de infraestructura de red 14, si existiera, basado en el estado administrativo nuevo. Alternativamente o además, el FSM 34 puede agregar un registro al DSQ 38 para el procesamiento asincrónico, para actuar en el
20 estado operativo nuevo.

Como se muestra en la Figura 4, si un dispositivo electrónico de empresa pública 12 se agrega al sistema de administración de red de empresa pública 10 o si el NMC 10 recibe datos que
25 indican un dispositivo electrónico de empresa pública no

reconocido previamente 12 (por ejemplo, si la red de empresa pública 16 se expande para incluir un dispositivo electrónico de empresa pública nuevo 12), se envía una señal al DSQ 38 que indica que el dispositivo electrónico de empresa pública 12
5 está listo para ser inicialado. Alternativamente, o además, si se agrega un dispositivo de infraestructura de red 14 al sistema de administración de red de empresa pública 10 o el sistema de administración de empresa pública 10 recibe datos que indican un dispositivo de infraestructura de red no
10 reconocido previamente 14, se envía una señal al DSQ 38 que indica que el dispositivo de infraestructura de red 14 está listo para ser inicialado.

El monitor de estado de dispositivo ("DSM") 42 del NMC de
15 empresa pública 20 luego puede rescatar datos del DSQ 38 e inicialar el dispositivo electrónico de empresa pública 12 o el dispositivo de infraestructura de red 14. Durante la inicialación, el DSM 42 puede ejecutar una configuración de una tarjeta de interfaz de red ("NIC") incrustada en el
20 dispositivo electrónico de empresa pública 12 para cargar fijaciones apropiadas o específicas de la red 28 (por ejemplo, canales de comunicación y/o fijaciones de temporización). En algunas realizaciones, los NIC se pueden asegurar (a través de claves públicas o privadas) o se pueden conectar a uno o más
25 dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y pueden

proporcionar una comunicación bidireccional entre el dispositivo(s) electrónico de empresa pública 12 y los dispositivos de infraestructura de red 14. El DSM 42 luego puede enviar un pedido a una puerta 26 de leer los datos del programa del dispositivo electrónico de empresa pública 12.

Como se muestra en la Figura 4, el NMC de empresa pública 20 puede comparar los datos del programa cargado nuevo con los datos esperados del programa para el dispositivo electrónico de empresa pública 12. En algunas realizaciones, los datos de programa esperados pueden ser impulsados o pueden estar en función del plan de servicio que ha seleccionado un cliente para el lugar específico. Alternativamente o además, los datos de programa esperado pueden ser impulsados por una función de los valores de consumo esperados basado, al menos parcialmente, en valores de uso previos para un lugar específico y/o basado, al menos parcialmente, en valores de consumo esperados para un tiempo del año particular. Si los datos del programa cargado corresponden o igualan a los datos de programa esperados para el dispositivo electrónico de empresa pública 12, se marca que el dispositivo electrónico de empresa pública 12 se ha inicialado exitosamente. El FSM 34 entonces puede asignar un estado operativo nuevo (es decir, activo) al dispositivo electrónico de empresa pública 12. De esta manera, las lecturas de medidores posteriores identifican

el dispositivo electrónico de empresa pública activado nuevo
12, transmiten datos al dispositivo electrónico de empresa
pública 12, reciben datos desde el dispositivo electrónico de
empresa pública 12 y/o realiza actividades recurrentes para
5 mantener el dispositivo electrónico de empresa pública 12
dentro de la red de empresa pública 16.

Después o al mismo tiempo de la inicialación, se pueden cargar
en forma asincrónica más datos del programa desde el NMC de
10 empresa pública 20. En algunas realizaciones, el NMC de
empresa pública 20 puede configurar cada dispositivo luego del
descubrimiento inicial y/o proporcionar mecanismos para
actualizar los datos de la configuración en el tiempo.

15 Algunos o la totalidad de los dispositivos electrónicos de
empresa pública 12 o los dispositivos de infraestructura de
red 14 agregados a la red de empresa pública 16 necesitan
verificación y autenticación inicial para garantizar que
realmente formen parte de la red de empresa pública 16 y que
20 estén configurados en una forma consistente con las pautas
para operar la red de empresa pública 16. Si se descubren
variaciones, se necesita la reconfiguración del dispositivo
electrónico de empresa pública 12 o el dispositivo de
infraestructura de red 14, y el NMC de empresa pública 20
25 conoce las variaciones y se especifican y se implementan

medidas correctivas. Un "programa de medidor" es una reunión de opciones de configuración que especifica qué datos está registrando un dispositivo electrónico de empresa pública 12, la frecuencia con la cual está registrando los datos, y las

5 normas de restricción que es necesario que siga el dispositivo electrónico de empresa pública 12. El sistema descrito en la presente proporciona la producción de imágenes de ambas configuraciones al nivel de la red necesarias de algunos o la

10 12 y/o los dispositivos de infraestructura de red 14 agregados a la red de empresa pública, y el grupo de programas de medidores configurados en por lo menos algunos de los dispositivos electrónicos de empresa pública 12.

15 La administración automática de la configuración de los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o de los dispositivos de infraestructura de red 14 dentro de la red de empresa pública 16 es crucial para hacer que funcione el proceso de aprovisionamiento completo. De hecho, los aspectos

20 claves del aprovisionamiento son configurar los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o los dispositivos de infraestructura de red 14 cuando ocurre el descubrimiento inicial de los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o de los dispositivos de infraestructura de red 14 y

proporcionar los mecanismos para actualizar esa configuración en el tiempo.

En algunas realizaciones, la empresa pública de NMC 20 puede
5 mantener tres o más tipos fundamentales de datos de configuración para cada uno de los dispositivos electrónicos de empresa pública 12. Por ejemplo, el NMC de empresa pública 20 puede mantener configuraciones de red relacionadas con el NIC insertado en cada dispositivo electrónico de empresa
10 pública 12. El NMC de empresa pública 20 además o alternativamente puede mantener configuraciones específicas del dispositivo ("programas de medidor") relacionadas con el dispositivo electrónico de empresa pública 12 en el cual está insertado el NIC. Los datos de configuración específicos del
15 dispositivo se pueden almacenar en el hardware interno del dispositivo electrónico de empresa pública 12. Alternativamente, los datos de configuración específicos del dispositivo se pueden almacenar en el NIC del dispositivo electrónico de empresa pública 12. En algunas realizaciones,
20 el NMC de empresa pública 20 puede además o alternativamente mantener configuraciones para dispositivos en el lugar conectados u operables con dispositivos electrónicos de empresa pública 12. Dichos dispositivos, que incluyen
25 sistemas de HVAC inteligentes permiten que la empresa pública

enfrente situaciones de carga pico enviando información al dispositivo de manera tal que pueda actuar entonces para ajustar la carga.

- 5 Como se muestra en la Figura 5, para la parte de configuración de la red del proceso, se descargan atributos a los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 basado en el tipo de medidor. Si no se conoce el tipo de medidor en la inicialación o relativamente poco después de la inicialación,
- 10 el NMC 20 interroga al dispositivo electrónico de empresa pública 12 por su tipo y capacidades. Después de determinar el tipo y la capacidad del dispositivo electrónico de empresa pública 12, el NMC de empresa pública 20 carga los datos de la configuración apropiados en el dispositivo electrónico de
- 15 empresa pública 12. El proceso se considera terminado cuando los datos de la configuración se verifican rescatando los atributos que se configuraron o realizando uno o más ensayos en el dispositivo electrónico de empresa pública 12.
- 20 Si no se verifican los datos de la configuración, el NMC de empresa pública 20 envía un mensaje de estado al dispositivo electrónico de empresa pública 12. En algunas realizaciones, se puede incluir una actualización de software o un cambio de configuración con el mensaje de estado. Si no se verifica la
- 25 integridad del dispositivo electrónico de empresa pública 12

en respuesta al mensaje de estado, el NMC de empresa pública 20 puede iniciar un alerta.

En algunas realizaciones, el tipo de medidor y las capacidades
5 del medidor (por ejemplo, el programa de medidor) determinará
o será usado por el NMC de empresa pública 20 para determinar
qué datos del cliente se registran y la frecuencia con la cual
se registran los datos del cliente. Por ejemplo, si un cliente
se ha suscripto a un programa de facturación de Hora de Usar
10 ("TOU") donde el cliente paga menos por el servicio de empresa
pública durante las horas que no son pico pero más por el uso
durante las horas pico, el dispositivo electrónico de empresa
pública 12 se puede configurar para registrar datos en los
colectores de TOU correctos, o alternativamente, el
15 dispositivo electrónico de empresa pública 12 se puede
configurar para registrar datos de uso con una frecuencia que
cumple o excede los requisitos de los colectores de TOU.

