

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Organización CSA Ltda



Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones



PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

08-79297

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

INICIACION DE UNA RED DE COMUNICACION INALAMBRICA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

H04L 12/56

NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPASTNATUURWETENSCHAPPELIJK

71. SOLICITANTE

ONDERZOEK TNO

DOMICILIO

VK DELFT, PAISES BAJOS

74. APODERADO

EMILIO FERRERO

C.C. 438.019 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D. C.,

2008-VII-30



PATENTE

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-079297- -00000-0000

Fecha: 2008-07-30 17:17:14 Dep. 2020 NUECREACIONI
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

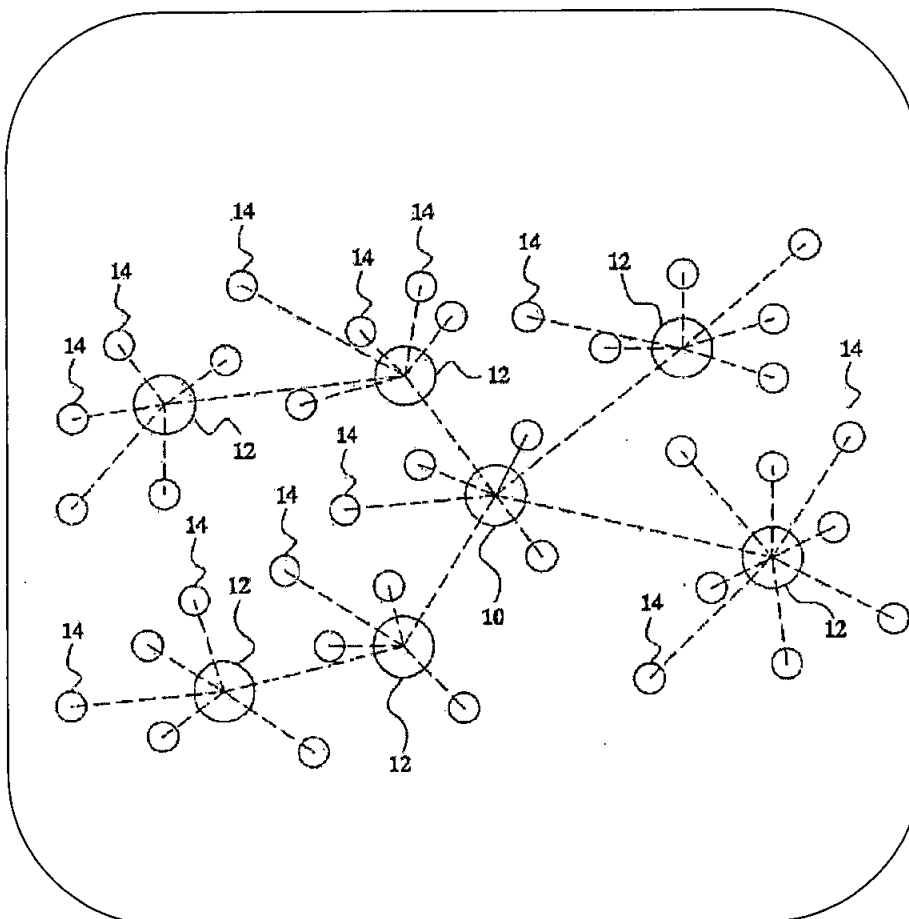
1 SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención.		☐ Patente de Modelo de Utilidad.	
☒ Capítulo I.		☐ Capítulo II.	
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPASTNATUURWETENSCHAPPELI JK ONDERZOEKTNO sociedad constituida y existente bajo las leyes de los Países Bajos. Dirección: Schoemakerstraat 97, NL-2628 VK Delft, Países Bajos Domicilio: VK Delft, Países Bajos		IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: EMILIO FERRERO Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 Fax: 211 86 50 E-mail: clientes@cavelier.com Domicilio: Bogotá, Colombia.		IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número 438.019 T.P 31.929
4 INVENTOR (ES) (72)	1. Marinus Johannes BLANGÉ Withof 19, NL-2631 SM Nootdorp, Países Bajos 2. Miodrag DJURICA Schepenstraat 7c, NL-3039 NA Rotterdam, Países Bajos		
5 PCT (86)	Solicitud Internacional No. <u>PCT/NL2007/000001</u> Fecha: <u>2 de enero de 2007</u> Publicación Internacional No. <u>WO 2007/078193 A1</u> Fecha: <u>12 de julio de 2007</u>		
6 Título (54)	<u>INICIACION DE UNA RED DE COMUNICACION INALAMBRICA</u>		
7 Clasificación Internacional (51)	<u>H04L 012/056</u>		
8 Prioridad	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☒ NO ☐	<u>EP</u>	<u>30 de diciembre de 2005</u>	<u>05078044.4</u>
9 Comprobante de pago No.:	<u>08-58,112</u> Fecha: <u>21 de julio de 2008</u>		

10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 501.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ 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 efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar 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 12x12
- ☐ 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.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: EMILIO FERRERO

FIRMA:

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2007/078193 A1

Descripción:

Páginas 25 en el idioma original

Páginas 37 en español

Reivindicaciones: Número (s) 22

Figuras: Número (s) 7

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE
INTERNACIONAL**

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
12 July 2007 (12.07.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/078193 A1

(51) International Patent Classification:
H04L 12/56 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/NL2007/000001

(22) International Filing Date: 2 January 2007 (02.01.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
05078044.4 30 December 2005 (30.12.2005) EP

(71) Applicant (for all designated States except US): NED-
ERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST-
NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK
TNO [NL/NL]; Schoemakerstraat 97, NL-2628 VK Delft
(NL).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): BLANGÉ, Mari-
nus Johannes [NL/NL]; Withof 19, NL-2631 SM Noot-
dorp (NL). DJURICA, Miodrag [—/NL]; Schepenstraat
7c, NL-3039 NA Rotterdam (NL).

(74) Agent: VAN LOON, C.J.J.; c/o Vereenigde, Johan de
Wittlaan 7, NL-2517 JR The Hague (NL).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, 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, LV, LY, MA, MD, 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.

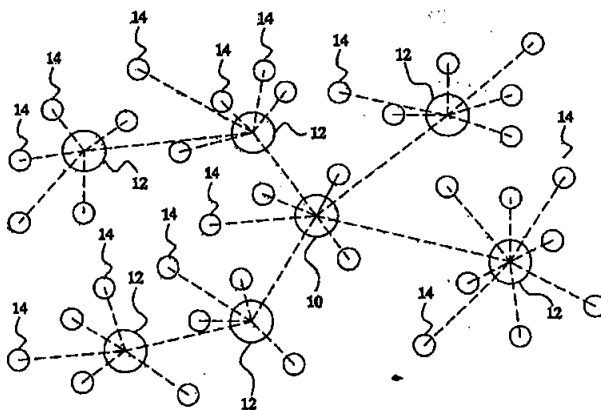
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: INITIALIZATION OF A WIRELESS COMMUNICATION NETWORK



(57) Abstract: A wireless communication network comprises an association unit and a plurality of stations. At least part of the sta-
tions store association information indicative of an associated route for transmission of messages from the station to the association
unit. The association information is generated by installing the stations in a not-associated state; transmitting association request
messages from stations in the not-associated state; and transmitting association grant messages in response to the association request
messages. Each association grant message is transmitted only from the association unit or, at least when the station that has transmit-
ted association request message is outside a reception range of the association unit, from one of the stations that is in an associated
state. Each station that has received the association grant message in response to its association request message is switched to the
associated state. Association information is stored that indicates the station that has sent the association grant message as part of the
associated route to the association unit.

WO 2007/078193 A1

Title: Initialization of a wireless communication network

The invention relates to a method of operating a wireless communication network, to a wireless communication system that uses such a method and to stations for use in such a network.

5 US patent application No. 2003/0151513 describes a wireless sensor station network. In operation data from the sensor stations is transmitted in multiple hops to a central panel and vice versa. This is because the sensor stations are not able to transmit directly to the central panel. Each sensor station is given its own, fixed route for transmitting and receiving data to and
10 from the central panel. Typically, the data is first sent to another sensor station and from there to another sensor station and so on until a cluster head is reached. Then the data is sent through a network of cluster heads to the central panel.

After installation of the sensor stations at various locations in a
15 sensing area a network topology is dynamically formed. That is, the routes for each of the sensor stations are automatically selected and programmed into the sensor stations. In US patent application No. 2003/0151513 describes a number of methods of dynamically forming the routes from the sensor stations to cluster head units that channel communication from groups of sensor
20 stations. The initiative is taken by the cluster head unit, which transmits link discovery messages, which alert nearby sensor stations about the availability of the cluster head. These sensor stations forward the link discovery messages. Further sensor stations may receive and forward the forwarded link discovery messages and so on. The link discovery packets function to synchronize
25 communication clocks of the cluster head and the sensor stations.

Next the routes for transmitting messages from the sensor stations to the association unit are defined. In one embodiment this is done by transmitting and forwarding route discovery packets from the association unit.

The forwarded route discovery packets indicate the number of hops over which they have been forwarded. In this embodiment each sensor stations picks a route by selecting the association unit or sensor station from which it received a route discovery packet over least hops. The sensor stations record an
5 indication of these routes for later use in normal operation. Subsequently, the sensor stations send route registration packets to the association unit to indicate the route that they have selected.

In another embodiment the sensor stations send link registration messages without waiting for route discovery messages. These link
10 registration messages may reach the association unit via each available route. In this embodiment the association unit selects routes for the sensor stations from which it has received link registration messages. After making the selection the association unit sends route definition messages to the sensor stations for recording an indication of these routes for later use in normal
15 operation.

A problem with these techniques is that they require transmission of information via sensor stations before the routing topology has been defined, i.e. when plural routes are still possible. This complicates the (sensor) stations, because they have to support different modes of communication while
20 operating in low-power mode. If forwarding of information is only done using the definite routing topology, a central approach is slow (each station has to wait until its upward station has centrally been assigned a route) and a decentral approach is inefficient (a routing topology with an unnecessary amount of branches has been created)

25 Another problem that may occur is that the wireless links between nodes are hindered by barriers and that using the same frequency for upward and downward link routes requires synchronization. This complicates the (sensor) station, because they have to support synchronization and powerful RF signals.

30 A mobile communications protocol is known from an article titled

"TBONE: A Mobile-Backbone Protocol for Ad Hoc Wireless Networks" by Izhak Rubin et al. and published in the IEEE Aerospace Conference proceedings 2002 (Piscataway NJ, March 9-16, 2002) page 2727-2740. The mobile protocol of this article uses two types of network: a high power network termed the
5 BNET, or backbone, and a plurality of low power networks called ANETs. In each low power network (ANET) low power nodes communicate under control of a central node of that ANET. Each of the central nodes also functions as backbone node, i.e. as a node in the high power backbone network.

Devices are provided that are capable of operating as backbone
10 nodes. Initially, each of these devices decides whether it will switch to operation as backbone node, dependent on whether it has a higher qualifications to do so than neighboring devices that are capable of operating as backbone nodes. Subsequently, those devices that have switched to operation as backbone nodes receive join requests from remaining nodes that
15 want to become part of a low power network (ANET) centred on a particular backbone node. The low power networks (ANETs) are formed by granting these join requests. Join requests can come from both remaining backbone capable devices that have not decided to operate as backbone devices, and from low power nodes that are not capable of operating as backbone devices at all.

20 The article also describes the possibility that remaining backbone capable devices (that have not initially decided to operate as backbone devices) can be commanded to become backbone nodes by existing backbone nodes. This happens when a remaining backbone capable device that is part of a low power network (ANET) receives and relays a join request from a requesting node that
25 cannot be accepted by any existing backbone node. When this happens the central backbone node of the low power network (ANET) commands the remaining backbone capable device to switch to operation as a backbone node and to grant the join request of the requesting node. In this case the remaining backbone capable device joins the high power network (BNET), sets up a low
30 power network (ANET) of its own and ceases to use the paths in the low power

network (ANET) of the commanding backbone node. The remaining backbone capable device uses the high power network to relay further messages to or from the requesting node. No provision is made for routing through successive previously established low power network (ANET) nodes and association for
5 this form of routing.

This system addresses the use of two types of network links: links in the low power networks and links in the high power networks. Direct communication links (not via other associated nodes) are used in the low power networks. The selection of communication paths in the high power network is
10 not described, but as high power communication is used longer range paths can be used in this network than in the low power networks. As the system is intended to provide communication in a dynamic environment rather than control of devices in the system there is no single central backbone node. The use of two types of network without central unit makes this system complex
15 and inefficient in bandwidth use.

Among others, it is desirable to provide for a wireless network wherein routes for communication can be determined without the need to forward information via stations for which the routes have not yet been
20 defined.

Among others, it is desirable to provide for a method of operating a wireless network wherein routes for communication can be determined without the need to forward information via stations for which routes have not yet been defined.

25 Among others it is desirable to provide for stations for flexible use in wireless networks.

The invention provides for a wireless communication network according to claim 1. This network allows routes between stations and an
30 association station to be set up for further use, using routes that have already

been defined in response to earlier associations. Each route is established when an association request from a station is granted. Establishment of a route is effected by the association unit for example by storing information that defines the route to the associated station in a memory that the association unit uses to select the route each time when a message has to be sent to the associated station. Routes are established upon an association grant from the association unit or from a station that has switched to the associated state directly or indirectly based on an association grant from the association unit, in a wave of association that radiates from nodes to nodes starting from the association unit. Only the association unit and stations that have an established route to the association unit, which has been established in this way in response to association requests and corresponding association grants by nodes along the route, are allowed to grant association requests. Therefore their routes can immediately be used for the station that is associated.

In an embodiment a station is configured to transmit association requests first for association via an active frequency channel and subsequently, if the first transmitted association request is not granted, for association via an as yet unused frequency channel. The latter request may be transmitted for example directly to the association unit. Because the route that is to be used to the station is established only upon association it is prevented that inconsistent multiple routes are assigned when such different association requests are transmitted.

More generally, in an embodiment the station that issues the association grant to a specific station is configured to make issue of the association grant dependent on whether the specific station indicates that a function that is active in that specific station or not. This means that a specific station may associate with different other stations, dependent on whether the function is active in the specific station or not. As a result the specific station has the opportunity to issue a plurality of association requests: without

activating the function and after the function is activated, for example with a request directly to the association unit. Thus, for example, if the function consumes a scarce resource (such as function that uses a frequency channel for communication between the stations, thereby excluding use of the frequency channel by other stations), it can be prevented that the resource is consumed needlessly by granting the association request before activating the function. Because the routes to stations are established only upon association it is prevented that inconsistent station addresses are assigned.

In an embodiment association is preceded by a discovery stage, wherein no routes are yet established but station discover other stations, that can function to relay messages. Thus, stations may be enabled first to discover addresses of available other stations to which association requests can be sent, or stations that may send association requests before a route is established. In a further embodiment discovery advertisement messages are used that identify stations that are enabled to grant discovery requests. Thus, it is made possible to avoid waste of energy or bandwidth on association requests that cannot be granted.

In another embodiment part of the stations are dual function stations, which start to send association grant messages only after receiving approval from the association unit to do so. Thus, the association unit has control over the selection of stations that act as relay station, even after the dual function station has obtained a route for its "own" messages (e.g. sensor messages from a built in sensor station). In an embodiment the dual function station comprises units that function as a beacon frame transmitter and as a station with sensor station-like communication abilities respectively. The association unit may follow a strategy of enabling such dual function stations selectively to avoid enabling many stations that act as relay for only a few stations each, or to avoid selecting stations when these will become a relay for messages for too many stations.

In another embodiment dual function stations are used that comprises a mechanically flexible connection between separate units that each have an antenna or antennas for transmission and reception. Thus such stations can be used to connect different spaces "around the corner".

5 In another embodiment dual function stations are used that operate concurrently in different frequency channels that are periodically active in time slots that repeat with different asynchronous periods. This simplifies coordination between different network parts.

10 These and other objects and advantageous aspects will be described for exemplary examples, using the following figures.

Figure 1 shows a wireless network

Figure 2 shows a station

Figure 3 shows a state diagram of a sensor station

15 Figure 4 shows a state diagram of a beacon frame transmitter

Figure 5a shows messages during a discovery phase

Figure 5b shows messages during an association phase

Figure 6 shows an embodiment of a beacon frame transmitter

Figure 7 shows a state diagram of a beacon frame transmitter

20

Figure 1 shows a wireless network. The network comprises an association unit 10, a plurality of beacon frame transmitters 12 and a plurality of sensor stations 14 (only some numbered explicitly). Fixed communication routes are defined between association unit 10 and sensor stations 14, using wireless communication links (shown by dashed lines) between association unit 10, 25 beacon frame transmitters 12 and sensor stations 14. The communication routes form a tree structure with association unit 10 at its root and beacon frame transmitters 12 at its nodes. Each beacon frame transmitter 12 is coupled in a star topology to a number of the sensor stations 14.

Figure 2 shows a station. At the level of detail shown, the figure applies to beacon frame transmitters 12 as well as sensor stations 14. The station contains a receiver circuit 20, a transmitter circuit 22, a processor circuit 24, a memory 26 and, at least in case of sensor stations, a sensing circuit 28. Processor circuit 24 is coupled to receiver circuit 20, transmitter circuit 22, memory 26 and optionally to sensing circuit 28. Each of receiver circuit 20 and transmitter circuit 22 include an antenna (not shown).

Preferably, the antennas of receiver circuit 20 and transmitter circuit 22 are formed by a shared antenna of receiver circuit 20 and transmitter circuit 22.

10 Preferably the stations are battery operated, with on board batteries (not shown) or supplied by other on board power supplies such as solar cells. This means that it is desirable to reduce power consumption as much as possible.

In operation, data is exchanged between sensor stations 14 and association unit 10 via the links that are shown in figure 1. Because the links form a tree structure, a single route to and from association unit 10 is defined for each sensor station 12.

It should be appreciated that the communication routes are a result of selection from a greater number of possible routes. In principle, each sensor station 14 could communicate directly with association unit 10 and each beacon frame transmitter 12. In practice, a number of these direct communication routes are not possible, because of insufficient signal strength. But direct wireless communication from a sensor station 14 to still more than one beacon frame transmitters 12 and/or to association unit 10 may be possible. Similarly, each beacon frame transmitter 12 may be able to communicate directly with association unit 10 and/or a number of beacon frame transmitters 12.

The wireless connections shown in figure 1 are the result of a selection from these possible routes. A number of operable wireless communication links between sensor stations 14, beacon frame transmitters 12

and association unit 10 is not used. These links are not shown in figure 1. Sensor stations 14 transmit messages to association unit 10 via fixed routes and conversely association unit 10 transmits messages to sensor stations via the fixed routes. The routes are defined by information in memory 26.

5 Each sensor station 14 stores at least information that is selective for the beacon frame transmitter 12 at the start of its route to association unit 10; this address information is used to form messages that the sensor station 14 sends to association unit 10. Typically, each beacon frame transmitter 12 stores at least information that is selective for the next beacon frame
10 transmitter 12 in the route or for association unit 10. This information is used to forward messages from the sensor station 14 sends to association unit 10. Alternatively, each sensor station 14 may store information that is selective for the entire route to association unit 10 and the sensor station 14 may use this information to form messages, from which beacon frame transmitters 12 can
15 determine how to forward the message.

Conversely, association unit 10 preferably stores information for each sensor station 14 that is selective for the beacon frame transmitter 12 at the start of the route to that sensor station 14. Association unit 10 uses this information to form messages that association unit 10 transmits to the sensor
20 station 14. Typically, association unit 10 stores information that identifies the entire route to each sensor station 14. The association unit 10 may use this information to form messages, from which beacon frame transmitters 12 can determine how to forward the message to the sensor station 14. Alternatively, each beacon frame transmitter 12 stores, for each sensor station 14 for which it
25 can receive messages, at least information that is selective for the next beacon frame transmitter 12 in the route to that sensor station 14. This information is used to forward messages for the sensor station 14 from association unit 10 to the sensor station 14.

An embodiment of the part of operation wherein the routes are established will now be described. Basically this embodiment includes two stages:

- a discovery stage wherein beacon frame transmitters 12 and sensor stations 14 become "aware" of stations (association unit 10 or beacon frame transmitters 12 in the case of sensor stations and association unit 10, other beacon frame transmitters 12 and sensor stations 14 in the case of beacon frame transmitters 14) that are within reception range and
- an association stage wherein sensor stations 14 and beacon frame transmitters 14 (or sensor stations that are fixedly coupled to these beacon frame transmitters) send requests to associate to association unit 10 or beacon frame transmitters 12, i.e. to establish a route through the association unit 10 or beacon frame transmitter 12 for subsequent use.

The association stage for a sensor station 14 (or beacon frame transmitter 12) is completed when an association request is granted by the association unit 10 or a beacon frame transmitter 12. The route via the granting station is thereby established for subsequent use. In one embodiment each beacon frame transmitter 12 is enabled to grant association requests immediately after it has received a grant of an association request itself, but preferably the beacon frame transmitter 12 is enabled to grant association requests only after receiving secondary grant message, this time from the association unit 14 that allows the beacon frame transmitter 12 to grant association requests. Association unit 10 may for example make issuance of the secondary grant message dependent on information about the number of as yet unassociated stations that the beacon frame transmitter 12 has discovered. Thus, association unit 10 can control network topology.

Preferably, the association requests are addressed specifically to beacon frame transmitters 12 or the association unit 10, using addresses (or more generally any identifier of these stations) that have been discovered in the discovery stage. Thus, it is excluded that conflicting association grants can

be received in response to an association requests. However, addressing may be made unnecessary, for example when stations address all subsequent messages to one station that has sent a grant, or if some conflict resolution scheme is used.

5 In the embodiment the discovery stage comprises use of discovery messages from sensor stations 14 and beacon frame transmitters 12 (or sensor stations that are fixedly coupled to these beacon frame transmitters 12) and responses in reaction to these discovery messages. Alternatively or in addition, stations may be discovered from unsolicited messages. The discovery stage and
10 the association stage may overlap, the stations continuing to collect identifiers of discovered stations between transmission of association requests during the association stage. Alternatively non-overlapping consecutive stages may be used. In another embodiment the discovery stage may even be eliminated, for example if association requests are used that are not specifically addressed, or
15 if association requests are used to discover stations.

When the discovery stage and the association stage may overlap, it is preferred that beacon frame transmitters 12 include information in their messages to indicate whether they have been enabled to grant association requests (preferably in general, i.e. not limited to requests from specific sensor
20 stations 14, but in a further embodiment specific sensor stations 14 or beacon frame transmitters 12 from which association requests may be accepted may be indicated). Thus, sensor stations 14 and/or beacon frame transmitters 12 can avoid transmission of association requests to discovered beacon frame transmitters 12 that are not enabled to grant association requests.

25 Figure 3 shows a state diagram of operation of a sensor station 14 before a route is established. Figures 5a,b shows messages exchanged with sensor station 14 during discovery and association respectively. Initially the sensor station 14 is in a first state 31. In this first state 31 processor circuit 24 causes transmitter 22 to transmit discovery messages 50a, for example once
30 every minute, every two minutes or every hour. When processor circuit 24

detects that receiver 20 has received a beacon frame 52a from a beacon frame transmitter 12 or association unit 10, processor circuit 24 switches sensor station 14 to a second state 32. In this way, the beacon frame 52a acts as a discovery confirm message.

5 Preferably, sensor station 14 switches to second state 32 in response indiscriminately to both beacon frames 52a that are transmitted in response to the discovery message or to any other beacon frame that is received spontaneously. In an embodiment sensor station 14 switches to second state 32 in response only to beacon frames 52a wherein it is indicated that the
10 transmitting station is prepared to grant association requests and not to optional other beacon frames 52a that do not contain such an indication.

 In second state 32 processor circuit 24 causes transmitter 22 to transmit association request messages 54a for example once every minute, every two minutes or every hour. Preferably each association request message
15 54a includes an identification of the sensor station 14 that allows messages specifically directed at the sensor station 14 to be sent in response. Also preferably, processor 24 reads an identification of the beacon frame transmitter 12 or association unit 10 from a previously received discovery confirm message and includes that identification in the association request
20 message. This may be done for example when it is desirable to avoid collisions between association grant messages in response to the association request message.

 When processor circuit 24 detects that receiver 20 has received an association grant message 56a from a beacon frame transmitter 12 or
25 association unit 10 directed at the sensor station 14 of the processor circuit 24 in response to an association request message 54a, processor circuit 24 switches sensor station 14 to a third state 33 and records information for reaching this beacon frame transmitter 12 or the association unit 10 in memory 26 to define route to association unit 10 for use during normal
30 operation. Optionally sensor station sends an acknowledgment 58 of the

association grant message back to the beacon frame transmitter 12 or association unit 10.

In third state 33 sensor station 14 stops transmitting association request messages 54a. In one embodiment sensor station 14 stops transmitting
5 discovery messages 50a already when it switches to second state 32. Alternatively sensor station 14 may be arranged to continue transmitting discovery messages 50a in second state 32, only to stop after switching to third state 33 or after a predetermined time interval has elapsed after switching to second state 32, if this occurs earlier than the switch to third state 33.

10 In an embodiment a station is configured to transmit association requests first for association via an active frequency channel and subsequently, if the first transmitted association request is not granted, for association via an as yet unused frequency channel. The latter request may be
15 that is to be used to the station is established only upon association it is prevented that inconsistent multiple routes are assigned when such different association requests are transmitted.

More generally, in an embodiment the station that issues the association grant to a specific station is configured to make issue of the
20 association grant dependent on whether the specific station indicates that a function that is active in that specific station or not. This means that a specific station may associate with different other stations, dependent on whether the function is active in the specific station or not. As a result the specific station has the opportunity to issue a plurality of association requests: without
25 activating the function and after the function is activated, for example with a request directly to the association unit. Thus, for example, if the function consumes a scarce resource (such as function that uses a frequency channel for communication between the stations, thereby excluding use of the frequency channel by other stations), it can be prevented that the resource is consumed
30 needlessly by granting the association request before activating the function.

Because the routes to stations are established only upon association it is prevented that inconsistent station addresses are assigned.

Figure 4 shows a state diagram of operation of a beacon frame transmitter 12 before a route is established. Initially the beacon frame transmitter 12 is in a first state 41. In this first state 41 processor circuit 24 causes transmitter 22 to transmit discovery messages 50b, for example once every minute, every two minutes or every hour. When processor circuit 24 detects that receiver 20 has received a beacon frame 52b from another beacon frame transmitter 12 or association unit 10, processor circuit 24 switches beacon frame transmitter 12 to a second state 42. In this way, the beacon frame 52b acts as a discovery confirm message. In an embodiment discovery confirm messages may also be transmitted unsolicited, i.e. not in response to a discovery message, in this sense discovery messages could also be called "hello" messages. The term "discovery advertisement message" is used herein both for messages in response to discovery requests and unsolicited (hello) messages. Examples of use of discovery advertisement messages will be given in terms of discovery confirm messages, but unless indicated otherwise these examples apply generally for discovery advertisement messages. In a further embodiment stations need not transmit discovery messages 50a,b at all. In this case the stations listen only to unsolicited messages. The discovery confirm message does not need to be addressed to any station in particular: any station may react to any discovery confirm message.

Preferably, beacon frame transmitter 12 switches to second state 42 in response indiscriminately to both a beacon frame 52b that is transmitted in response to the discovery message or to any other beacon frame that is received spontaneously. In an embodiment sensor station 14 switches to second state 42 in response only to beacon frames 52b wherein it is indicated that the transmitting station is prepared to grant association requests and not to optional other beacon frames 52b that do not contain such an indication.

In second state 42 processor circuit 24 causes transmitter 22 to transmit association request messages 54b, for example once every minute, every two minutes or every hour. Preferably each association request message 54b includes an identification of the beacon frame transmitter 12 that allows messages specifically directed at the beacon frame transmitter to be sent in response. Also preferably, processor 24 reads an identification of the beacon frame transmitter 12 or association unit 10 from a previously received discovery confirm message and includes that identification in the association request message. This may be done for example when it is desirable to avoid collisions between association grant messages in response to the association request message.

When processor circuit 24 detects that receiver 20 has received an association grant message 56b from another beacon frame transmitter 12 or association unit 10 in response to an association request message 54b, processor circuit 24 switches beacon frame transmitter 12 to a third state 43 and records information for reaching this other beacon frame transmitter 12 or the association unit 10 in memory 26 to define a route to association unit 10 for use during normal operation. Optionally frame transmitter 12 sends an acknowledgement 59 of the association grant message back to the beacon frame transmitter 12 or association unit 10.

In third state 43 frame transmitter 12 stops transmitting association request messages 54b. In one embodiment frame transmitter 12 stops transmitting discovery messages 50b when it switches to second state 42. Alternatively frame transmitter 12 may stop after switching to third state 43, or after a predetermined time interval has elapsed after switching to second state 42, if this occurs earlier than the switch to third state 42.

Preferably beacon frame transmitter 12 transmits discovery confirm messages in at least when in second and third state 42, 43. More preferably beacon frame transmitter 12 includes an indication in the discovery confirm messages indicating whether the beacon frame transmitter 12 is ready to

respond to association grant messages with association requests. This allows stations to avoid using bandwidth for transmission of useless association requests. In principle beacon frame transmitter 12 may also be arranged to transmit discovery confirm messages in the first state 41. Preferably, when
5 beacon frame transmitter 12 receives a discovery request message from a sensor station 14 or another beacon frame transmitter 12 beacon frame transmitter 12 records an identification of the sensor station 14 or other beacon frame transmitter 12 from which the discovery request was received. Optionally beacon frame transmitter 12 also records identifications of stations
10 that have transmitted association requests that the beacon frame transmitter 12 did not respond to, if any.

In first state 41 and second state 42 beacon frame transmitter 12 does not respond to association request messages 54a. However, in third state 43 beacon frame transmitter 12 does respond to association request messages
15 54a. In this state processor circuit 24 causes transmitter 22 to transmit an association grant message 56a in response to each received association request message 54a, directed at the station that has sent association request message 54a, using the station identification in the association request message 54a. Processor circuit 24 includes information for reaching the beacon frame
20 transmitter 12 in the association grant message 56a and optionally also further information for reaching association unit 10.

Furthermore, beacon frame transmitter 12 transmits an update message 59 with information that the sensor station 14 has been associated to association unit 10 after sending the association grant message 56a (and after
25 receiving an optional acknowledgment 58 of that message).

This response of beacon frame transmitter 12 to association request messages 54a is not limited to such messages from sensor stations 14, but applies also to association request messages 54b from other beacon frame transmitters 12.

It should be noted that beacon frame transmitter 12 and sensor station 14 become stations of the network with well defined routes only when reaching their respective third states 33, 43. Furthermore it should be noted that beacon frame transmitters 12 respond to association request messages 54a,b only once they have entered their third state 43, that is, only when the beacon frame transmitter 12 has a well defined route to association unit 10. Thus, the information about association can be transmitted along the route that will be used during normal operation. This route may also be used as part of the route to the newly associated sensor station 14. Association unit 10 may use information from its memory, about the route to the beacon frame transmitter 12 to define the route to the sensor station 14. In another embodiment, the beacon frame transmitters 12 along the route may add their identity to inform association unit 10 of the route, or in yet another embodiment the beacon frame transmitter 12 that associates to the sensor station 14 may insert this information.