Los atributos de un programa de medidor pueden ser
20 relativamente grandes (varios kilobytes), de manera que pueda
ser eficiente no para transportar esos atributos por toda la
red 28 cada vez que un dispositivo electrónico de empresa
pública 12 o un dispositivo de infraestructura de red 14 se
agrega a la red de empresa pública 16 sino en cambio para
25 crear un identificador que se pueda comunicar en toda la red

28. El software de administración de red almacenado en el NIC puede incluir un algoritmo de verificación para la referencia eficiente a un programa de medidor, y esta clave o algoritmo de verificación se puede devolver al NMC de empresa pública 20 cuando se interroga al programa de medidor. En algunas realizaciones, los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 pueden incluir dos claves de verificación donde una de las claves se usa para los datos de referencia que está registrando el dispositivo electrónico de empresa pública 12 (por ejemplo canales y unidades de medida, factores de escala, etc.) y la otra clave de verificación se usa para la referencia al calendario que impulsa la recolección de datos por el dispositivo electrónico de empresa pública 12. Si el NMC de empresa pública 20 conoce o reconoce la clave de verificación, el NMC de empresa pública 20 verifica el que programa de medidor iguale a lo que se configuró que debe ser el dispositivo electrónico de empresa pública 12 y si así fuera, el proceso de verificación del programa de medidor ha terminado.

20

Después de que un dispositivo electrónico de empresa pública 12 se clasifica como "activo" y/o después de que un dispositivo electrónico de empresa pública 12 se iniciala, el NMC 20 calcula un sello de programa y asigna el sello de programa al dispositivo electrónico de empresa pública 12. En

consecuencia, el sello de programa se verifica cuando se reciben pedidos de lectura posteriores por el dispositivo electrónico de empresa pública 12. En algunas realizaciones, el sello de programa puede ser una serie de números enteros
5 hexadecimales que es órdenes de magnitud menor que los datos del propio programa de medidor y no cambia a menos que el dispositivo electrónico de empresa pública 12 se re programe. En estas realizaciones, se garantiza que el sello de programa cambia si algún aspecto del programa de medidor que impacta en
10 la integridad o el contenido de los datos se altera. Este sello de programa se verifica cada vez que se accede al dispositivo electrónico de empresa pública 12. Si el sello de programa para un dispositivo electrónico de empresa pública 12 se cambia, todas las lecturas de datos provenientes del
15 dispositivo electrónico de empresa pública 12 se descartan desde el cambio, y el dispositivo electrónico de empresa pública 12 reingresa al proceso de inicialación.

Si, durante los pedidos de lectura, se recibe un sello de
20 programa reconocido, el dispositivo electrónico de empresa pública 12 devuelve datos solicitados. Si no se recibe un sello de programa reconocido, se supone que el dispositivo electrónico de empresa pública 12 ha sido reprogramado y el FSM 34 puede activar el proceso de inicialación y/o puede
25 agregar un registro apropiado al DSQ 38. Si un dispositivo

electrónico de empresa pública 12 es reprogramado por la empresa pública, a través del NMC de empresa pública 20 o fuera de banda con respecto al NMC de empresa pública 20 y de la red de AMR, el sistema de administración de red de empresa pública 10 detecta el cambio. Alternativamente o además, si no se recibe un sello de programa reconocido, el NMC 20 puede iniciar un alerta y/o alterar todas las reglas de facturación asociadas con el dispositivo electrónico de empresa pública 12.

10

El NMC de empresa pública 20 puede proporcionar una interfaz administrativa para permitir que un operador revise el programa, verifique que es válido, configure se deberán mostrar al operador los datos leídos por los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 usando el programa y proporcione un nombre y descripción visible para el operador al programa antes de marcar el programa como aprobado. Posteriormente, los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 descubiertos con ese programa pueden fluir a través del proceso de inicialación normal sin ninguna intervención a menos que ocurra una desigualdad u otro error.

Si existe una desigualdad entre el sello de programa hallado en el dispositivo electrónico de empresa pública 12 y la configuración esperada por el NMC de empresa pública 20, se

25

proporciona otra pantalla administrativa para permitir que un operador revise y resuelva dichas desigualdades. La resolución puede ser tan simple como actualizar el valor esperado en el NMC de empresa pública 20 para reflejar lo que realmente está en el dispositivo electrónico de empresa pública 12, o puede consistir en reprogramar el dispositivo electrónico de empresa pública 12 en la red 28 o a través de un proceso fuera de banda. En algunas realizaciones, el NMC 20 puede ser operable para proporcionar una actualización de software a un dispositivo electrónico de empresa pública 12 que tiene un sello de programa inesperado o incorrecto. En algunas de tales realizaciones, la actualización de software puede incluir un software de lectura. Además, el NMC de empresa pública 20 puede ser operable para registrar y/o almacenar datos asociados con la verificación y/o la integridad de los sellos de programas y lecturas de los sellos de programas.

El sistema de administración de empresa pública 10 puede garantizar que una empresa pública no despliegue en forma inadvertida dispositivos electrónicos de empresa pública 12 que están configurados en forma inapropiada y/o que no continúan teniendo los medidores 12 desplegados que no están correctamente configurados. Con éstas y otras características y/o con el programa y la funcionalidad descritos en la presente, el sistema de administración de empresa pública 10

puede garantizar que los datos esperados que ha de registrar cada dispositivo electrónico de empresa pública 12 son realmente los que están registrados, eliminando el potencial de fraude o errores que reducen los ingresos y crean
5 destrucción.

Se puede usar una técnica de sello de programa para crear un sello hexadecimal único que identifica claramente y garantiza el tipo de funciones operativas (programas) cargadas en los
10 dispositivos electrónicos de empresa pública 12. El sello de programa se puede verificar cada vez que se accede al dispositivo electrónico de empresa pública 12 para la lectura. En algunas de dichas realizaciones, el sello de programa puede cambiarse cada vez que se cambia el NMC de empresa pública 20
15 cambia el programa. Esta técnica garantiza la integridad de los datos que recibe la empresa pública desde el dispositivo electrónico de empresa pública 12.

Además de manipular la configuración inicial de los
20 dispositivos electrónicos de empresa pública 12, hay un desafío de hacer cambios en la configuración en la totalidad o en un grupo de medidores 12 administrados por la empresa pública. La capacidad está respaldada en el NMC de empresa pública 20 a través de la funcionalidad descrita anteriormente
25 combinada con la capacidad de modificar la configuración

deseada para uno o un grupo de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 (definida por uno o más grupos de dispositivos, descritos anteriormente). Cuando se identifica una configuración nueva, el proceso de configuración se realiza nuevamente en todos los dispositivos electrónicos de empresa pública afectados 12 y se provee el estado basado en excepción para los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 que aún pasan por reconfiguración o donde la operación de reconfiguración ha fallado.

10

Como se muestra en las Figuras 2 y 6, el sistema de administración de red de empresa pública 10 también puede incluir un administrador de grupo de NMC 50, que puede periódicamente (por ejemplo, a intervalos regulares o irregulares predeterminados) recalcular y/o verificar el estado de miembro de uno o más grupos dinámicos y/o uno o más grupos estáticos dentro de la red de empresa pública 16, y, si se observan diferencias, el administrador de grupo de NMC 50 puede actualizar algunos o la totalidad de los ingresos de trabajo que hacen referencia a un grupo dinámico específico o un grupo estático específico para determinar la membresía en el ingreso de trabajo. Como se usa en la presente, el término "grupo dinámico" se refiere a un grupo de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 cuyo estado de configuración y/o administrativo u operativo puede cambiar en

25

forma aleatoria. Como se usa en la presente, el término "grupo estático" se refiere a un grupo de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 cuyo estado de configuración y/o administrativo u operativo permanece constante en el tiempo.

- 5 Los ingresos de trabajo se usan para determinar programas de lectura de medidores (es decir, un listado de qué dispositivos electrónicos de empresa pública 12 se deben leer, donde los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 están ubicados, a una hora del inicio, y/o a una hora de fin
- 10 opcional o una fecha de fin cuando se ejecuta el programa), consulta de capacidad de alcance automática, exportaciones de datos, y programación de otras actividades recurrentes para los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o los demás dispositivos de infraestructura de red 14 de la red de
- 15 empresa pública 14.

- Se usan grupos de dispositivos para identificar en forma opaca un grupo de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o dispositivos de infraestructura de red 14. Por "opaco", se
- 20 entiende que la entidad que accede a un grupo no está preprogramada para incluir un grupo específico de miembros del grupo ni siquiera la cantidad de miembros. Los grupos de dispositivos tienen tamaños ilimitados y también pueden ser empaquetados. Un grupo estático de dispositivos electrónicos
- 25 de empresa pública 12 y/o dispositivos de infraestructura de

red 14 es un grupo predeterminado o un grupo de dos o más dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o dispositivos de infraestructura de red 14 preseleccionados. Dichos grupos estáticos se pueden establece basado en el tipo
5 de dispositivo, agrupamientos geográficos de dispositivos, y/u otras funcionalidades comunes y estos grupos estáticos se preestablecen y preprograman en el administrador de grupo de NMC 50.

10 Como se mencionó anteriormente, el administrador de grupo de NMC 50 también o alternativamente es operable para recalcular y/o verificar el estado de membresía de uno o más grupos dinámicos. Los grupos dinámicos de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o dispositivos de infraestructura de
15 red 14 están basados en atributos específicos de los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o los dispositivos de infraestructura de red 14 de la red de empresa pública 16 (por ejemplo, el tipo de dispositivo, la duración operacional esperada del dispositivo 14, etc.). Como los
20 dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o los dispositivos de infraestructura de red 14 se agregan a la red de empresa pública 16, o se modifican atributos de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o dispositivos de infraestructura de red 14 existentes, el
25 administrador de grupo de NMC 50 puede actualizar automática o

periódicamente la membresía para cada grupo dinámico, y todas las funciones que hacen referencia a los grupos dinámicos también o alternativamente se pueden actualizar.