It may be noted that not all beacon frame transmitters 12 need to become part of the network as beacon frame transmitters. If a beacon frame transmitter 12 receives no association grant signal 56b or grants no association grant requests from other beacon frame transmitters 12 or sensor stations 14 the beacon frame transmitter 12 does not become a functional beacon frame transmitter in the network.

In an embodiment association unit 10 decides on whether a beacon frame transmitter 12 becomes a functional beacon frame transmitter. In this embodiment functional beacon frame transmitters 12 in third state 43 forward association requests 54a from other beacon frame transmitters 12 (and optionally also from sensor stations 14) to association unit 10 before sending an association grant message 56b. (Alternatively a further message derived from this association request is forwarded).

In this embodiment association unit 10 is arranged to grant or deny the forwarded association request in response to forwarding (or to the further

message). When the association request is granted association unit sends back a grant message, which is used to generate the association grant signal 56b to the original association request 54b. Thus association unit 10 (and/or a beacon frame transmitter 12) is enabled to control generation of the network topology, for example by first granting association to selected preferred beacon frame transmitters and granting association requests to others later only if this is still necessary to complete connections to all sensor stations 14.

In a further embodiment beacon frame transmitters 12 are arranged to supply information about the number and/or identity of the sensor stations 14 and or beacon frame transmitters 12 from which it has received beacon frame request messages and/or association request messages. The identity may be provided by including identity information in beacon frame request messages and/or association request messages. The beacon frame transmitters 12 may supply this information for example in their own beacon frame request messages and/or association request messages. In this further embodiment the association unit 10 (and/or a beacon frame transmitter) is provided with information which it may use to select beacon frame transmitters 12 for granting association. This may be used for example to distribute links over several beacon frame transmitters 12, or on the contrary to avoid distribution by concentrating links on one beacon frame transmitter 12.

In a further embodiment beacon frame transmitters 12 return grants of in response to association requests only after receiving a grant of a secondary association request, distinguished, at least in function, if not in format, from the previously described association request. For this purpose optionally an additional fourth state 44 may be added to the states of figure 4. When in third state 43 (after receiving the previously described grant to one of the previously described association requests, which will be termed primary association requests beacon frame transmitter 12 transmits a secondary association request to association unit 10. Upon receiving a grant of this secondary association request beacon frame transmitter 12 switches to the

fourth state 44. In this embodiment the beacon frame transmitter 12 is enabled to begin to return association grant messages to requesting stations only in fourth state 44. Optionally the beacon frame transmitter indicates this in discovery confirm messages.

5 Preferably beacon frame transmitter 12 is configured to include a list of stations from which beacon frame transmitter 12 has received discovery request messages (and/or not-granted association request) in the secondary association request. As an alternative beacon frame transmitter 12 may optionally be configured to transmit one or more accompanying messages to
10 provide such a list to association unit 10. This enables association unit 10 to select to which of the beacon frame transmitters 12 it will grant association requests of the second type. In this way association unit 10 can control the network topology, after admitting beacon frame transmitters 12 to the network by granting a primary association request.

15 In a preferred embodiment each functional beacon frame transmitter 12 (and association unit 10, which acts as a beacon frame transmitter in this respect) operates in a time slot scheme during normal operation, periodically transmitting a beacon signal to which the sensor stations 14 that are associated with that beacon frame transmitter may
20 synchronize. After the beacon signal the beacon frame transmitter 12 and its associated stations exchange messages for a limited period.

 This allows the beacon frame transmitters 12 and the sensor stations 14 to switch between a low power sleep mode and a normal operating mode. After exchanging messages the beacon frame transmitters 12 and the
25 sensor stations 14 switch to the sleep mode wherein power supply and/or clock signals to at least part of the beacon frame transmitter 12 and the sensor station 14 is switched off. After counting off a predetermined time-interval the beacon frame transmitters 12 and the sensor stations 14 switch back to the normal operating mode. With a predetermined delay after switching to the

normal operating mode the beacon frame transmitter 12 transmits the beacon frame and the sensor stations 14 receive this beacon frame.

In this embodiment the association unit 10 and/or the beacon frame transmitters preferably select the timing of the first of the periodic beacon frames so that the time slots of different beacon frame transmitters 12 that are within range to receive each others messages do not overlap. In this embodiment the information in the sensor stations 14 after association defines the time slot in which the sensor station 14 should switch to the normal operating mode.

In one embodiment each beacon frame transmitter 12 also switches to a forwarding mode in the time slot defined by the further beacon frame transmitter 12 through which the original beacon frame transmitter 12 transmits messages to the association unit 10 (or in the time slot of the association unit 10). When in the forwarding mode the original beacon frame transmitter 12 exchanges messages with the further beacon frame transmitter 12.

This embodiment has the disadvantage that overlap of the time slots of neighboring beacon frame transmitters 12 must be avoided. This means that beacon frame transmitters 12 must monitor time slots of other beacon frame transmitter 12. In turn this means that the beacon frame transmitters 12 cannot operate in the sleep mode as much as desirable.

In an alternative embodiment the beacon frame transmitter 12 are designed to transmit and receive in a selectable one of a plurality of frequency channels. In this embodiment the frequency channels for different functional beacon frame transmitters 12 are selected during initialization, for example by the beacon frame transmitters themselves after detecting that no messages are received in the frequency channel during a predetermined time period, or by the association unit 10 so that beacon frame transmitters 12 that have been detected to receive each other get different frequency channels to avoid collisions. In an embodiment the beacon frame transmitters 12 and their

associated sensor stations 14 switch to the selected frequency channel when they start normal operation. In this embodiment the information in the sensor stations 14 after association defines the frequency channel for communicating with the beacon frame transmitter 12. Use of different frequency channels has
5 the advantage that no extensive synchronization between time slots of beacon frame transmitters 12 is needed. Therefore beacon frame transmitters 12 can switch to the sleep mode more often.

In this further embodiment one frequency channel may be used during initialization. Alternatively a plurality of the frequency channels may
10 be used in parallel. As an alternative the beacon frame transmitters 12 themselves may select a frequency channel during initialization after detecting that no messages are received in the frequency channel during a predetermined time period. Subsequently each beacon frame transmitter 12 performs all of its operations towards sensor stations 14 using the selected
15 frequency channel, and uses another frequency channel to make upstream connections toward association unit 10.

Figure 6 shows a further embodiment of a beacon frame transmitter. The beacon frame transmitter contains two unit 60, 62 as shown in figure 2, plus a message exchange memory 64 coupled between the processor circuits 24
20 of the two units. In one embodiment mutually different units 60, 62 are used, a first unit 60 arranged to perform the functions of a beacon frame transmitter (having a higher power transmitter 22 and/or a differently programmed processor circuit for example than the other unit) and a second unit 62 of a type used in sensor stations 14. A mechanically flexible connection 66 is
25 provided between the units 60, 62 (e.g. between message exchange memory 64, which may be part of the first unit 60 and second unit 62). Flexible connection 66 is for example at least 5 centimetre long.

In this embodiment a first unit 60 acts as beacon frame transmitter, except for the transmission of discovery requests 50b, association requests 54b
30 and any communication towards association unit (e.g. update message 59). The

second unit 62 performs the remaining functions of the beacon frame transmitter. It may be noted that this second unit performs much like a sensor station 14, except that it does not generate or receive its own messages. Instead it forwards messages to or from the other unit. Messages to and from
5 the association unit 10 or other beacon frame transmitters 12 (or data from such messages) are placed in message exchange memory 64.

In normal operation units 60, 62 switch between the sleep mode and normal active mode in time slots defined by respective beacon frames. The unit that acts as beacon frame transmitter transmits its own beacon signal,
10 preferably in the select frequency channel for the beacon frame transmitter. The unit that acts as sensor station switches to the normal operation mode in the time slot defined by the beacon frames of the further beacon frame transmitter to which the beacon frame transmitter 60, 62, 64 is associated. Thus, no power expensive synchronization is needed.

15 Figure 7 shows a state diagram of operation of the paired units of figure 6 during discovery and association. The paired units 60, 62 start in a first state 71 wherein a second unit 62 of the pair 60, 62 that acts like a sensor station transmits discovery messages. When the second unit 62 detects that a beacon frame from a beacon frame transmitter 12 or association unit 10 has
20 been received, the paired units switch to second state 72. In second state 72 the first unit 60 of the pair that acts as a beacon frame transmitter starts transmitting beacon frames in response to received discovery messages by transmitting a discovery confirm message. In these beacon frames the first unit 60 includes information to indicate that the first unit 60 is not yet
25 associated.

Also in second state 72 the second unit 62 starts monitoring whether it receives beacon frames with information that indicates that the station that transmits the beacon frame has been associated (or is association unit).

When the second unit 62 detects a beacon frame with information
30 that indicates that the unit that transmits the beacon frame has been

associated, the paired units 60, 62 switch from second state 72 to a third state 73. Herein the second unit 62 starts transmitting association requests. When the second unit 62 receives an association confirmation in response, the paired units 60, 62 switch to a fourth state 74. In second, third and fourth state 72, 73 and 74 first unit 60 starts and restarts counting a time out interval. The time out interval is restarted each time when first unit 60 receives a discovery message from a new source (sensor station or other beacon frame transmitter). The time out interval expires after a predetermined duration (e.g. a minute or more) wherein first unit 60 has received no discovery message from any new source. After expiration of the time out interval unit 60 stops transmitting beacon frames in response to received discovery messages.

From fourth state 74, after expiry of the time out interval the paired units 60, 62 switch to a fifth state 75 wherein second unit 60 transmits a beacon frame transmitter association request for the first unit 62, listing the sources from which the first unit has received a discovery message. This beacon frame transmitter association request is forwarded to association unit 10, which grants or denies the request, dependent on the list (granting the request for example if more than a threshold number of sources are listed that have not yet been associated). When the beacon frame transmitter association request is denied, new beacon frame transmitter association requests may be sent. Association unit 10 may be configured to lower the threshold with time so that the same request may be granted later if a source that is mentioned in the request cannot be reached in any other way even after an extended period of time.

Association unit 10 sends a grant message with a grant signal to the first unit 60 via the second unit 62. When the grant message is received the paired units 60, 62 switch to a sixth state 76. Wherein first unit 62 starts transmitting beacon frames indicating that it has been associated, after which it can cause other units to switch from the first state 72 to the third state 73.

Although completely separate units 60, 62 are shown, it should be appreciated that part or all of these units may use shared circuits. Use of separate circuits has the advantage that a standard sensor station unit may be used. The use of a flexible connection has the advantage that the different
 5 units may be located "around a corner" from each other, so that one unit has contact with a space to which the other has no contact. Thus, a system in a building can be realized very easily with this type of beacon frame transmitter.

Although the network has been described with beacon frame transmitters 12, it should be appreciated that instead of beacon signal
 10 synchronized transmission other forms of message exchange may be used. In this case beacon frame transmitters 12 act simply as stations. In that case beacon frame requests are only discovery requests and beacon frame transmissions responses to discovery requests.

Furthermore, although an example has been discussed wherein the
 15 beacon frame transmitters 12 merely act to relay sensor data, it should be appreciated that the beacon frame transmitters 12 themselves may also be equipped with sensors, so that the beacon frame transmitters 12 can also transmit their own sensor data.

Although a network of sensor stations has been described (each
 20 provided with a temperature sensor, and/or a smoke sensor and/or a light intensity sensor and/or a moisture sensor and/or a gas sensor etc.) has been described it should be appreciated that the described techniques can also be applied to non-sensor or part-sensor networks wherein sensor stations 14 are simply information handling stations.

Although an association process with a discovery phase (Figure 5a)
 25 and an association phase has been described, it should be appreciated that the two phases can be integrated partly or wholly. In one embodiment beacon frame requests 50a double as association requests 54a. In another embodiment association grant messages 56a double as beacon transmissions 52a. Both

Claims

1. A wireless communication network that comprises an association unit and a plurality of stations, each station being configured to start up in a not-associated state and to transmit association request messages in the not-associated state, each station being configured to switch to an associated state upon reception of an association grant in response to one of its association request messages, the association request message and/or the association grant in response thereto establishing an operating route associated with the station for exchanging operating messages with the association unit during subsequent operation, the operating route associated with the station running through a source of the association grant in response to said one of the association request messages and, if the source of the association grant is not the association unit, the operating route between the source of the association grant and the association unit previously established for the source of the association grant in response to association request messages and/or the association grants for intermediate stations, in which network
- the association unit is configured to transmit association grants as responses to received ones of the association request messages;
 - at least part of the stations is configured to become active to transmit association grants as responses to received ones of the association request messages, but only after switching to the associated state upon an association grant from the association unit or one of the at least part of the stations switched to the associated state directly or indirectly based on an association grant from the association unit.
2. A wireless communication network according to claim 1, wherein said part of the stations comprises at least one dual function station, said dual function station being configured to transmit association grants only after receiving a secondary association grant, the dual function station being

configured to transmit one or more secondary association request messages to the association unit along its operating route when in the associated state, only the association unit being configured to originate the secondary association grant in response to the secondary association request message.

5 3. A wireless communication network according to claim 2, wherein the dual function station is configured to transmit information to the association unit indicating from which of the stations said dual function station has received transmissions, the association unit being configured to select whether to grant the secondary association request dependent on said
10 information.

4. A wireless communication network according to Claim 3, wherein the stations are configured to transmit discovery messages before switching to the associated state, said transmissions comprising at least the discovery messages.

15 5. A wireless communication network according to Claim 1, wherein each station from said at least part of the stations is configured to transmit discovery advertisement messages including an identification of the station from said at least part of the stations, the stations that transmit association request messages being configured to address the association request
20 messages using identifications from the discovery advertisement messages.

6. A wireless communication network according to Claim 5, wherein each station in said at least part of the stations is configured to indicate, in the discovery advertisement messages, whether the station is enabled to transmit association grants, the stations that transmit association requests being
25 configured to transmit association requests addressed to stations from said at least part of the stations only if the addressed station has indicated in at least one of the discovery advertisement messages that it is enabled to transmit association grants.

7. A wireless communication network according to claim 2, wherein
30 the dual function station comprises a first and second unit, each with at least a

respective antenna, coupled via a mechanically flexible connection, the first unit being configured to transmit first ones of the association request messages and to receive first ones of the association grants, the second unit being configured to receive second ones of the association request messages and to
5 the transmit second ones of the association grants in response to the first ones of the association request messages.

8. A wireless communication network according to any claims 2, wherein the dual function station is configured to operate using respective, mutually distinct first and second frequency channels, using the first
10 frequency channel for transmitting association request messages and receiving association grants, and using the second frequency channel for receiving association request messages and transmitting association grants.

9. A wireless communication network according to any one of the preceding claims, wherein said at least part of the stations are configured to
15 transmit route information toward the association unit after transmitting an association grant, the route information defining the associated route for the station to which the association grant has been sent.

10. A wireless communication network according to claim 9, wherein said at least part of the stations is configured to forward at least part of the
20 route information towards the association unit, to store at least a further part of the route information and to route subsequent messages from the association unit to the station for which the route information was sent according to said stored at least further part.

11. A station for use in a wireless communication network, the station
25 comprising a transmitter arrangement, a receiver arrangement and a processor circuit coupled to the transmitter arrangement and the receiver arrangement, the processor circuit being configured to start up in a not-associated state and to cause the transmitter arrangement to transmit association request messages in the not-associated state, the processor circuit
30 being configured to switch to an associated state upon reception at the receiver

arrangement of an association grant in response to one of the association request messages, the processor circuit being configured to establish an associated route for communication with an association unit during subsequent communication of operating messages to an association unit, the

5 associated route including a source of the association grant, and, if the source of the association grant is not the association unit, the operating route between the source of the association grant and the association unit previously established for the source of the association grant in response to association request messages and/or the association grants for intermediate stations, the

10 processor circuit being configured to cause the transmitter arrangement to initiate and transmit association grants in response to association request messages, but only after switching to the associated state.