- 5 En algunas realizaciones, cada miembro de un grupo estático se enumera y precarga específicamente en el administrador de grupo de NMC 50. Este enfoque es valioso cuando se seleccionan manualmente los dispositivos que deberán operarse juntos como un grupo. Como se mencionó anteriormente, el administrador de
- 10 grupo de NMC 50 también o alternativamente puede actualizar algunos o la totalidad de los ingresos de trabajo que hacen referencia a un grupo dinámico específico. Esto es particularmente ventajoso porque este enfoque es escalable y es operable sin entrada del operador o con solamente una
- 15 entrada mínima del operador. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el administrador de grupo de NMC 50 puede actualizar listas de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 que se leen o esperan. Esto es particularmente ventajoso para redes de empresa pública 16 que tienen cientos
- 20 o miles de dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/u otros dispositivos de infraestructura de red 14 que se actualizan todos los días. Por ejemplo, una empresa pública con 1 millón de medidores desplegados que tiene un 10% de su base de clientes que se mudan anualmente experimenta 100.000

desactivaciones y reactivaciones de servicio anualmente, lo cual corresponde a 800 cambios de medidor cada día hábil.

Específicamente, se pueden actualizar y redespargar programas de lectura para reflejar miembros nuevos o retirados y los trabajos de exportación usan la última membresía cuando ejecutan a continuación. La granularidad de esta frecuencia de actualización puede hacerse grande o pequeña según los requerimientos comerciales u operacionales de la empresa de servicios públicos. El beneficio para la empresa pública puede ser enorme. La empresa pública puede simplemente definir las operaciones comerciales que desea realizar en cada grupo lógico, definir los atributos de cada grupo, y luego dejar que corra el sistema. Cuando se identifican necesidades comerciales nuevas, se pueden crear grupos dinámicos nuevos, o los que no están actualizados se pueden retirar, todo con entrada mínima del operador.

El sistema de administración de red de empresa pública puede incluir un sistema basado en una red confiable y rápido para la configuración y reconfiguración remota de dispositivos electrónicos de empresa pública y/o dispositivos de infraestructura de red, junto con las características para cargar y cambiar en forma dinámica programas que establecen el tipo, la frecuencia, etc, de los datos recogidos, almacenados

y/o informados por los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 y/o los dispositivos de infraestructura de red 14.

El sistema de administración de red de empresa pública 10
5 puede incluir una técnica dinámica de agrupamiento de una gran familia de dispositivos en "grupos dinámicos" basado en sus funcionalidades, tipos de programas residentes en los dispositivos electrónicos de empresa pública 12 en cualquier punto de tiempo, y otros atributos definidos por la empresa
10 pública, y métodos para actualizar constantemente los grupos para reflejar el último estado de cada dispositivo en la red de empresa pública 16.

Los grupos dinámicos pueden ser anidados para proporcionar a
15 la empresa pública la capacidad de enfrentar grupos únicos de dispositivos para algunas funciones, mientras que en otras ocasiones la capacidad de realizar una acción en el grupo agregado de grupos sin tener que mantener el conocimiento dentro de la acción agregada de todos los grupos
20 distinguibles. Por ejemplo la siguiente es una muestra de ontología de grupo de dispositivos de acuerdo con la presente invención:

1. Dispositivos de Red Activos

a. Puertas activas

b. Relés Activos

c. Dispositivos Electrónicos de Empresa Pública Activos

i. Medidores comerciales e Industriales Activos

ii. Medidores Residenciales Activos

*1. Dispositivos electrónicos de empresa pública
de tarifa plana Activos*

*2. Dispositivos electrónicos de empresa pública
de tiempo de uso activos*

Una empresa pública puede necesitar realizar una o más de las siguientes acciones discretas en uno o más de estos grupos: informe de seguridad semanal que analiza eventos generados por todos los dispositivos de red activos (1), exportación de datos diaria para datos recogidos desde los medidores activos (1.b), durante las horas hábiles, informe de datos por hora desde medidores comerciales e industriales activos (1.c.i) y reconfigurar medidores de tiempo de uso activos (1.a.i.2) para reflejar una estructura de tarifas nueva vigente en la fecha específica (por ejemplo, 1 de junio).

Como se muestra en la Figura 7, cuando se cierra una cuenta de cliente (por ejemplo porque el cliente se ha mudado o cambiado los prestadores del servicio), el CIS 22 envía una señal al

NMC 20 que indica que la cuenta se ha cerrado y que cambia el estado administrativo del dispositivo electrónico de empresa pública 12 a inactivo. El CIS 22 puede además o alternativamente transmitir una señal al FSM 34 que cambia el
5 estado operativo del dispositivo electrónico de empresa pública 12 a inactivo. En algunas realizaciones, el CIS 22 también agrega un registro al DSQ 38 para indicar que se debe tomar la medida apropiada como resultado del cambio de estado. Alternativamente o además, el FSM 34 puede agregar un registro
10 al DSQ 38 para indicar que se debe tomar la medida apropiada como resultado de este cambio de estado.

El DSM 42 puede rescatar los datos asociados con el dispositivo electrónico de empresa pública 12 del DSQ 38 y
15 realiza una o más acciones asociadas con el estado recién cambiado del dispositivo electrónico de empresa pública 12. Por ejemplo, el DSM 42 puede realizar una lectura a demanda para un medidor que se ha rediseñado de activo a inactivo, lo cual indica que el servicio se ha desconectado. El DSM 42
20 también o alternativamente puede enviar una señal para desconectar en forma remota uno o más dispositivos electrónicos de empresa pública 12.

En algunas realizaciones, el NMC de empresa pública 20 puede ser operable para realizar actualizaciones de membresía
25 automáticas para algunos o la totalidad de los dispositivos

electrónicos de empresa pública 12 en la red de empresa pública 16. En esas realizaciones, cuando el estado administrativo de un dispositivo electrónico de empresa pública 12 se cambia de activo a inactivo, el NMC de empresa pública 20 puede eliminar el dispositivo electrónico de empresa pública 12 desde un programa de "lectura de medidor activo" y puede agregar ese dispositivo electrónico de empresa pública 12 a un programa de "lectura de medidor inactivo", lo cual puede ser menos frecuentemente para reducir la carga sobre la red 28. En algunas realizaciones, cuando el estado administrativo de un dispositivo electrónico de empresa pública 12 se cambia de inactivo a activo, el dispositivo electrónico de empresa pública 12 también se agrega a un informe de seguridad periódico (por ejemplo, diario, semanal, quincenal, mensual, etc), que se establece para ubicar patrones de uso anormales que indican el robo o la falla del sistema.

Las realizaciones presentadas en la presente combinan subsistemas y funcionalidad para ilustrar las realizaciones preferidas actualmente. Las realizaciones alternativas pueden incluir menos subsistemas, procesos o aspectos funcionales, o se pueden usar con otros subsistemas, procesos o aspectos funcionales que dependen de la implementación deseada. Diferentes características y ventajas de la invención se exponen en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema asociado con una red de empresa pública que tiene vías de distribución de productos, el sistema comprende:
- 5 Un módulo de administración de dispositivo para aprovisionar en forma automática por lo menos un subgrupo de una pluralidad de dispositivos electrónicos de empresa pública asociados con las vías basado en la información de estado de configuración recibida desde el subgrupo de la pluralidad de dispositivos
- 10 electrónicos de empresa pública y una comparación de la información de estado de configuración recibida y la información de estado de configuración predefinida.
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde por
- 15 lo menos uno del subgrupo de dispositivos electrónicos de empresa pública incluye por lo menos una de la capacidad de protocolo de comunicaciones de espectro de difusión de salto de frecuencia, capacidad de comunicación de banda ancha y capacidad de comunicación de IPv6.
- 20
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para calcular un sello de programa para al menos uno del subgrupo de dispositivos electrónicos de empresa pública a partir de la

información de estado de configuración recibida desde el dispositivo electrónico de empresa pública.

4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el
5 módulo de administración de dispositivo es operable para verificar la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública usando el sello de programa calculado.

5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde, si
10 la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, el módulo de administración de dispositivo es operable para enviar un mensaje de estado al dispositivo electrónico de empresa pública.

15 6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para incluir un cambio de configuración en el estado del mensaje, el cambio de configuración corresponde al software de lectura instalado en el dispositivo electrónico de empresa pública.

20

7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde, si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, el módulo de administración de dispositivo es operable para iniciar un alerta.

25

8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el módulo de administración de dispositivo incluye una base de datos operable para registrar datos asociados con las fallas de verificación de integridad.

5

9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para cambiar reglas de facturación por servicios asociados con el dispositivo electrónico de empresa pública basado en la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública.

10

10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde, si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, el módulo de administración de dispositivo es operable para inicialar el dispositivo electrónico de empresa pública.