12. A station according to claim 11, wherein the processor circuit is configured, when switched to the associated state, to cause the transmitter

15 arrangement to transmit a secondary association request message to the association unit, and to cause the transmitter arrangement to transmit the association grants only after receiving a secondary association grant in response to said secondary association request message.

13. A station according to claim 11 or 12, wherein the processor circuit is

20 configured to send information to the association unit indicating from which one of the stations said dual function station has received messages prior to receiving the secondary association grant.

14. A dual function station for use in a wireless communication network, the station comprising

25 - a first unit and a second unit, each of the first and second unit comprising a transmitter and a receiver, each of the first and second unit comprising one or more antennas respectively, coupled to the transmitter and the receiver, the first and second unit being configured to operate concurrently in mutually different frequency channels;

- a processor circuit coupled to the transmitters and the receivers of the first and second unit, the processor circuit being configured to awaken the receiver of the first unit in first periodic time slots, and to awaken the receiver of the second periodic time slots, the first and second time-slots being mutually
5 asynchronous, and to relay messages received in the first unit for transmission by the second unit and vice versa.

15. A dual function station according to claim 14, comprising a mechanically flexible connection between the antennas of the first and second unit.

10 16. A method of operating a wireless communication network that comprises an association unit and a plurality of stations, the method comprising

- installing the stations in a not-associated state;
- transmitting association request messages from stations in the not-associated
15 state;
- transmitting the association grants in response to the association request messages,
- switching each station to an associated state when the station has received an association grant in response to one of its association request messages;
- 20 - storing route information defining a route between the station that has switched to the associated state and the association unit, the route including the station that has sent the associated grant and, if the source of the association grant is not the association unit, the operating route between the source of the association grant and the association unit previously established
25 for the source of the association grant in response to association request messages and/or the association grants for intermediate stations; wherein
- each association grant is transmitted only from the association unit or from an intermediate station, the latter only after said intermediate station has switched to the associated state upon an association grant from the association

unit or one of the at least part of the stations switched to the associated state directly or indirectly based on an association grant from the association unit..

17. A method according to claim 16, wherein the intermediate station is a dual function station, the method comprising

- 5 - transmitting a secondary association request message from the dual function station when the dual function is in the associated state;
- transmitting a secondary association grant originating from the association unit in response to the secondary association request message;
- enabling the dual function station to transmit the association grants only
- 10 upon receiving the secondary association grant.

18. A method according to claim 17, comprising

- transmitting information from the intermediate station to the association unit about from which one of the stations the intermediated station has received transmissions;
- 15 - selecting, in the association unit, whether to grant the secondary association request dependent on said information.

19. A method according to claim 18, comprising transmitting discovery messages from the stations before switching to the associated state, said transmissions comprising the discovery messages.

20. A method according to claim 17, comprising

- transmitting discovery advertisement messages from at least part of the stations. including an identification of the station that has transmitted the discovery advertisement message;
- addressing the association request messages using identifications from the
- 25 discovery advertisement messages.

21. A method according to claim 20,

- including an indication in the discovery advertisement messages, whether the station that transmits the discovery advertisement message is enabled to transmit association grants,

- transmitting association requests addressed to stations only if the addressed station has indicated that it is enabled to transmit association grants.

22. A method according to Claim 17, comprising switching the intermediate station to operate at a first and second, mutually different
5 transmission frequency after switching to the associated state, for directly or indirectly communicating with the association unit and for communicating with its associated stations respectively.

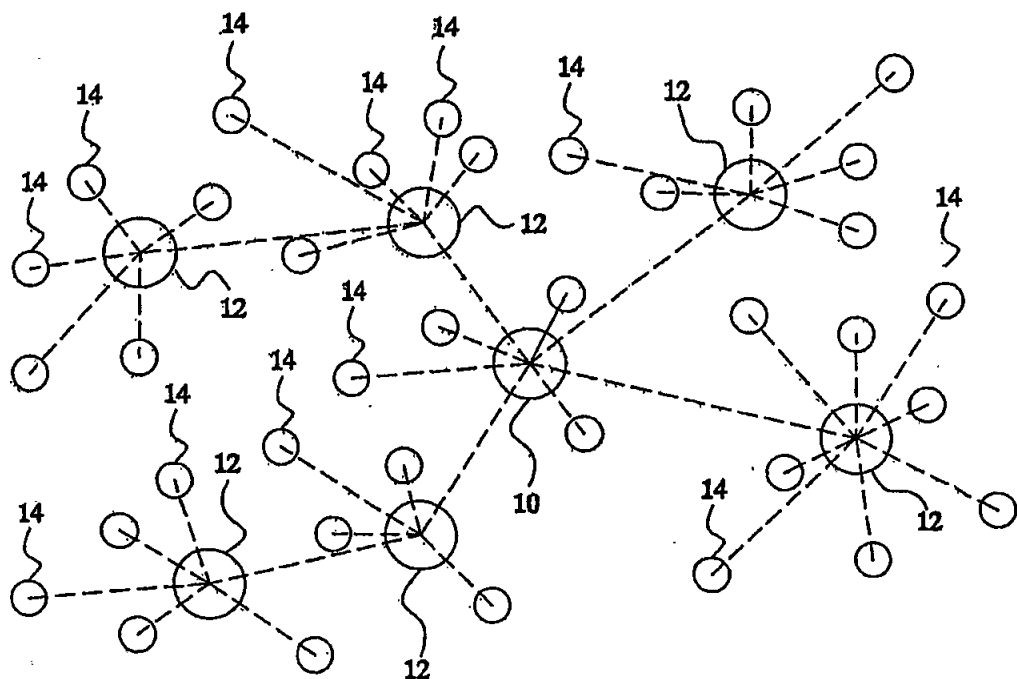


Fig.1

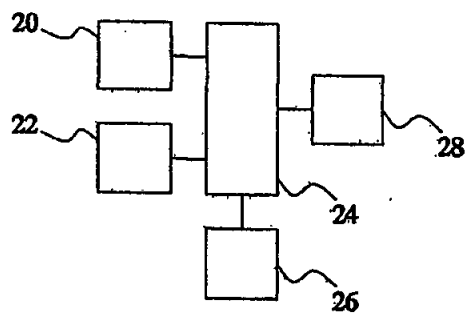


Fig.2

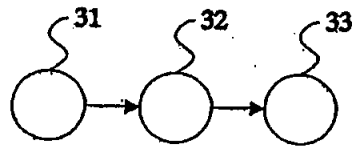
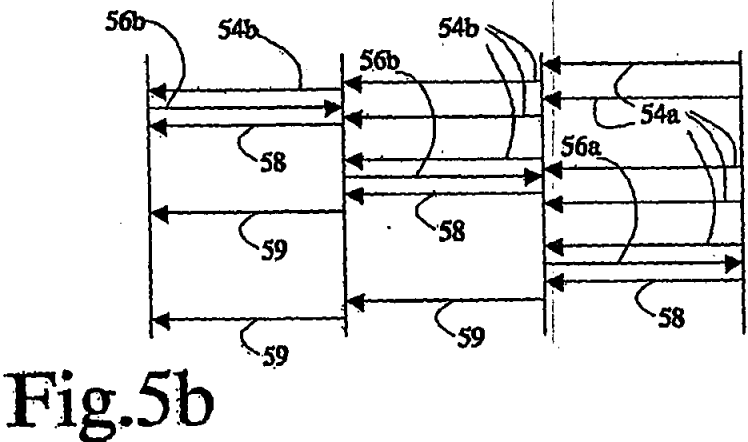
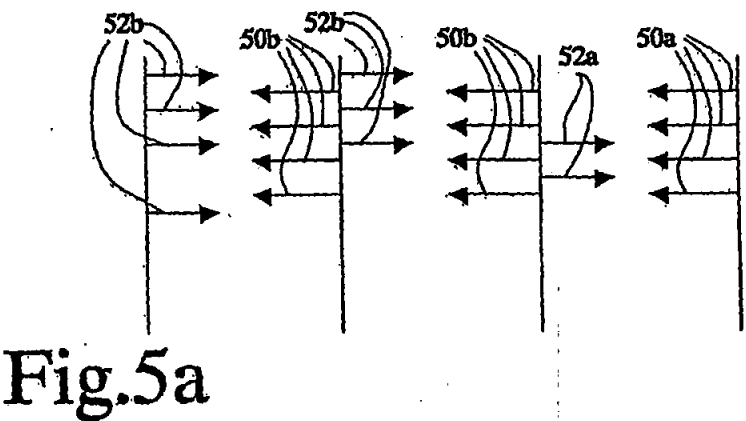
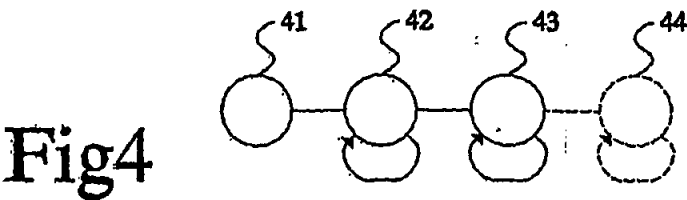


Fig.3



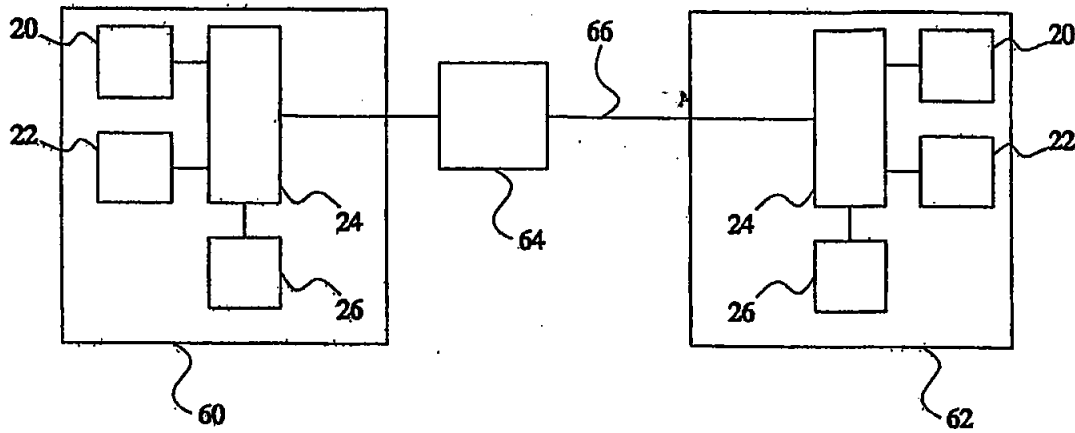


Fig.6

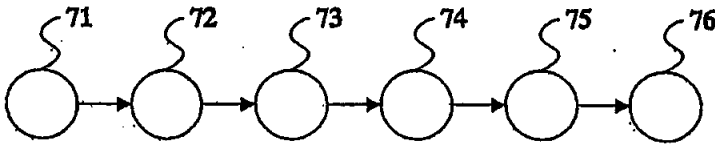


Fig.7

Titulo: Iniciación de una red de comunicación inalámbrica.

El invento se refiere a un método de operación de una red de comunicación inalámbrica, a un sistema de comunicación inalámbrico que usa tal método y a estaciones para usar en tal red.

La solicitud de patente US No 2003/0151513 describe una red inalámbrica de estaciones de sensores. Al operar se transmiten datos desde las estaciones de sensores en múltiples saltos a un panel central y viceversa. Esto es porque las estaciones de sensores no son capaces de transmitir directamente al panel central. A cada estación de sensores se le da su propia ruta fija para transmitir y recibir datos hacia y desde el panel central. Típicamente los datos se envían primero a otra estación de sensores y de allí a otra estación de sensores y así hasta alcanzar una cabeza de agrupación. Luego los datos son enviados por medio de una red de cabezas de agrupación hacia el panel central.

Después de la instalación de estaciones de sensores en varios lugares en un área sensora se forma dinámicamente una topología de la red. Esto es, la ruta para cada una de las estaciones de sensores se selecciona automáticamente y se programa en las estaciones de sensores. En la solicitud de patente US No 2003/0151513 se describen varios métodos para formar dinámicamente las rutas desde las estaciones de sensores hasta las unidades cabeza de agrupaciones que canalizan la comunicación desde los grupos de estaciones de sensores. La iniciativa la toma la unidad cabeza de agrupación la cual transmite mensajes de descubrimiento de

conexión que alertan a los sensores vecinos a cerca de la disponibilidad de la cabeza de agrupación. Estas estaciones de sensores reenvían los mensajes de descubrimiento de conexión. Otras estaciones de sensores pueden recibir y
5 reenviar los mensajes reenviados de descubrimiento de conexión y etc. Los paquetes de descubrimiento de conexión funcionan para sincronizar los relojes de comunicación de la cabeza de agrupación y las estaciones de sensores.

A continuación se definen las rutas para transmitir
10 mensajes desde las estaciones de sensores hasta la unidad de asociación. En una incorporación esto se hace transmitiendo y
reenviando los paquetes de descubrimiento de ruta desde la
unidad de asociación. X ?

Los paquetes de descubrimiento de ruta reenviados indican
15 el número de saltos en los cuales han sido reenviados. En esta incorporación cada una de las estaciones de sensores escoge una ruta al seleccionar la unidad de asociación o la estación de sensores desde la cual recibe un paquete de descubrimiento de ruta en el menor número de saltos. Las
20 estaciones de sensores registran una información de esas rutas para uso posterior en la operación normal. Subsecuentemente, las estaciones de sensores envían paquetes de registro de ruta a la unidad de asociación para indicar la ruta que ha seleccionado.

25 En otra incorporación las estaciones de sensores envían mensajes de registro de conexión sin esperar mensajes de descubrimiento de ruta. Esos mensajes de registro de conexión pueden alcanzar la unidad de asociación vía cada ruta

disponible. En esta incorporación la unidad de asociación selecciona las rutas para las estaciones de sensores desde las cuales ha recibido mensajes de registro de conexión. Después de hacer la selección la unidad de asociación envía los mensajes de definición de ruta a las estaciones de sensores para registrar una información de esas rutas para uso posterior en la operación normal.

Un problema con esas técnicas es que requieren la transmisión de la información vía las estaciones de sensores antes de que haya sido definida la topología de las rutas, por ejemplo, cuando un gran número de rutas aún son posibles. Esto complica las estaciones (de sensores) porque deben ser soporte de diferentes modos de comunicación mientras operan en modo de baja potencia. Si el reenvío de información solo se hace usando la topología de la ruta definida, una aproximación central es lenta (cada estación tiene que esperar hasta que a la estación ascendente le haya sido asignado centralmente una ruta) y una aproximación descentralizada es ineficiente (se ha creado una topología de las rutas con una cantidad de ramas innecesarias).

Otro problema que puede ocurrir es que las conexiones inalámbricas entre los nodos estén ocultas por barreras y que requiere sincronización usar la misma frecuencia para las rutas de conexión ascendentes y descendentes. Esto complica la estación (de sensores) porque debe ser soporte de las señales de sincronización y de radiofrecuencia (RF) potentes.

Un protocolo de comunicaciones móviles se conoce por un artículo titulado "TBONE: A mobile-Backbone Protocol for Ad Hoc

Wireless Networks" por Izhak Rubin et al. Y publicado en los Procedimientos de la Conferencia Aeroespacial IEEE 2002 (Piscataway NJ, Marzo 9-16, 2002) página 2727-2740. El protocolo de móviles de este artículo usa dos tipos de red:

- 5 Una red de alta potencia llamada BNET, o troncal y un gran número de redes de baja potencia llamada ANETs, en cada una de las redes de baja potencia (ANET) los nodos de baja potencia se comunican bajo el control de un nodo central de ese ANET. Cada uno de los nodos centrales también funciona como un nodo
- 10 troncal por ejemplo como un nodo en la red troncal de alta potencia.

Se han creado dispositivos que son capaces de operar como nodos troncales. Inicialmente, cada uno de esos dispositivos decide si cambia a operación como nodo troncal, dependiendo de 

15 si tiene calificaciones más altas para hacerlo que los dispositivos de la vecindad que sean capaces de operar como nodos troncales. Subsecuentemente, aquellos dispositivos que han cambiado a operar como nodos troncales reciben peticiones de unión de los restantes nodos que desean llegar a ser parte

20 de una red de baja potencia (ANET) centrada en un nodo troncal particular. Las redes de baja potencia (ANETs) se forman concediendo esas peticiones de unión. Las peticiones de unión pueden venir tanto de los restantes dispositivos capaces de ser troncales que no han decidido operar como dispositivos

25 troncales, como de los nodos de baja potencia que no son capaces en lo más mínimo de operar como dispositivos troncales.

El artículo también describe la posibilidad que los restantes dispositivos capaces de ser troncales (que inicialmente no han decidido operar como dispositivos troncales) puedan ser comandados para llegar a ser nodos troncales por los nodos troncales existentes. Esto pasa cuando un dispositivo remanente capaz de ser troncal, que es parte de una red de baja potencia (ANET) recibe y retransmite una petición de unión de un nodo peticionario que no puede ser aceptado por ningún nodo troncal existente. Cuando esto pasa el nodo troncal central de la red de baja potencia (ANET) comanda al dispositivo remanente capaz de ser troncal a intercambiar a operación como nodo troncal y a conceder la petición de unión del nodo peticionario. En este caso el dispositivo remanente capaz de ser troncal se une a la red de alta potencia (BNET), establece una red de baja potencia (ANET) propia y cesa de usar las rutas de la red de baja potencia (ANET) del nodo troncal de comando. El dispositivo remanente capaz de ser troncal usa la red de alta potencia para retransmitir mensajes adicionales hacia o desde el nodo peticionario. No se hace provisión para la asignación de ruta a través de sucesivos nodos de las redes de baja potencia (ANET) establecidas previamente y para la asociación por esta forma de encaminamiento.

Este sistema trata con el uso de dos tipos de conexiones de red: conexiones en las redes de baja potencia y conexiones en la redes de alta potencia. Conexiones de comunicación directa (no vía de otros nodos asociados) son usadas en las redes de baja potencia. La selección de las rutas de comunicación en la red de alta potencia no está descrita, pero

como se usa comunicación de alta potencia pueden usarse rutas de mayor alcance en esta red que en las redes de baja potencia. Como con el sistema se intenta suministrar comunicación en un ambiente dinámico en lugar de controlar los dispositivos en el sistema, no hay un solo nodo troncal central. El uso de dos tipos de red sin una unidad central hace a este sistema complejo e ineficiente en el uso del ancho de banda.

Entre otras, es deseable proporcionar una red inalámbrica en donde las rutas para la comunicación puedan ser determinadas sin la necesidad de reenviar la información vía estaciones para las cuales las rutas no ha sido definidas aún.

Entre otras, es deseable proporcionar un método de operar una red inalámbrica en donde las rutas para la comunicación puedan ser determinadas sin la necesidad de reenviar la información vía estaciones para las cuales no se han definido las rutas aún.

Entre otras es deseable proporcionar estaciones para uso flexible en las redes inalámbricas.

El invento proporciona una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 1. Esta red permite que sean establecidas rutas entre estaciones y estaciones asociadas para uso posterior, usando rutas que han sido definidas en asociaciones anteriores. Cada ruta se establece cuando se concede una petición de asociación de una estación. El establecimiento de una ruta se efectúa por la unidad de asociación, por ejemplo almacenando información que

define la ruta a la unidad de asociación en una memoria que la
unidad de asociación usa para seleccionar la ruta cada vez que
un mensaje tiene que ser enviado a la estación asociada. Las
rutas se establecen en base a una concesión de asociación de
5 la unidad de asociación o de una estación que se ha cambiado
al estado asociado, directa o indirectamente con base en una
concesión de asociación de la unidad de asociación, en una
onda de asociación que es radiada de nodos a nodos iniciando
desde la unidad de asociación. Solamente a la unidad de
10 asociación y las estaciones que tienen una ruta establecida a
la unidad de asociación, la cual ha sido establecida en esta
forma en respuesta a una petición de asociación y las
correspondientes concesiones de asociación por los nodos a lo
largo de la ruta, se les permite peticiones de concesión de
15 asociación. Por lo tanto sus rutas pueden ser usadas
inmediatamente por la estación que es asociada.

✓ En una incorporación una estación se configura para ?
transmitir peticiones de asociación primero para asociación
vía un canal de frecuencia activa y subsecuentemente, si la
20 primera petición de asociación transmitida no es concedida,
para asociación vía un canal de frecuencia aún no usada. La
última petición puede ser transmitida, por ejemplo
directamente a la unidad de asociación. En razón a que la ruta
a ser usada hasta la estación se establece solo en base a la
25 asociación, se previene que gran número de rutas
inconsistentes sean asignadas cuando se transmiten tales
diferentes peticiones de asociación.

Más generalmente, en una incorporación la estación que emite la concesión de asociación a una estación específica está configurada para hacer la emisión de la concesión de asociación dependiendo de cuando la estación específica indica que una función está o no activa en esa estación específica. Esto significa que una estación específica puede asociarse con otras diferentes estaciones, dependiendo de cuando la función este o no activa en la estación específica. Como resultado la estación específica tiene la oportunidad de emitir un gran número de peticiones de asociación: sin activar la función y después de que la función es activada, por ejemplo con una petición directamente a la unidad de asociación. Así por ejemplo, si la función consume un recurso escaso (tal como la función que usa un canal de frecuencias de comunicación entre estaciones, por lo tanto excluyendo el uso del canal de frecuencias por otras estaciones), se puede prevenir que el recurso sea consumido innecesariamente al conceder la petición de asociación antes de activar la función. En razón a que las rutas a las estaciones se establecen solamente en base a la asociación, se previene que esas direcciones de estaciones inconsistentes sean asignadas.

En una incorporación la asociación está precedida por una etapa de descubrimiento en donde no se han establecido aún las rutas, pero la estación descubre a otras estaciones que pueden funcionar para retransmitir mensajes. Así, las estaciones pueden ser habilitadas primero para descubrir direcciones de otras estaciones disponibles a las cuales puede enviar peticiones de asociación, o estaciones que pueden enviar peticiones de asociación antes que se establezca una ruta. En

una incorporación posterior se usan mensajes de anuncio de descubrimiento que identifican las estaciones que están habilitadas para conceder peticiones de descubrimiento. Así, se hace posible evitar el desperdicio de energía o del ancho de banda en peticiones de asociación que no pueden ser concedidas.

En otra incorporación, una parte de las estaciones son estaciones con doble función, las cuales comienzan a enviar mensajes de concesión de asociación solamente después de recibir aprobación de la unidad de asociación para hacerlo así. Por lo tanto, la unidad de asociación tiene control sobre la selección de las estaciones que actúan como estaciones retransmisoras, aún después que las estaciones de doble función han obtenido una ruta para sus "propios" mensajes (por ejemplo mensajes de sensores desde una estación de sensores incorporada). En una incorporación la estación con doble función incluye unidades que funcionan como transmisores de trama de baliza y como una estación con habilidades de comunicación tipo estación de sensores, respectivamente. La unidad de asociación puede seguir una estrategia de habilitar selectivamente tales estaciones con doble función para evitar habilitar muchas estaciones que actúan como retransmisoras para solamente unas pocas estaciones cada una, o para evitar seleccionar estaciones cuando esas llegarán a ser retransmisoras de mensajes para demasiadas estaciones.

En otra incorporación se usan estaciones con doble función que incluyen una conexión flexible mecánicamente entre

unidades separadas, de las que cada una tiene antena o antenas para transmisión y recepción. Por lo tanto tales estaciones pueden ser usadas para conectar diferentes espacios "alrededor de las esquinas".

- 5 En otra incorporación las estaciones con doble función ~~son usadas~~ para operar concurrentemente en diferentes canales de frecuencia que están periódicamente activos en tiempos asignados que se repiten con diferentes periodos asíncronos. Esto simplifica la coordinación entre diferentes partes de la
- 10 red.

Estos y otros objetivos y aspectos ventajosos serán descritos para ejemplos modelo, usando las siguientes figuras.

La figura 1 muestra una red inalámbrica

La figura 2 muestra una estación

- 15 La figura 3 muestra un diagrama de estado de una unidad de sensores

La figura 4 muestra un diagrama de estado de un transmisor de trama de baliza

- 20 La figura 5a muestra mensajes durante (una) fase de descubrimiento

La figura 5b muestra mensajes durante (una) fase de asociación

La figura 6 muestra una (incorporación) de un transmisor de trama de baliza

La figura 7 muestra un diagrama de estado de un transmisor de trama de baliza

La figura 1 muestra una red inalámbrica. La red incluye una unidad de asociación 10, un gran número de transmisores de trama de baliza 12, y un gran número de estaciones de sensores 14 (solo algunas numeradas explícitamente). Las rutas de comunicación fijas son definidas entre la unidad de asociación 10 y las estaciones de sensores, usando conexiones de comunicación inalámbricas (mostradas con líneas discontinuas) entre la unidad de asociación 10, los transmisores de trama de baliza 12, y las estaciones de sensores 14. Las rutas de comunicación forman la estructura de un árbol con la unidad de asociación 10 en su raíz y en sus nodos los transmisores de trama de baliza 12. Cada transmisor de trama de baliza 12 está acoplado en una topología en estrella a un número de estaciones de sensores 14.

La figura 2 muestra una estación. Al nivel de detalle mostrado, la figura aplica a los transmisores de trama de baliza 12 así como a las estaciones de sensores 14. La estación contiene un circuito receptor 20, un circuito emisor 22, un circuito de procesamiento 24, una memoria 26 y por lo menos en el caso de las unidades sensoras, un circuito sensor 28. El circuito de procesamiento 24 está acoplado al circuito de recepción 20, al circuito de transmisión 22, a la memoria 26 y opcionalmente al circuito sensor 28. Cada circuito receptor 20 y cada circuito transmisor 22 incluye una antena (no se muestra). Preferiblemente las antenas de circuito

receptor 20 y circuito transmisor 22 están formadas por una antena compartida del circuito receptor 20 y del circuito transmisor 22. Preferiblemente las estaciones son operadas por batería, con baterías a bordo (no se muestran) o suplidas *—hurry*

5 con otras fuentes de potencia a bordo tales como celdas solares. Esto significa que es deseable reducir el consumo de potencia tanto como sea posible.

10 En operación, los datos son intercambiados entre las estaciones de sensores 14 y la unidad de asociación 10 vía las conexiones que se muestran en la figura 1. A causa de que las conexiones forman la estructura de un árbol, una sola ruta a y desde la unidad de asociación 10 se define para cada estación de sensores 12.

Debería ser apreciado que las rutas de comunicación son un resultado de la selección de un número más grande de rutas posibles. En principio, cada estación de sensores 14 podría comunicarse directamente con la unidad de asociación 10 y cada transmisor de trama de baliza 12. En la práctica un número de esas rutas de comunicación directa no son posibles por causa de insuficiente potencia de la señal. Pero la comunicación inalámbrica directa desde una estación de sensores 14 puede ser posible aún a más de un transmisor de trama de baliza 12 y/o a una unidad de asociación 10. Similarmente, cada transmisor de trama de baliza 12 puede ser capaz de comunicarse directamente con la unidad de asociación 10 y/o con un número de transmisores de trama de baliza 12.

Las conexiones inalámbricas mostradas en la figura 1 son el resultado de una selección de esas posibles rutas. Un

rec.
proc.
de
señal

número de conexiones de comunicación inalámbrica operables entre las estaciones de sensores 14, los transmisores de trama de baliza 12 y las unidades de asociación 10 no se usan. Esas conexiones no se muestran en la figura 1. Las estaciones de
5 sensores 14 transmiten mensajes a la unidad de asociación 10 vía las rutas fijas y inversamente la unidad de asociación 10 transmite mensajes a estaciones de sensores vía las rutas fijas. Las rutas son definidas por la información en la memoria 26.

10 Cada estación de sensores 14 almacena por lo menos información que es exclusiva para el transmisor de trama de baliza 12 al inicio de su ruta (hacia) la unidad de asociación 10; esta información de la dirección se usa para formar
15 mensajes que la estación de sensores 14 envía a la unidad de asociación 10. Típicamente, cada transmisor de trama de baliza 12 almacena por lo menos información que es exclusiva para el siguiente transmisor de trama de baliza 12 en la ruta o para la unidad de asociación 10. Esta información se usa
20 para reenviar mensajes (desde la) estación de sensores 14 que envía a la unidad de asociación 10. Alternativamente, cada estación de sensores 14 puede almacenar información que es exclusiva para la ruta entera hasta la unidad de asociación 10 y la estación de sensores 14 puede usar esta información para formar mensajes, de los cuales el transmisor de trama de
25 baliza 12 puede determinar cómo reenviar el mensaje.

Inversamente, la unidad de asociación 10 preferiblemente almacena información para cada estación de sensores 14 que es exclusiva para el transmisor de trama de baliza 12 al comienzo

de la ruta hasta esa estación de sensores 14. La unidad de asociación 10 usa esta información para formar mensajes que la unidad de asociación 10 transmite a la estación de sensores 14. Típicamente, la unidad de asociación 10 almacena información que identifica la ruta entera a cada estación de sensores 14. La unidad de asociación 10 puede usar esta información para formar mensajes de los cuales el transmisor de trama de baliza 12 puede determinar cómo reenviar el mensaje a la estación de sensores 14. Alternativamente cada transmisor de trama de baliza 12 almacena, para cada estación de sensores 14 de la cual puede recibir mensajes, por lo menos información que es exclusiva para el siguiente transmisor de trama de baliza 12 en la ruta hacia esa estación de sensores 14. Esta información es usada para reenviar mensajes para la estación de sensores 14 desde la unidad de asociación 10 a la unidad de sensores 14.

Una incorporación de la parte de operación en donde las rutas están establecidas se describirá ahora. Básicamente esta incorporación incluye dos etapas: Una etapa de descubrimiento en donde los transmisores de trama de baliza 12 y las estaciones de sensores 14 llegan a estar "alertas" de las estaciones (la unidad de asociación 10 o los transmisores de trama de baliza 12 en el caso de las estaciones de sensores y la unidad de asociación 10, otros transmisores de trama de baliza 12 y estaciones de sensores 14 en el caso de transmisores de trama de baliza 14) que están dentro el rango de recepción y un etapa de asociación en donde las estaciones de sensores 14 y los transmisores de trama de baliza 14 (o las estaciones de sensores que están fijamente

acopladas a esos transmisores de trama de baliza) envían peticiones para asociarse a la unidad de asociación 10 o a los transmisores de trama de baliza 12 por ejemplo para establecer una ruta a través de la unidad de asociación 10 o el
5 transmisor de trama de baliza 12 para subsecuente uso.