15

11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para recibir información de facturación desde por lo menos uno del subgrupo de dispositivos electrónicos de empresa pública para servicios asociados con el dispositivo electrónico de empresa pública.

20

12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para recibir uno de información de uso e información de canal de intervalo desde por lo menos uno del subgrupo de dispositivos electrónicos de empresa pública asociados con el dispositivo electrónico de empresa pública.

13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para cambiar las reglas de facturación por servicios asociados con por lo menos uno del subgrupo de los dispositivos electrónicos de empresa pública basado en la información de estado de configuración recibida desde el dispositivo electrónico de empresa pública.

15

14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para la provisión de por lo menos uno del subgrupo de dispositivos electrónicos de empresa pública basado en un cambio a normas de facturación para servicios asociados con el dispositivo electrónico de empresa pública.

15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para mezclar por lo menos uno del subgrupo de dispositivos

electrónicos de empresa pública y solicitar un sello de programa desde el dispositivo electrónico de empresa pública para verificar una identidad del dispositivo electrónico de empresa pública antes de intercambiar información con el
5 dispositivo electrónico de empresa pública.

16. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para asignar una clave de verificación a cada uno del subgrupo de
10 dispositivos electrónicos de empresa pública y en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para interrogar al subgrupo de dispositivos electrónicos de empresa pública por las claves de verificación antes de intercambiar información con el subgrupo de dispositivos electrónicos de
15 empresa pública.

17. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para comunicarse con por lo menos uno de la pluralidad de
20 dispositivos electrónicos de empresa pública usando una clave de verificación para reducir el ancho de banda de la red necesario para la comunicación.

18. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde,
25 durante el aprovisionamiento, el módulo de administración de

dispositivo es operable para asignar el subgrupo de los dispositivos electrónicos de empresa pública a tareas basadas en un programa.

5 19. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de administración de dispositivo es operable para inicialar por lo menos uno de la pluralidad de dispositivos electrónicos de empresa pública.

10 20. Un sistema de administración de dispositivo que comprende:
Un software, almacenado en un medio legible por computadora, para recibir información de estado de configuración desde por lo menos uno de una pluralidad de dispositivos electrónicos de empresa pública asociados con una vía de distribución de
15 productos de una red de empresa pública, y determinar si configurar el dispositivo electrónico de empresa pública basado en una comparación de la información de estado de configuración y la información de estado de configuración predefinida.

20

21. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el dispositivo electrónico de empresa pública incluye por lo menos una de la capacidad de protocolo de comunicaciones de espectro de difusión de salto

de frecuencia, capacidad de comunicación de banda ancha, y capacidad de comunicación de IPv6.

22. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el sistema de administración de dispositivo es operable para calcular un sello de programa para el dispositivo electrónico de empresa pública desde la información de estado de configuración recibida desde el dispositivo electrónico de empresa pública.

10

23. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 22, en donde el sistema de administración de dispositivo es operable para verificar la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública usando el sello de programa calculado.

15

24. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 23, en donde, si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, el sistema de administración de dispositivo es operable para enviar un mensaje de estado al dispositivo electrónico de empresa pública.

20

25. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 24, en donde el sistema de administración de

25

dispositivo es operable para incluir un cambio de configuración en el mensaje de estado, el cambio de configuración corresponde al software de lectura instalado en el dispositivo electrónico de empresa pública.

5

26. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 23, en donde, si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, el sistema de administración de dispositivo es operable para
10 iniciar un alerta.

27. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 23, en donde el sistema de administración de dispositivo incluye una base de datos operable para registrar
15 datos asociados con fallas de verificación de integridad.

28. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 23, en donde el sistema de administración de dispositivo es operable para cambiar reglas de facturación por
20 servicios asociados con el dispositivo electrónico de empresa pública basado en la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública.

29. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con
25 la reivindicación 23, en donde, si la integridad del

dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, el sistema administración de dispositivo es operable para inicialar el dispositivo electrónico de empresa pública.

5 30. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con
la reivindicación 20, en donde el sistema de administración de
dispositivo es operable para recibir información de
facturación desde el dispositivo electrónico de empresa
pública por el servicio asociado con el dispositivo
10 electrónico de empresa pública.

31. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con
la reivindicación 20, en donde el sistema de administración de
dispositivo es operable para recibir por lo menos uno de
15 información de tiempo de uso y de canal de intervalo desde el
dispositivo electrónico de empresa pública por servicios
asociados con el dispositivo electrónico de empresa pública.

32. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con
20 la reivindicación 20, en donde el sistema de administración de
dispositivo es operable para cambiar reglas de facturación por
servicios asociados con el dispositivo electrónico de empresa
pública basado en la información de estado de configuración
recibida desde el dispositivo electrónico de empresa pública.

25

33. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el sistema de administración de dispositivo es operable para consultar al dispositivo electrónico de empresa pública y para solicitar un sello de programa desde el dispositivo electrónico de empresa pública para verificar una identidad del dispositivo electrónico de empresa pública antes de intercambiar información con el dispositivo electrónico de empresa pública.
34. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el sistema de administración de dispositivo es operable para asignar una clave de verificación a cada uno de la pluralidad de dispositivos electrónicos de empresa pública, y en donde el sistema de administración de dispositivo es operable para interrogar a los dispositivos electrónicos de empresa pública para las claves de verificación antes de intercambiar información con los dispositivos electrónicos de empresa pública.
35. El sistema de administración de dispositivo de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el sistema de administración de dispositivo es operable para comunicarse con por lo menos uno de la pluralidad de dispositivos electrónicos de empresa pública usando una clave de verificación para reducir el ancho de banda de red necesario para la comunicación.

36. Un método para aprovisionar dispositivos electrónicos de empresa pública asociados con vías de distribución de productos de una red de empresa pública, que comprende:

Recibir información desde un dispositivo electrónico de empresa pública,

Identificar un estado de configuración para el dispositivo electrónico de empresa pública desde la información de dispositivo electrónico de empresa pública recibida y

Determinar si configurar el dispositivo electrónico de empresa pública basado en el estado de configuración identificado.

37. El método de acuerdo con la reivindicación 36, en donde el dispositivo electrónico de empresa pública es un medidor de productos y en donde la información recibida especifica el estado de configuración del medidor de productos.

38. El método de acuerdo con la reivindicación 36, en donde la información recibida es un mensaje inicial enviado por el dispositivo electrónico de empresa pública al conectarlo a la red de empresa pública.

39. El método de acuerdo con la reivindicación 36, que además comprende:

Si el estado de configuración no iguala a la información del estado de configuración, enviar un mensaje de estado al dispositivo electrónico de empresa pública.

5 40. El método de acuerdo con la reivindicación 39, en donde el mensaje de estado incluye un cambio de configuración, el cambio de configuración corresponde al software leído del dispositivo electrónico de empresa pública instalado en el dispositivo electrónico de empresa pública.

10

41. El método de acuerdo con la reivindicación 39, en donde el mensaje de estado incluye un sello de programa, y en donde el método incluye verificar el sello de programa antes de autorizar la comunicación entre el dispositivo electrónico de empresa pública y el sistema de administración de dispositivo.

15

42. El método de acuerdo con la reivindicación 39, en donde el mensaje de estado incluye información de estado administrativo.

20

43. El método de acuerdo con la reivindicación 36, en donde la información recibida incluye un sello de programa que corresponde al dispositivo electrónico de empresa pública.

44. El método de acuerdo con la reivindicación 36, en donde la información recibida incluye información de identificación del cliente.

5 45. El método de acuerdo con la reivindicación 36, en donde la información recibida incluye por lo menos una de la información de identificación de empresa pública y la información de identificación del fabricante.

10 46. El método de acuerdo con la reivindicación 36, en donde la información recibida incluye información que especifica una característica de liberación del dispositivo electrónico de empresa pública que provee la información recibida.

15 47. El método de acuerdo con la reivindicación 39, en donde el mensaje de estado incluye por lo menos una de la información del tiempo de uso y la información de canal de intervalo.

48. El método de acuerdo con la reivindicación 39, que además
20 comprende:

Almacenar información de sello de programa, en donde la información de sello de programa está basada en el mensaje de estado enviado.

49. El método de acuerdo con la reivindicación 36, que además comprende:

Si la información de estado de configuración iguala una información de estado de configuración predefinida, agregar el
5 dispositivo electrónico de empresa pública a una base de datos de lectura de dispositivo electrónico de empresa pública.

50. El método de acuerdo con la reivindicación 49, que además comprende:

10 Cambiar un estado administrativo en la base de datos de lectura de dispositivo electrónico de empresa pública de activo a inactivo.

51. El método de acuerdo con la reivindicación 50, que además
15 comprende:

En respuesta al cambio en el estado administrativo a inactivo, reducir la frecuencia de las lecturas de dispositivo electrónico de empresa pública para el dispositivo electrónico de empresa pública que corresponde al dispositivo electrónico
20 de empresa pública.

52. El método de acuerdo con la reivindicación 36, que además comprende:

Leer un dispositivo electrónico de empresa pública que tiene
25 un estado administrativo inactivo, y

Comparar información recibida desde el dispositivo electrónico de empresa pública con información anticipada para dispositivos electrónicos de empresa pública que tienen estados administrativos inactivos.

5

53. Un método para aprovisionar una pluralidad de dispositivos electrónicos de empresa pública asociados con vías de distribución de productos de una red de empresa pública, que comprende:

10 Recibir información de estado de configuración desde el dispositivo electrónico de empresa pública,

Comparar la información de estado de configuración recibida con información de estado de configuración predefinida

Calcular un sello de programa de dispositivo electrónico de
15 empresa pública desde información de estado de configuración recibida y

Verificar la integridad de los dispositivos electrónicos de empresa pública de acuerdo con el sello programa calculado.

20 54. El método de acuerdo con la reivindicación 53, que además comprende:

Si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, enviar un mensaje de estado al dispositivo electrónico de empresa pública.

25

55. El método de acuerdo con la reivindicación 53, que además comprende:

Si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, iniciar un alerta.

5

56. El método de acuerdo con la reivindicación 53, que además comprende:

Si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, indicar en una base de datos que la

10 integridad del dispositivo electrónico de empresa pública ha fallado la verificación.

57. El método de acuerdo con la reivindicación 53, que además comprende:

15 Si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, aplicar una regla de facturación de verificación de integridad.

58. El método de acuerdo con la reivindicación 53, que además
20 comprende:

Si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, inicialar el dispositivo electrónico de empresa pública que corresponde a la verificación fallada.

59. El método de acuerdo con la reivindicación 53, que además comprende:

Si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, enviar un mensaje de estado al
5 dispositivo electrónico.

60. El método de acuerdo con la reivindicación 59, en donde el mismo mensaje incluye un cambio de configuración que corresponde al software de lectura instalado en el dispositivo
10 electrónico de empresa pública.

61. El método de acuerdo con la reivindicación 53, en donde la información de estado de configuración recibida incluye información de facturación de dispositivos electrónicos de
15 empresa pública.

62. El método de acuerdo con la reivindicación 61, en donde la información de facturación de dispositivos electrónicos de empresa pública especifica por lo menos una de la información
20 de tiempo de uso e información de canal de intervalo.

63. El método de acuerdo con la reivindicación 53, que además comprende:

Si la integridad del dispositivo electrónico de empresa pública no se verifica, descartar por lo menos una parte de
25

las lecturas del dispositivo electrónico de empresa pública desde una última integridad verificada conocida.

64. El método de acuerdo con la reivindicación 53, en donde la
5 información de estado de configuración recibida se recibe en
repuesta a un pedido de un sistema de administración de
dispositivo.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Un sistema asociado con una red de empresa pública que tiene vías de distribución de productos, que incluye un módulo de administración de dispositivo para aprovisionar automáticamente por lo menos un subgrupo de una pluralidad de dispositivos electrónicos de empresa pública asociados con las vías basadas en la información de estado de configuración recibida desde el subgrupo de la pluralidad de dispositivos electrónicos de empresa pública y una comparación de la información de estado de configuración recibida y al información de estado de configuración predefinida.