La etapa de asociación para la estación de sensores 14 (o el transmisor de trama de baliza 12) está completa cuando una petición de asociación es concedida por la unidad de asociación 10 o un transmisor de trama de baliza 12. La ruta
10 vía la estación concesionaria es por lo tanto establecida para subsecuente uso. En una incorporación cada uno de los transmisores de trama de baliza 12 está habilitado para conceder las peticiones de asociación inmediatamente después que ha recibido una concesión de una petición de asociación
15 misma, pero preferiblemente el transmisor de trama de baliza 12 está habilitado para conceder peticiones de asociación solo después de recibir un mensaje de concesión secundario, esta vez desde la unidad de asociación 10 que permite al transmisor de trama de baliza 12 conceder peticiones de asociación. La
20 unidad de asociación 10 puede por ejemplo hacer emisiones del mensaje de concesión secundario dependiendo de la información a cerca del número de estaciones aún no asociadas que el transmisor de trama de baliza 12 ha encontrado. Por lo tanto, la unidad de asociación 10 puede controlar la topología de la
25 red.

Preferiblemente las peticiones de asociación son dirigidas específicamente a los transmisores de trama de baliza 12 o a la unidad de asociación 10 usando las

direcciones (o más generalmente cualquier identificador de esas estaciones) que haya sido descubierta en la etapa de descubrimiento. Por lo tanto está excluido que concesiones conflictivas puedan ser recibidas en respuesta a una petición de asociación. Sin embargo, la dirección puede ser innecesaria, por ejemplo cuando las estaciones dirigen todos los subsecuentes mensajes a una estación que ha enviado una concesión, o si se usa algún esquema de solución de conflictos.

10 En la incorporación la etapa de descubrimiento incluye el uso de mensajes de descubrimiento desde las estaciones de sensores 14 y los transmisores de trama de baliza 12 (o las estaciones de sensores que están fijamente acopladas a esos transmisores de trama de baliza 12) y responden en reacción a esos mensajes de descubrimiento. Alternativamente o en adición, las estaciones pueden ser descubiertas por mensajes no solicitados. La etapa de descubrimiento y la etapa de asociación pueden sobreponerse, las estaciones continúan recolectando identificadores de estaciones descubiertas entre 20 las transmisiones de petición de asociación durante la etapa de asociación. Alternativamente, pueden usarse etapas consecutivas no sobrelapantes. En otra incorporación la etapa de descubrimiento hasta puede ser eliminada, por ejemplo si se usan las peticiones de asociación que no tienen dirección 25 específica, o si se usan las peticiones de asociación para descubrir estaciones.

Cuando la etapa de descubrimiento y la etapa de asociación pueden sobreponerse, es preferible que los

transmisores de trama de baliza 12 incluyan información en sus mensajes para indicar si han sido habilitados para conceder peticiones de asociación (preferiblemente en general por ejemplo no limitadas a pedir desde estaciones de sensores específicas 14, pero en una incorporación posterior pueden ser indicadas las estaciones de sensores específicas 14 o los transmisores de trama de baliza 12 desde los cuales las peticiones de asociación pueden ser aceptadas). Por lo tanto, las estaciones de sensores 14 y/o los transmisores de trama de baliza 12 pueden evitar la transmisión de las peticiones de asociación para descubrir transmisores de trama de baliza 12 que no están habilitados para conceder peticiones de asociación.

La figura 3 muestra un diagrama de estado de la operación de una estación de sensores 14 antes de que una ruta sea establecida. Las figuras 5a y 5b muestran el intercambio de mensajes con la estación de sensores 14 durante el descubrimiento y la asociación respectivamente. Inicialmente la estación de sensores 14 está en un primer estado 31. En este primer estado 31 el circuito de procesamiento 24 induce al transmisor 22 transmitir mensajes de descubrimiento 50a, por ejemplo uno por minuto, cada dos minutos o cada hora. Cuando el circuito de procesamiento 24 detecta que el receptor 20 ha recibido una trama de baliza 52a de un transmisor de trama de baliza 12 o de una unidad de asociación 10, el circuito de procesamiento 24 cambia la estación de sensores 14 a un segundo estado 32. De esta manera, la trama de baliza 52a actúa como un mensaje confirmatorio de descubrimiento.

Preferiblemente, la estación de sensores 14 cambia al segundo estado 32 indiscriminadamente en respuesta a ambas tramas de baliza 52a que son transmitidas en respuesta al mensaje de descubrimiento o a cualquier otra trama de baliza que se reciba espontáneamente. En una incorporación la estación de sensores 14 cambia a un segundo estado 32 en respuesta solamente a tramas de baliza 52a en donde esté indicado que la estación que transmite está preparada a conceder las peticiones de asociación y no a otras tramas de baliza 52a opcionales que no contienen tal indicación.

En el segundo estado 32 el circuito de procesamiento 24 induce al transmisor 22 a transmitir mensajes de petición de asociación 54a por ejemplo uno cada minuto, cada dos minutos o cada hora. Preferiblemente cada mensaje de petición de asociación 54a incluye una identificación de la estación de sensores 14 que permite a los mensajes específicamente dirigidos a la estación de sensores 14 ser enviados en respuesta. También preferiblemente, los procesadores 24 leen una identificación del transmisor de trama de baliza 12 o de la unidad de asociación 10 de un mensaje de confirmación de descubrimiento recibido previamente e incluye tal identificación en el mensaje de petición de asociación. Esto puede ser hecho por ejemplo cuando es deseable evitar colisiones entre los mensajes de concesión de asociación en respuesta al mensaje de petición de asociación.

Cuando el circuito de procesamiento 24 detecta que el receptor 20 ha recibido un mensaje de concesión de asociación 56a de un transmisor de trama de baliza 12 o de una unidad de

asociación 10 dirigida a la estación de sensores 14 del circuito de procesamiento 24 en respuesta a un mensaje de petición de asociación 54a, el circuito de procesamiento 24 cambia la estación de sensores 14 a un tercer estado 33 y
5 registra la información para alcanzar este transmisor de trama de baliza 12 o a la unidad de asociación 10, en la memoria 26 para definir la ruta a la unidad de asociación 10 para usarla durante la operación normal. Opcionalmente la estación de sensores envía al transmisor de trama de baliza 12 o a la
10 unidad de asociación 10 una respuesta de reconocimiento 58 del mensaje de concesión de asociación.

En el tercer estado 33 la estación de sensores 14 cesa de transmitir mensajes de concesión de asociación 54a. En una
✓ incorporación la estación de sensores 14 cesa de transmitir
15 mensajes de descubrimiento 50a cuando ya cambia al segundo estado 32. Alternativamente la estación de sensores 14 puede ser acondicionada para continuar transmitiendo mensajes de descubrimiento 50a en el segundo estado 32, para parar solamente después de intercambiar al tercer estado 33 o
20 después de que un predeterminado intervalo de tiempo ha pasado desde el cambio al segundo estado 32, si esto ocurre mucho antes que el cambio al tercer estado 33.

En una incorporación una estación es configurada para
transmitir peticiones de asociación primero para asociación
25 vía un canal de frecuencias activo y subsecuentemente, si la primera petición de asociación transmitida no es concedida, para asociación vía un canal de frecuencias todavía no usado. La petición posterior puede ser transmitida por ejemplo

directamente a la unidad de asociación. Por causa de que la ruta que se ha de usar a la estación se establece solo con base en la asociación, se previene que se asignen múltiples rutas inconsistentes cuando tales diferentes peticiones de asociación son transmitidas.

Más generalmente, en una incorporación la estación que emite la concesión de asociación a una estación específica es configurada para hacer emisión de la concesión de asociación dependiendo de si la estación específica indica que una función está o no activa en esa estación específica. Esto significa que una estación específica puede asociarse con otras diferentes estaciones, dependiendo de si la función está o no activa en la estación específica. Como resultado la estación específica tiene la oportunidad de emitir una gran cantidad de peticiones de asociación: sin activar la función y después de que la función es activada, por ejemplo con una petición directamente a la unidad de asociación. Así, por ejemplo, si la función consume un recurso escaso (tal como la función que usa el canal de frecuencias para comunicación entre estaciones, y de esa manera excluye el uso del canal de frecuencias para otras estaciones) se puede prevenir que el recurso sea consumido innecesariamente al conceder la petición de asociación antes de activar la función. A causa de que las rutas a las estaciones son establecidas solo con base en la asociación se previene que direcciones de estaciones inconsistentes sean asignadas.

La figura 4 muestra un diagrama de estado de la operación de un transmisor de trama de baliza 12 antes de que sea

establecida una ruta. Inicialmente el transmisor de trama de baliza 12 está en un primer estado 41. En este primer estado 41 el circuito de procesamiento 24 induce al transmisor 22 a transmitir mensajes de descubrimiento 50b, por ejemplo uno
5 cada minuto, cada dos minutos, o cada hora. Cuando el circuito de procesamiento 24 detecta que el receptor 20 ha recibido una señal repetitiva de radio faro 52b de otro transmisor de trama de baliza 12 o de una unidad de asociación 10, el circuito de procesamiento 24 cambia el transmisor de
10 trama de baliza 12 a un segundo estado 42. En esta forma la trama de baliza 52b actúa como un mensaje de confirmación de descubrimiento. En una incorporación los mensajes de confirmación de descubrimiento pueden también ser transmitidos sin solicitud, por ejemplo no en respuesta a un mensaje de
15 descubrimiento, en este sentido los mensajes de descubrimiento pueden ser llamados también mensajes "hola". El término "mensajes de anuncio de descubrimiento" se usa en este documento para mensajes en respuesta a una petición de descubrimiento y para mensajes (hola) no solicitados.
20 Ejemplos de uso de mensajes de anuncio de descubrimiento se darán en términos de mensajes de confirmación de descubrimiento, pero a menos que se indique en otro sentido esos ejemplos aplican generalmente para mensajes de anuncio de descubrimiento. En una incorporación posterior las estaciones
25 no necesitan en lo más mínimo transmitir mensajes de descubrimiento 50a y 50b. En este caso las estaciones solo escuchan los mensajes no solicitados. El mensaje de confirmación de descubrimiento no necesita ser dirigido a cualquier estación: en particular: cualquier estación puede

reaccionar a cualquier mensaje de confirmación de descubrimiento.

Preferiblemente el transmisor de trama de baliza 12 cambia al segundo estado 42 en respuesta indiscriminadamente a una trama de baliza 52b que es transmitida en respuesta a un mensaje de descubrimiento o a cualquier otra trama de baliza que se recibe espontáneamente. En una incorporación la estación de sensores 14 intercambia a un segundo estado 42 en respuesta solamente a tramas de baliza 52b en donde es indicado que la estación que transmite está preparada para conceder la petición de asociación y no a otras tramas de baliza opcionales 52b que no contienen tal indicación.

En el segundo estado 42 el circuito de procesamiento 24 induce al transmisor 22 a transmitir mensajes de petición de asociación 54b, por ejemplo una vez por minuto, cada dos minutos o cada hora. Preferiblemente cada mensaje de petición de asociación 54b incluye una identificación del transmisor de trama de baliza 12 que permite mensajes específicamente dirigidos al transmisor de trama de baliza para ser enviados en respuesta. También preferiblemente, el procesador 24 lee una identificación del transmisor de trama de baliza 12 o de la unidad de asociación 10 de un mensaje de confirmación de descubrimiento recibido previamente e incluye esa identificación en el mensaje de petición de asociación. Esto se puede hacer por ejemplo cuando es deseable evitar colisiones entre mensajes de concesión de asociación en respuesta al mensaje de petición de asociación.

Cuando el circuito de procesamiento 24 detecta que el receptor 20 ha recibido un mensaje de concesión de asociación 56b de otro transmisor de trama de baliza 12 o de una unidad de asociación 10 en respuesta a un mensaje de petición de asociación 54b, el circuito de procesamiento 24 cambia al transmisor de trama de baliza 12 a un tercer estado 43 y registra la información para alcanzar a ese otro transmisor de trama de baliza 12 o a la unidad de asociación 10 en la memoria 26, para definir una ruta a la unidad de asociación 10 para usarla durante la operación normal. Opcionalmente el transmisor de trama de baliza 12 envía un reconocimiento 59 de respuesta del mensaje de concesión de asociación al transmisor de trama de baliza 12 o a la unidad de asociación 10.

En el tercer estado 43 el transmisor de trama de baliza 12 cesa de transmitir mensajes de petición de asociación 54b. En una incorporación el transmisor de trama de baliza 12 cesa de transmitir mensajes de descubrimiento 50b cuando intercambia al segundo estado 42. Alternativamente el transmisor de trama de baliza 12 puede parar después de intercambiar al tercer estado 43, o después que un intervalo de tiempo predeterminado haya pasado desde su cambio al segundo estado 42, si ocurre esto mucho antes que el cambio al tercer estado 42 (sic).

Preferiblemente el transmisor de trama de baliza 12 transmite mensajes de confirmación de descubrimiento en por lo menos cuando está en un segundo y tercer estado 42,43. Más preferiblemente el transmisor de trama de baliza 12 incluye una indicación en los mensajes de confirmación de

descubrimiento indicando si el transmisor de trama de baliza 12 está listo a responder al mensaje de concesión de asociación con petición de asociación. Esto permite a las estaciones a evitar usar el ancho de banda para transmisiones de peticiones de asociación inútiles. En principio el transmisor de trama de baliza 12 puede ser configurado para transmitir mensajes de confirmación de descubrimiento en el primer estado 41. Preferiblemente, cuando el transmisor de trama de baliza 12 recibe un mensaje de petición de descubrimiento de una estación de sensores 14 o de otro transmisor de trama de baliza 12 el transmisor de trama de baliza 12 registra una identificación de la estación de sensores o del otro transmisor de trama de baliza 12 de la cual o del cual se recibió la petición de descubrimiento. Opcionalmente el transmisor de trama de baliza 12 también registra las identificaciones de las estaciones que han transmitido peticiones de asociación que el transmisor de trama de baliza 12 no respondió, si las hubo.

En el primer estado 41 y el segundo estado 42 el transmisor de trama de baliza 12 no responde los mensajes de petición de asociación 54a. Sin embargo, en el tercer estado 43 el transmisor de trama de baliza 12 si responde los mensajes de petición de asociación 54a. En este estado el circuito de procesamiento 24 induce al transmisor 22 a transmitir un mensaje de concesión de asociación 56a en respuesta a cada mensaje de petición de asociación 54a recibido, dirigido a la estación que ha enviado el mensaje de petición de asociación 54a, usando la identificación de la

estación en el mensaje de petición de asociación 54a. El circuito de procesamiento 24 incluye información para alcanzar al transmisor de trama de baliza 12 en el mensaje de concesión de asociación 56a y opcionalmente también información
5 adicional para alcanzar la unidad de asociación 10.

Lo que es más, el transmisor de trama de baliza 12 transmite un mensaje de actualización 59 con información de que la estación de sensores 14 ha sido asociada a la unidad de asociación 10 después de enviar el mensaje de concesión de asociación 56a (y antes de recibir un opcional reconocimiento
10 58 de ese mensaje).

Esta respuesta del transmisor de trama de baliza 12 a los mensajes de petición de asociación (54^a) no está limitada a tales mensajes de las estaciones de sensores 14, sino que
15 aplica también a los mensajes de petición de asociación 54b de otros transmisores de trama de baliza 12.

Se debería notar que el transmisor de trama de baliza 12 y la estación de sensores 14 llegan a ser estaciones de la red con rutas bien definidas solo cuando alcanzan sus respectivos
20 terceros estados 33, 43. Lo que es más, se debería notar que el transmisor de trama de baliza 12 responde a los mensajes de petición de asociación 54a y 54b solo una vez que ellos han entrado en su tercer estado 43, esto es, solamente cuando el transmisor de trama de baliza 12 tiene una bien definida ruta
25 a la unidad de asociación 10. Así, la información a cerca de la asociación puede ser transmitida a lo largo de la ruta que será usada durante la operación normal. Esta ruta puede también ser usada como parte de la ruta a la recientemente

asociada estación de sensores 14. La unidad de asociación 10 puede usar información de su memoria, acerca de la ruta al transmisor de trama de baliza 12 para definir la ruta a la estación de sensores 14. En otra incorporación, el transmisor de trama de baliza 12 puede añadir a lo largo de la ruta sus identidades para informar a la unidad de asociación 10 sobre la ruta, o aún en otra incorporación el transmisor de trama de baliza 12 que se asocia a la estación de sensores 14 puede insertar esta información.