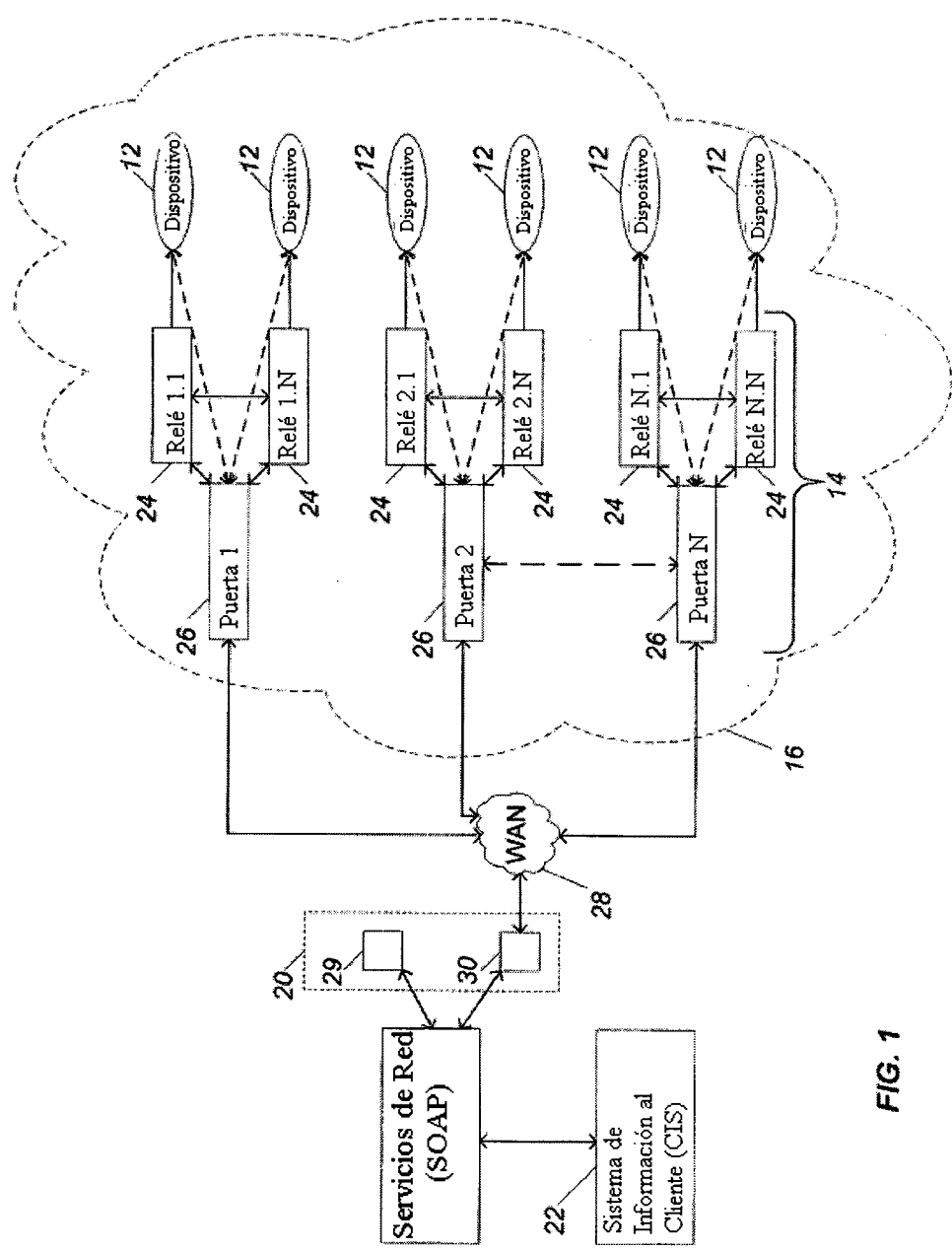


FIG. 1

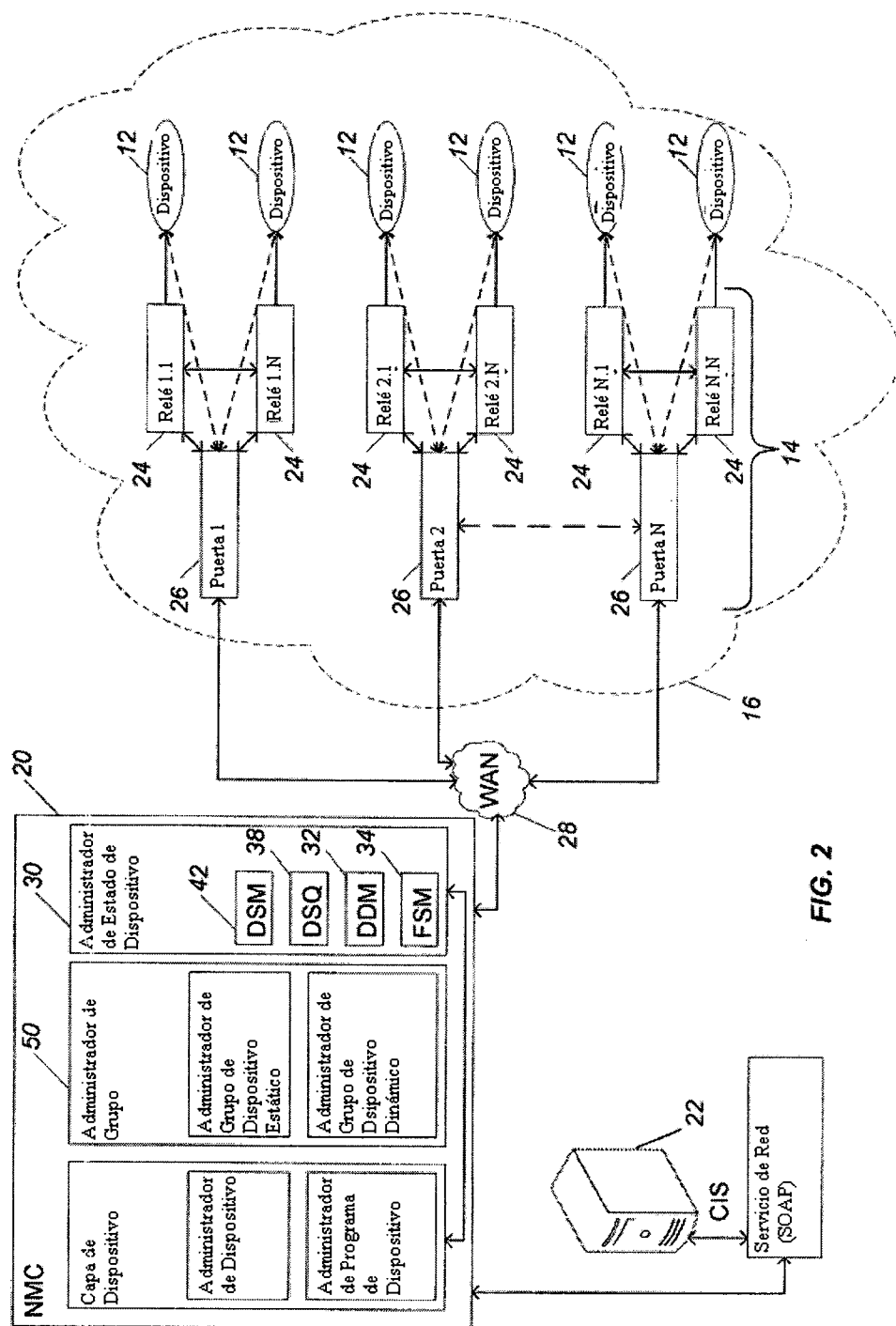


FIG. 2

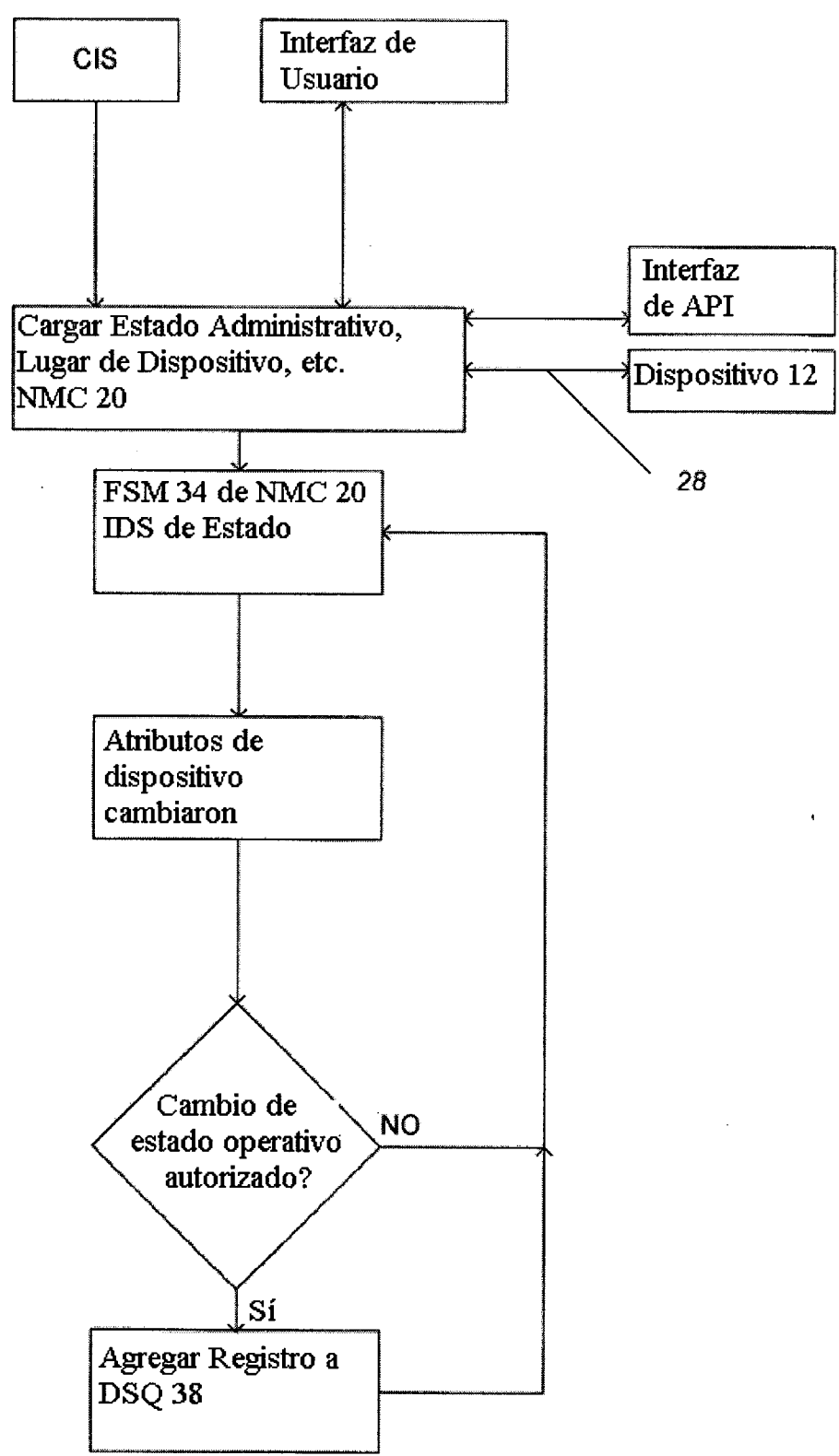


FIG. 3

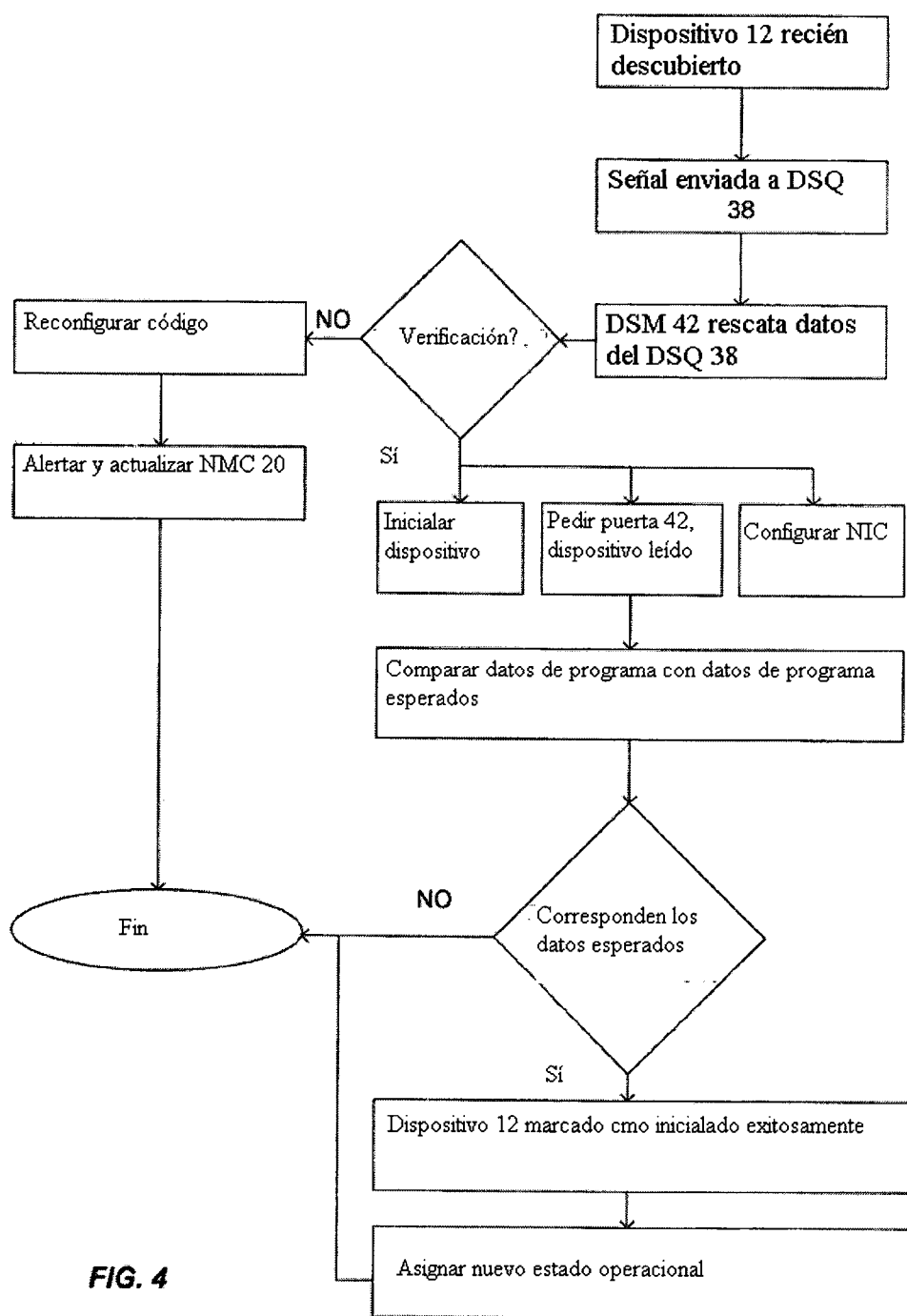


FIG. 4

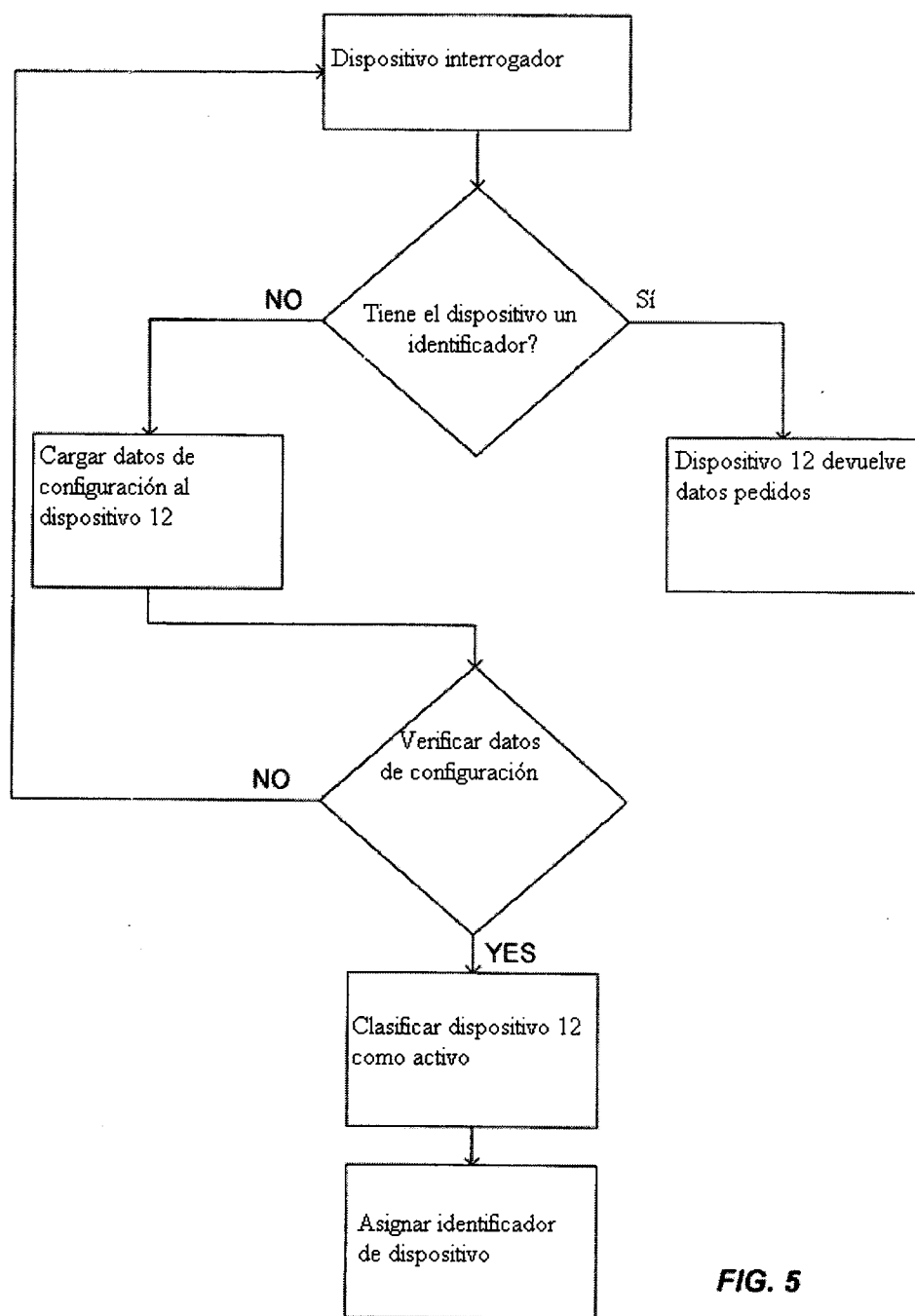


FIG. 5

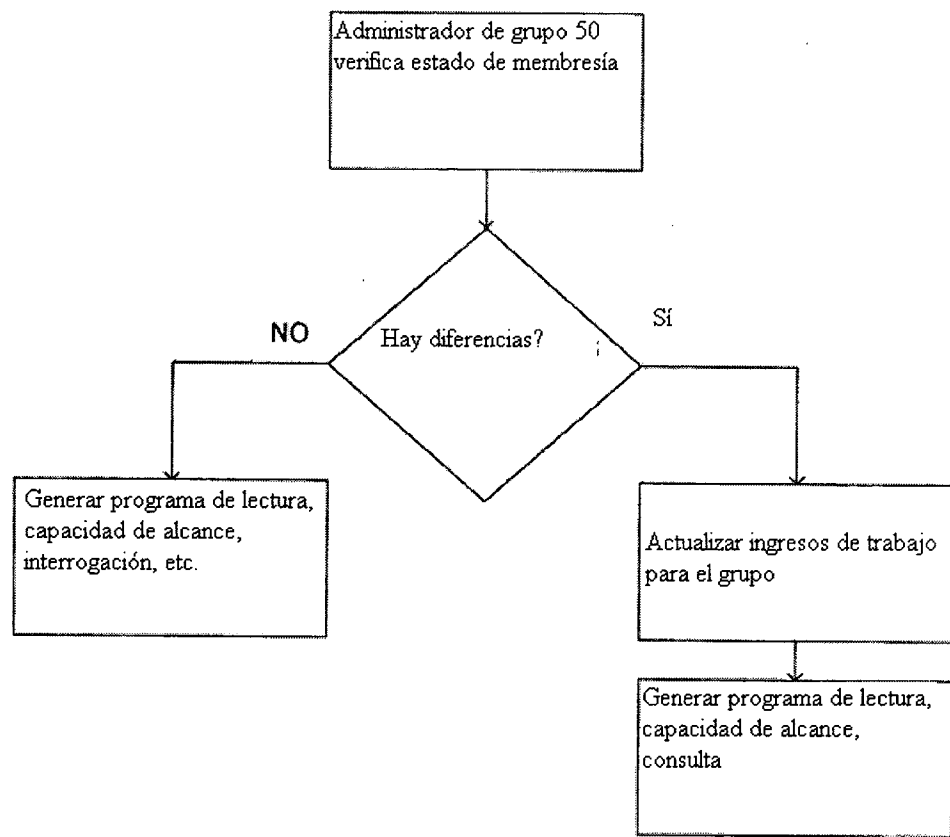


FIG. 6

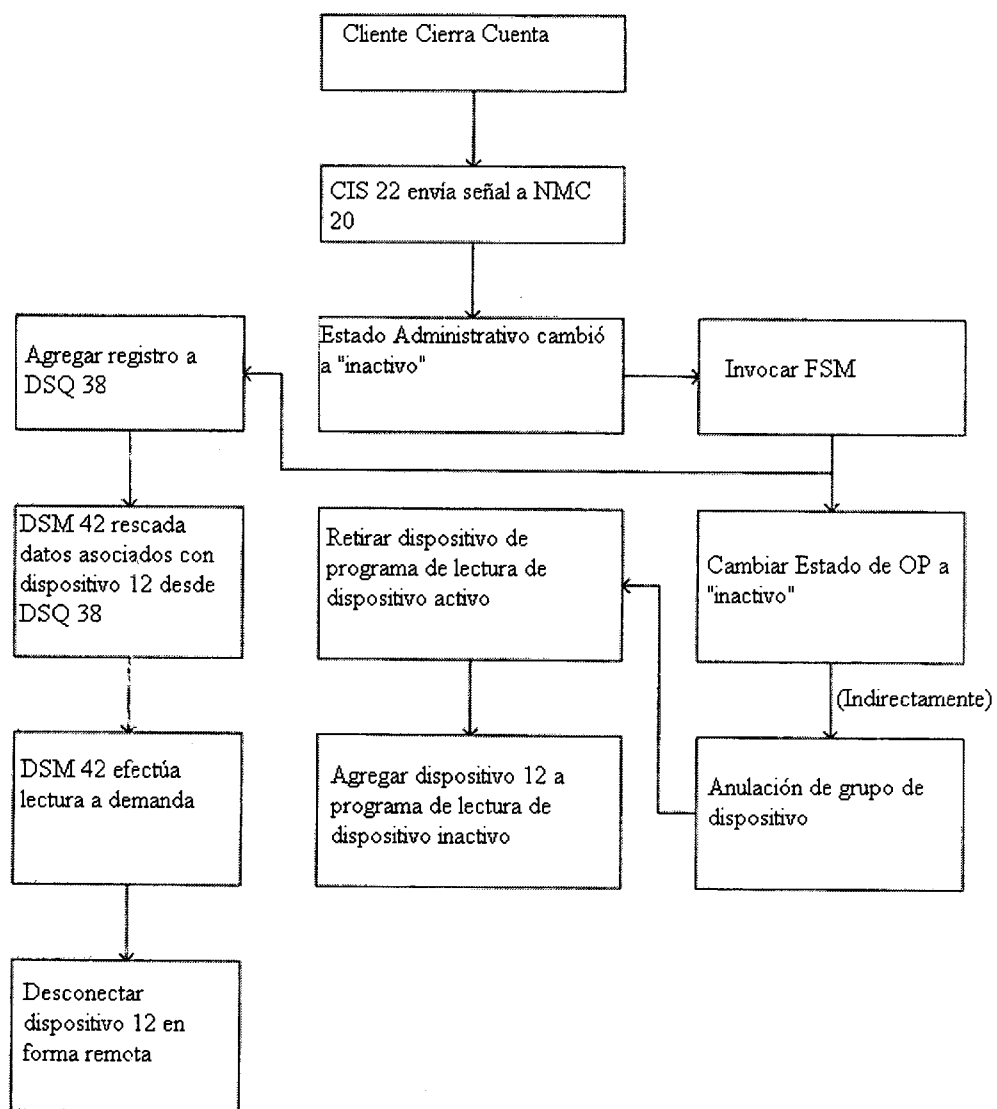


FIG. 7

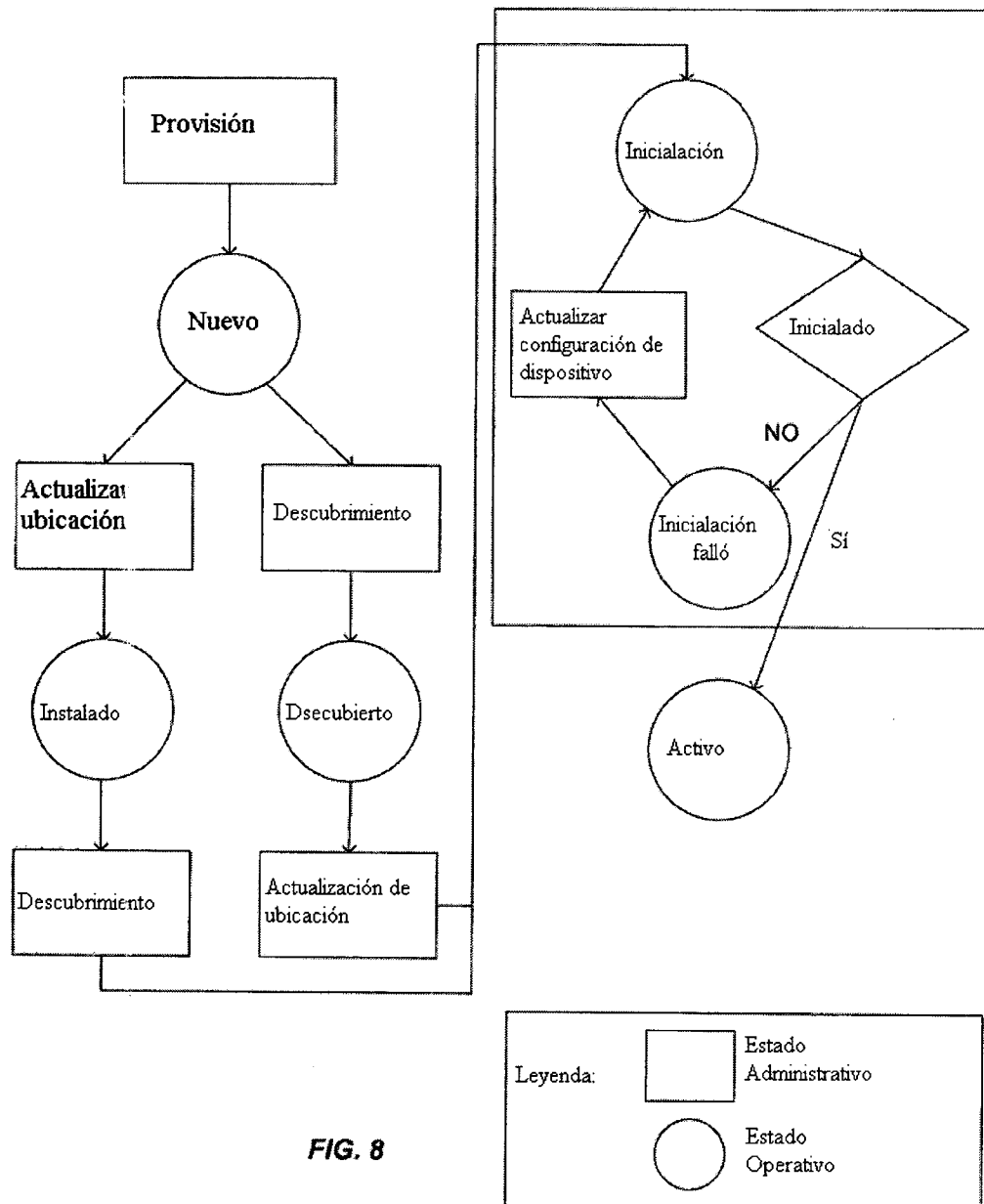


FIG. 8

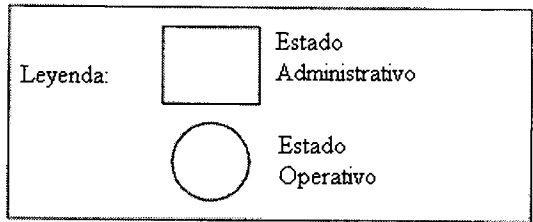
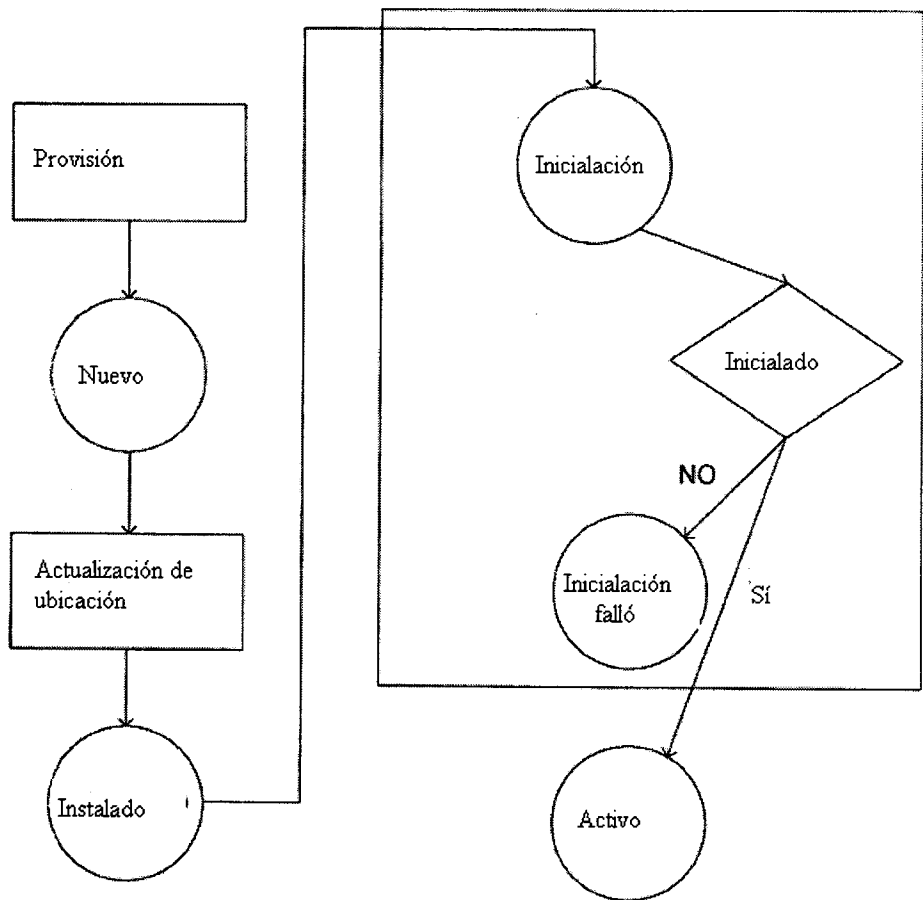


FIG. 9

Estados Operativos

Tipo de Dispositivo	Ubicar		Validar		Operar		Perpetuar		Total					
	Nuevo	Instalado	Descubierto	Iniciación	Inic. Falló	Inicialado	Activo	Inactivo		Inalcanzable	Eliminado	Mantenimiento	Optimizar	Retirado
Medidor	-	24	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	24
Puerta	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2
Total	-	24	-	-	-	-	14	14	-	-	-	-	-	14

Estados Administrativos

Tipo disposit	Nuevo		Activo		Inactivo		Mantenimiento		Total
	Nuevo	Activo	Inactivo	Activo	Inactivo	Mantenimiento	Optimizar	Retirado	Total
Medidor	-	24	2	22	2	-	-	-	28
Puerta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	24	2	22	2	-	-	-	28

FIG. 10



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-080079- -00000-0000

Fecha: 2009-07-31 16:08:50 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 125



istria y Comercio
ERINTENDENCIA

REQUISITOS MÍNIMOS PARA ADMISIÓN A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION [✓]

MODELO DE UTILIDAD []

- ◇ Indicación de que se solicita la concesión de una patente [✓]
- ◇ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [✓]
- ◇ Descripción de la invención [✓]
- ◇ Dibujos de ser estos pertinentes []
- ◇ Comprobante de pago de las tasas establecidas [✓]

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◇ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◇ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◇ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◇ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◇ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◇ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◇ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◇ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Claudia M Nueva Cortes
Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5,7y10'
Conmutador: 3 82 0840
Fax: 3505220
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá D.C. - Colombia