10 Se debería notar que no todos los transmisores de trama de baliza 12 necesitan formar parte de la red como transmisores de trama de baliza. Si un transmisor de trama de baliza 12 no recibe una señal de concesión de asociación 56b o no concede peticiones de concesión de asociación de 15 otros transmisores de trama de baliza 12 o de estaciones de sensores 14, el transmisor de trama de baliza 12 no llega a ser un transmisor de trama de baliza funcional en la red.

En una incorporación la unidad de asociación 10 decide ~~sobre~~ si un transmisor de trama de baliza 12 llega a ser un 20 transmisor de trama de baliza funcional. En esta incorporación los transmisores de trama de baliza 12 funcionales reenvían en el tercer estado 43 peticiones de asociación 54a de otros transmisores de trama de baliza 12 (y opcionalmente también de las estaciones de sensores 14) a la 25 unidad de asociación 10 antes de enviar un mensaje de concesión de asociación 56b (alternativamente se reenvía un mensaje adicional derivado de esta petición de asociación).

En esta incorporación la unidad de asociación 10 se configura para conceder o negar la petición de asociación reenviada en respuesta al reenvío (o al mensaje adicional). Cuando se concede la petición de asociación la unidad de asociación envía un mensaje de concesión de respuesta, el cual es usado para generar la señal de concesión de asociación 56b a la petición de asociación 54b original. Así la unidad de asociación 10 (y/o el transmisor de trama de baliza 12) se habilita para controlar la generación de la topología de la red, por ejemplo concediendo primero asociación a los transmisores de trama de baliza seleccionados preferentemente y concediendo peticiones de asociación a otros más tarde, solo si esto aún es necesario para completar las conexiones a todas las estaciones de sensores 14.

En una incorporación adicional los transmisores de trama de baliza 12 se configuran para suplir información acerca del número y/o la identidad de las estaciones de sensores 14 y o de los transmisores de trama de baliza 12 desde los cuales se han recibido mensajes de petición de trama de baliza y/o mensajes de petición de asociación. La identidad puede ser suministrada al incluir información de la identidad en los mensajes de petición de trama de baliza y/o mensajes de petición de asociación. Los transmisores de trama de baliza 12 pueden suplir esta información por ejemplo en sus propios mensajes de petición de trama de baliza y/o en sus mensajes de petición de asociación. En esta incorporación adicional la unidad de asociación 10 (y/o un transmisor de trama de baliza) es dotado con información la cual puede usar para seleccionar

un transmisor de trama de baliza 12 para la concesión de asociación. Esto puede ser usado por ejemplo para distribuir conexiones con varios transmisores de trama de baliza 12, o por el contrario para evitar la distribución por concentración

5 de conexiones en un transmisor de trama de baliza 12.

✓ En una incorporación adicional los transmisores de trama de baliza 12 devuelven concesiones en respuesta a peticiones de asociación solo después de recibir una concesión de una petición de asociación secundaria, distinguida, por lo menos en la función, si no en el formato, de las anteriores peticiones de asociación descritas. Para este propósito opcionalmente un cuarto estado 44 adicional puede añadirse a los estados de la figura 4. Cuando en un tercer estado 43 (después de recibir la concesión previamente descrita a una de las previamente descritas peticiones de asociación, la cual será llamada petición de asociación primaria) el transmisor de trama de baliza 12 transmite una petición de asociación secundaria a la unidad de asociación 10. Basándose en la recepción de una concesión de esta petición de asociación secundaria el transmisor de trama de baliza 12 cambia al cuarto estado 44. En esta incorporación el transmisor de trama de baliza 12 está habilitado para comenzar a devolver mensajes de concesión de asociación a las estaciones que lo solicitan solamente en el cuarto estado 44. Opcionalmente, el transmisor de trama de baliza indica esto con mensajes de confirmación de descubrimientos.

De preferencia, el transmisor de trama de baliza 12 se configura para incluir una lista de estaciones desde las

cuales el transmisor de trama de baliza 12 ha recibido mensajes de petición de descubrimientos (y/o peticiones de asociación no concedidas) en la petición secundaria de asociación. Como una alternativa, el transmisor de trama de baliza 12 podría configurarse opcionalmente para transmitir uno o más mensajes acompañantes para proporcionar así una lista a la unidad de asociación 10. Esto habilita a la unidad de asociación 10 para seleccionar a cual de los transmisores de trama de baliza 12 le concederá las peticiones de asociación del segundo tipo. De ésta manera la unidad de asociación 10 puede controlar la topología de la red, después de admitir los transmisores de trama de baliza 12 en la red por concesión de una petición de asociación primaria.

En una incorporación preferida, cada transmisor de trama de baliza 12 (y la unidad de asociación 10, que actúa como un transmisor de trama de baliza al respecto de esto) opera con un esquema de tiempo asignado durante la operación normal, transmitiendo periódicamente una señal de baliza a la cual pueden sincronizarse las estaciones de sensores 14 que están asociadas con ese transmisor de trama de baliza. Después de la señal de baliza, el transmisor de trama de baliza 12 y sus estaciones asociadas intercambian mensajes durante un periodo limitado.

Esto permite que el transmisor de trama de baliza 12 y las estaciones de sensores 14 cambien entre un modo de reposo a baja potencia y un modo de operación normal. Después del intercambio de mensajes los transmisores de trama de baliza 12 y las estaciones de sensores 14 cambian al modo de reposo

en el cual se suspende el suministro de potencia y/o las señales del reloj a por lo menos parte del transmisor de trama de baliza 12 y la estación de sensores 14. Después del conteo de un intervalo de tiempo predeterminado los transmisores de 5 trama de baliza 12 y las estaciones de sensores 14 cambian de nuevo al modo de operación normal. Con un retardo predeterminado después del cambio al modo de operación normal el transmisor de trama de baliza 12 transmite la trama de baliza y las estaciones de sensores 14 reciben esta trama de 10 baliza.

En esta incorporación la unidad de asociación 10 y/o los transmisores de trama de baliza seleccionan de preferencia el tiempo de la primera de las tramas de baliza periódicas de manera que los tiempos asignados de diferentes transmisores 15 de trama de baliza 12 que están dentro del rango para recibir los mensajes de los otros no se superpongan. En esta incorporación la información en las estaciones de sensores 14 después de la asociación define el tiempo asignado al cual la estación de sensores 14 cambiará al modo de operación normal.

20 En una incorporación cada transmisor de trama de baliza 12 también cambia al modo de reenvío en el tiempo asignado definido por el transmisor de trama de baliza 12 adicional a través del cual el transmisor de trama de baliza 12 original transmite los mensajes a la unidad de asociación 10 (o en el 25 tiempo asignado de la unidad de asociación 10). Cuando está en el modo de reenvío, el transmisor de trama de baliza 12 original intercambia mensajes con el transmisor de trama de baliza 12 adicional.

Esta incorporación tiene la desventaja de que debe evitarse sobreponer los tiempos asignados de transmisores de trama de baliza 12 vecinos. Esto significa que los transmisores de trama de baliza 12 deben monitorear los tiempos asignados de otros transmisores de trama de baliza 12. A su turno, esto significa que los transmisores de trama de baliza 12 no pueden operar en el modo de reposo tanto como sería deseable.

En una incorporación alterna, los transmisores de trama de baliza 12 están diseñados para transmitir y recibir en un canal seleccionable entre una cantidad de canales de frecuencia. En esta incorporación, los canales de frecuencia para diferentes transmisores funcionales de trama de baliza 12 son seleccionados durante el inicio, por ejemplo por los mismos transmisores de trama de baliza después de detectar que no se reciben mensajes en el canal de frecuencia durante un periodo de tiempo predeterminado, o por la unidad de asociación 10 de modo que los transmisores de trama de baliza 12 que se ha detectado reciben entre ellos cambian a una frecuencia diferente para evitar colisiones. En una incorporación, los transmisores de trama de baliza 12 y sus estaciones de sensores 14 asociadas cambian al canal de frecuencia seleccionado cuando inician la operación normal. En esta incorporación la información que hay en la estación de sensores 14 después de la asociación define el canal de frecuencia para la comunicación con el transmisor de trama de baliza 12. El empleo de canales de frecuencia diferentes tiene la ventaja de que no se requiere sincronización extensiva entre los tiempos asignados de los transmisores de trama de

baliza 12. Por consiguiente, los transmisores de trama de baliza pueden cambiar al modo de reposo con más frecuencia.

En esta incorporación adicional puede usarse un canal de frecuencia durante el inicio. Alternativamente, pueden
5 emplearse en paralelo varios canales de frecuencia. Como una alternativa, los transmisores de trama de baliza 12 pueden seleccionar por sí mismos un canal de frecuencia durante el inicio después de detectar que no se reciben mensajes en un canal de frecuencia durante un periodo de tiempo
10 predeterminado. Subsecuentemente cada transmisor de trama de baliza 12 ejecuta todas sus operaciones hacia la estación de sensores 14 empleando el canal de frecuencia seleccionado, para hacer conexiones ascendentes hacia la unidad de asociación 10.

La figura 6 muestra una incorporación adicional de un
15 transmisor de trama de baliza. El transmisor de trama de baliza contiene dos unidades 60 y 62 según se muestra en la figura 2, más una memoria para intercambio de mensajes 64 acoplada entre los circuitos procesadores 24 de las dos unidades. En una incorporación se emplean unidades 60 y 62
20 mutuamente diferentes, una primera unidad 60 dispuesta para ejecutar las funciones de un transmisor de trama de baliza (que tiene un transmisor de potencia más alta 22 y/o, por ejemplo, un circuito procesador con programación diferente a la de la otra unidad) y una segunda unidad 62 del tipo
25 empleado en la estación de sensores 14. Una conexión flexible mecánicamente 66 está dispuesta entre las unidades 60 y 62 (por ejemplo entre la memoria de intercambio de mensajes 64, que puede ser parte de la primera unidad 60 y la segunda

unidad 62). Por ejemplo, la conexión flexible 66 tiene por lo menos 5 centímetros de largo.

El documento son o pueden ser?

En esta incorporación, una primera unidad 60 actúa como un transmisor de trama de baliza excepto para la transmisión de peticiones de descubrimientos 50b, peticiones de asociación 54b y cualquier comunicación hacia la unidad de asociación (por ejemplo mensaje de actualización 59). La segunda unidad 62 ejecuta las funciones restantes del transmisor de trama de baliza. Puede notarse que esta segunda unidad funciona en mucho como una estación de sensores 14, con la excepción de que no genera o recibe sus propios mensajes. En cambio, reenvía mensajes hacia o desde la otra unidad. Los mensajes hacia y desde la unidad de asociación 10 u otros transmisores de trama de baliza 12 (o datos de tales mensajes) se sitúan en la memoria de intercambio de mensajes 64.

En operación normal, las unidades 60 y 62 cambian entre el modo de reposo y el modo de actividad normal en tiempos asignados que son definidos por las respectivas tramas de baliza. La unidad que actúa como un transmisor de trama de baliza transmite su propia señal baliza, de preferencia en el canal de frecuencia seleccionado para el transmisor de trama de baliza. La unidad que actúa como estación de sensores cambia al modo de operación normal en el tiempo asignado definido por las señales de las tramas de baliza del transmisor de trama de baliza adicional al cual están asociados los transmisores de trama de baliza 60, 62 y 64. Así, no es necesaria la costosa sincronización de la potencia.

La figura 7 muestra un diagrama de estado de operación de las unidades emparejadas de la figura 6 durante los descubrimientos y la asociación. Las unidades emparejadas 60 y 62 arrancan en un primer estado 71, en donde una segunda unidad 62 del par 60, 62 que actúa como una estación de sensores transmite los mensajes de descubrimientos. Cuando la segunda unidad 62 detecta que se ha recibido una trama de baliza de un transmisor de trama de baliza 12 o de la unidad de asociación 10, las unidades emparejadas cambian al segundo estado 72. En el segundo estado 72 la primera unidad 60 del par que actúa como un transmisor de trama de baliza inicia la transmisión de tramas de baliza en respuesta a los mensajes de descubrimiento transmitiendo un mensaje de confirmación de descubrimiento. En estas tramas de baliza la primera unidad 60 incluye información para indicar que la primera unidad 60 ya no está asociada.

También en el segundo estado 72 la unidad 62 comienza a monitorear si recibe tramas de baliza con información que indique que la estación que transmite las tramas de baliza se ha asociado (o es una unidad de asociación).

Cuando la segunda unidad 62 detecta una trama de baliza con información que indica que la unidad que transmite la trama de baliza se ha asociado, las unidades emparejadas 60, 62 cambian de un segundo estado 72 a un tercer estado 73. Aquí, la segunda unidad 62 comienza a transmitir peticiones de asociación. Cuando la segunda unidad 62 recibe una confirmación de asociación como respuesta, las unidades emparejadas 60, 62 cambian a un cuarto estado 74. En el

segundo, tercer y cuarto estados, 72, 73, y 74 la primera unidad 60 inicia y reinicia el conteo de un intervalo de suspensión temporal. El intervalo de de suspensión temporal se reinicia cada vez que la primera unidad 60 recibe un
5 mensaje de descubrimiento de una nueva fuente (estación de sensores u otro transmisor de trama de baliza). El intervalo de suspensión temporal expira después de una duración predeterminada (por ejemplo un minuto o más) en la que la primera unidad 60 no ha recibido mensaje de descubrimiento
10 desde alguna nueva fuente. Después de que expira el intervalo de suspensión temporal la unidad 60 deja de transmitir tramas de baliza en respuesta a mensajes recibidos de descubrimientos.

A partir del cuarto estado 74, después de la expiración
15 del intervalo de suspensión temporal las unidades emparejadas 60,62 cambian a un quinto estado 75 en donde una segunda unidad 60 transmite una petición de asociación de un transmisor de trama de baliza para la primera unidad 62, dando la lista de las fuentes de las cuales la primera fuente ha
20 recibido un mensaje de descubrimiento. Esta petición de asociación del transmisor de trama de baliza es reenviada a la unidad de asociación 10, que concede o niega la petición, dependiendo de la lista (concediendo la petición por ejemplo si en la lista figuran más del número crítico de fuentes que
25 aún no se han asociado). Cuando se niega la petición de asociación del transmisor de trama de baliza, pueden enviarse nuevas peticiones de asociación del transmisor de trama de baliza. La unidad de asociación 10 puede configurarse para disminuir el número crítico con el tiempo de manera que la

misma petición puede ser concedida más tarde si una fuente que se menciona en la petición no puede alcanzarse de ninguna otra manera aún después de un largo periodo de tiempo.

La unidad de asociación 10 envía un mensaje de concesión con una señal de concesión a la primera unidad 60 vía la segunda unidad 62. Cuando el mensaje de concesión es recibido, las unidades emparejadas 60, 62 cambian a un sexto estado 76. En donde la primera unidad 62 comienza a transmitir tramas de baliza indicando que se ha asociado, después de lo cual puede ocasionar que otras unidades cambien del primer estado 72 al tercer estado 73.

Aunque se muestran completamente separadas las unidades 60 y 62, podrá apreciarse que en parte o en totalidad estas unidades pueden usar circuitos compartidos. El uso de circuitos separados tiene la ventaja de que puede emplearse una unidad de sensores estándar. El uso de una conexión flexible tiene la ventaja de que las diferentes unidades pueden ubicarse "a la vuelta de una esquina" unas de otras, de modo que una unidad tiene contacto con un espacio con el cual la otra no tiene contacto. Así, un sistema en un edificio puede ejecutarse muy fácilmente con esta clase de transmisor de trama de baliza.

Aunque la red se ha descrito con transmisores de trama de baliza 12, podrá apreciarse que en lugar de transmisión sincronizada de tramas de baliza pueden emplearse otras formas de intercambio de mensajes. En éste caso, los transmisores de trama de baliza 12 actúan simplemente como estaciones. En ese caso las peticiones de trama de baliza

son solamente peticiones de descubrimientos y las transmisiones de tramas de baliza responden a las peticiones de descubrimientos.

Además, aunque se ha discutido un ejemplo en el cual los
5 transmisores de trama de baliza 12 actúan solamente para retransmitir los datos de los sensores, podrá apreciarse que los transmisores de trama de baliza 12 pueden por sí mismos equiparse también con sensores, de manera que los transmisores de trama de baliza 12 pueden también transmitir
10 los datos de sus propios sensores.

Aunque se ha descrito una red de estaciones de sensores
(cada una provista con un sensor de temperatura, y/o un sensor
de humo y/o un sensor de intensidad de luz y/o un sensor de
humedad y/o un sensor de gas etc.) podrá apreciarse que las
15 técnicas descritas pueden aplicarse también a redes de no-sensores o de sensores parciales en donde las estaciones de sensores 14 son simplemente estaciones de manejo de información.

Aunque se ha descrito un proceso de asociación con una
20 fase de descubrimientos (Figura 5a) y una fase de asociación, podrá apreciarse que las dos fases pueden integrarse parcial o totalmente. En una incorporación, las peticiones de trama de baliza 50a son el doble de las peticiones de asociación 54a.
En otra incorporación los mensajes concedidos de asociación
25 56a son el doble de la tramas de baliza 52a. Las dos incorporaciones pueden combinarse. Sin embargo, el uso de fases separadas tiene la ventaja de que el proceso completo marcha más rápidamente.

Reivindicaciones

1. Una red de comunicación inalámbrica que comprende una unidad de asociación y una cantidad de estaciones,

5 estando cada estación configurada para arrancar en un estado de no asociación y para transmitir mensajes de

petición de asociación en el estado de no asociación,

estando cada estación configurada para cambiar al estado de asociación por recepción de una concesión de

10 asociación en respuesta a uno de sus mensajes de petición de asociación, el mensaje de petición de

asociación y/o la concesión de asociación en respuesta a ello establecen una ruta de operación

15 asociada con la estación para intercambio de los mensajes de operación con la unidad de operación

durante la operación subsecuente, la ruta de operación asociada con la marcha de la estación a través de una

fuelle de concesión de asociación en respuesta al dicho uno de los mensajes de petición de asociación

20 y, si la fuente de concesión de asociación no es la unidad de asociación, la ruta de operación entre la

fuelle de concesión de asociación y la unidad de asociación previamente establecida para la fuente de

25 concesión de asociación en respuesta a los mensajes de petición de asociación y/o la concesión de asociación

para estaciones intermedias, en la cual red

- la unidad de asociación se configura para transmitir concesiones de asociación como respuestas

a los recibidos de los mensajes de petición de asociación;

- al menos parte de la estación se configura para llegar a ser activa para transmitir concesiones de asociación como respuesta a los recibidos de los mensajes de petición de asociación, pero solamente después de cambiar al estado de asociación por una concesión de asociación de la unidad de asociación o una de de la por lo menos parte de las estaciones cambiadas al estado de asociación basadas directa o indirectamente en una concesión de asociación de la unidad de asociación.

2. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha parte de la estación comprende por lo menos una estación con doble función, siendo dicha estación con doble función configurada para transmitir concesiones de asociación solamente después de recibir una concesión de asociación secundaria, estando la estación de doble función configurada para transmitir uno o más mensajes secundarios de petición de asociación a la unidad de asociación a lo largo de su ruta de operación cuando está en estado de asociación, estando solamente la unidad de asociación configurada para originar la concesión secundaria de asociación en respuesta al mensaje secundario de petición de asociación.

3. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la estación de función doble está configurada para transmitir información a

la unidad de asociación indicando de cuál de las estaciones la dicha estación de doble función ha recibido las transmisiones, estando configurada la unidad de asociación para seleccionar si concede la petición secundaria de asociación dependiendo de dicha información.

4. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 3, en donde, las estaciones están configuradas para transmitir mensajes de descubrimiento antes de cambiar al estado de asociación, conteniendo dichas transmisiones por lo menos los mensajes de descubrimiento.

5. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde por lo menos dicha parte de la estación está configurada para transmitir mensajes de anuncio de descubrimientos incluyendo una identificación de la estación de por lo menos dicha parte de las estaciones, estando configuradas las estaciones que transmiten mensajes de petición de asociación para dirigir los mensajes de petición de asociación usando identificaciones de los mensajes de anuncio de descubrimientos.

6. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 5, en donde cada estación en, por lo menos, dicha parte de las estaciones está configurada para indicar, en los mensajes de anuncio de descubrimiento, cuando la estación está habilitada para transmitir concesiones de asociación, estando las estaciones que transmiten peticiones de asociación

configuradas para transmitir peticiones de asociación a por lo menos dicha parte de las estaciones solamente si la estación a la que se dirige ha indicado en por lo menos uno de los mensajes de anuncio de descubrimiento que está habilitada para transmitir concesiones de asociación.

7. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la estación de doble función contiene una primera y una segunda unidad, cada una con por lo menos una antena respectiva, acoplada vía conexión mecánicamente flexible, estando la primera unidad configurada para transmitir los primeros de los mensajes de petición de asociación y recibir las primeras de las concesiones de asociación, estando la segunda unidad configurada para recibir los segundos de los mensajes de petición de asociación y para transmitir las segundas de las concesiones de asociación en respuesta a los primeros de los mensajes de petición de asociación.

8. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la estación de doble función está configurada para operar usando los respectivos, mutuamente diferentes primero y segundo canales de frecuencias, empleando el primer canal de frecuencias para la transmisión de mensajes de petición de asociación y la recepción de concesiones de asociación y empleando el segundo canal de frecuencias para recibir mensajes de petición de asociación y transmitir concesiones de asociación.

9. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde por lo menos dicha parte de las estaciones está configurada para transmitir información de ruta hacia la unidad de asociación después de transmitir una concesión de asociación, definiendo la información de ruta la ruta asociada para la estación a la cual se ha enviado la concesión de asociación.

10. Una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 9, en donde por lo menos dicha parte de las estaciones está configurada para reenviar por lo menos parte de la información de ruta hacia la unidad de información, para almacenar por lo menos una parte adicional de la información de ruta y para encaminar mensajes subsecuentes de la unidad de asociación a la estación para la cual fue enviada la información de ruta de acuerdo por lo menos con la dicha parte adicional almacenada.

11. Una estación para usar en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo la estación un dispositivo transmisor, un dispositivo receptor y un circuito procesador acoplado al dispositivo transmisor y al dispositivo receptor estando el circuito procesador configurado para arrancar en estado de no asociación y para hacer que el dispositivo transmisor transmita mensajes de petición de asociación en el estado de no asociación, estando el circuito procesador configurado para cambiar a un estado de asociación por recepción en el dispositivo receptor de una concesión de

rec.
de
proe
simul

- asociación en respuesta a uno de los mensajes de petición de asociación, estando el circuito procesador configurado para establecer una ruta asociada para comunicación con una unidad de asociación, incluyendo
- 5 la ruta asociada una fuente de la concesión de asociación, y, si la fuente de la concesión de asociación no es la unidad de asociación, la ruta de operación entre la fuente de la concesión de asociación y la unidad de asociación establecida
- 10 previamente para la fuente de la concesión de asociación en respuesta a mensajes de petición de asociación y/o las concesiones de asociación para estaciones intermedias, estando el circuito procesador configurado para hacer que el dispositivo transmisor
- 15 inicie y transmita concesiones de asociación en respuesta a mensajes de petición de asociación, pero solamente después de cambiar al estado de asociado.
12. Una estación de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el circuito procesador está configurado, cuando se cambia al estado de asociación, para hacer que el dispositivo transmisor transmita un mensaje secundario de petición de asociación a la unidad de asociación,
- 20 y hacer que el dispositivo transmisor transmita las concesiones de asociación solamente después de recibir una concesión secundaria de asociación en respuesta al
- 25 dicho mensaje secundario de petición de asociación.
13. Una estación de acuerdo con la reivindicación 11 o 12 en donde el circuito procesador se configura para enviar información a la unidad de asociación indicando

de cuál de las estaciones la dicha estación de doble función ha recibido mensajes con anterioridad a la recepción de la concesión secundaria de asociación.

14. Una estación de doble función para uso en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo la estación

- una primera unidad y una segunda unidad, cada una de la primera y la segunda unidades conteniendo un transmisor y un receptor, cada una de la primera y la segunda unidades conteniendo una o más antenas respectivamente, acopladas al transmisor y al receptor, estando la primera y la segunda unidades configuradas para operar simultáneamente en canales de frecuencia diferentes mutuamente;

- un circuito procesador acoplado a los transmisores y los receptores de la primera y la segunda unidades, estando el circuito procesador configurado para alertar al receptor de la primera unidad en periodos de tiempo programado, y para alertar al receptor de la segunda unidad en periodos de tiempo programado, siendo el primero y el segundo tiempos programados mutuamente asíncronos, y para retransmitir mensajes recibidos en la primera unidad para transmitir por la segunda unidad y viceversa.

15. Una estación de doble función de acuerdo con la reivindicación 14, que contiene una conexión mecánicamente flexible entre las antenas de la primera y de la segunda unidades.

16. Un método de operación para una red de comunicación inalámbrica que contiene una unidad de asociación y muchas estaciones, consistiéndose el método en:

- instalar las estaciones en un estado de no asociación;

- transmitir mensajes de petición de asociación desde estaciones en el estado de no asociación;

- transmitir concesiones de asociación en respuesta a los mensajes de petición de asociación;

- cambiar cada estación a un estado de asociación cuando la estación ha recibido una concesión de asociación en respuesta a uno de sus mensajes de petición de asociación;

- almacenar información de ruta que define una ruta entre la estación que ha cambiado al estado de asociación y la unidad de asociación, incluyendo la

ruta la estación que ha enviado la concesión de asociación y, si la fuente de la concesión de asociación no es la unidad de asociación, la ruta de

operación entre la fuente de la concesión de asociación y la unidad de asociación previamente establecida para la fuente de la concesión de asociación en respuesta a mensajes de asociación y/o las concesiones de asociación para estaciones intermedias; en donde

- cada concesión de asociación se transmite solamente desde la unidad de asociación o desde una estación intermedia, lo último solamente después de que dicha estación intermedia ha cambiado al estado de

asociación por una concesión de asociación de la
unidad de asociación o una de la por lo menos parte
de estaciones cambiada al estado de asociación
directa o indirectamente con base en una concesión
de asociación de la unidad de asociación.

17. Un método de acuerdo con la reivindicación 16, en
donde la estación intermedia es una estación de doble
función, consistiendo el método en

- transmitir un mensaje secundario de petición de
asociación desde la estación de doble función cuando
la doble función está en el estado de asociación;
- transmitir una concesión secundaria de asociación
originada en la unidad de asociación en respuesta al
mensaje secundario de petición de asociación;
- habilitar la estación de doble función para
transmitir las concesiones de asociación solamente
al recibir la concesión secundaria de asociación.

18. Un método de acuerdo con la reivindicación 17, que
comprende

- transmitir información de la estación intermedia a
la unidad de asociación sobre de cuál de las
estaciones la estación intermedia ha recibido
transmisiones;
- seleccionar, en la unidad de asociación, cuándo
conceder la petición secundaria de asociación
dependiendo de dicha información;

19. Un método de acuerdo con la reivindicación 18, que
consiste en transmitir mensajes de descubrimientos de
las estaciones antes de cambiar al estado de

asociación, comprendiendo dichas transmisiones, los mensajes de descubrimiento.

20. Un método de acuerdo con la reivindicación 17, que consta de

- transmitir mensajes de anuncio de descubrimientos de por lo menos parte de las estaciones, incluyendo una identificación de la estación que ha transmitido el mensaje de anuncio de descubrimiento;
- dirigir los mensajes de petición de asociación usando identificaciones de los mensajes de anuncio de descubrimientos.

21. Un método de acuerdo con la reivindicación 20,

- incluyendo una indicación en el mensaje de anuncio de descubrimiento, si la estación que transmite los mensajes de aviso de descubrimiento está habilitada para transmitir concesiones de asociación,
- transmitir peticiones de asociación dirigidas a las estaciones solamente si la estación a la que se dirigen ha indicado que está habilitada para transmitir concesiones de asociación.

22. Un método de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende el cambio en la estación intermedia para operar a una primera y segunda frecuencias de transmisión mutuamente diferentes después de cambiar al estado de asociación, para comunicarse directa o indirectamente con la unidad de asociación y para comunicarse con sus estaciones asociadas respectivamente.

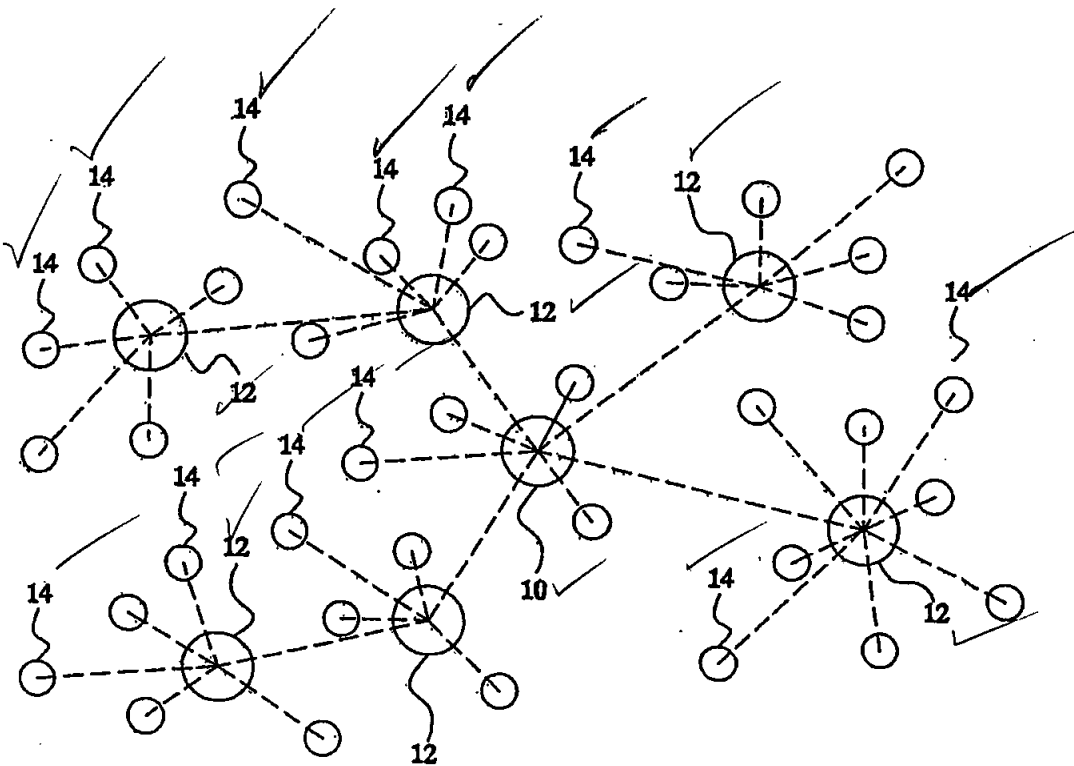


Fig.1

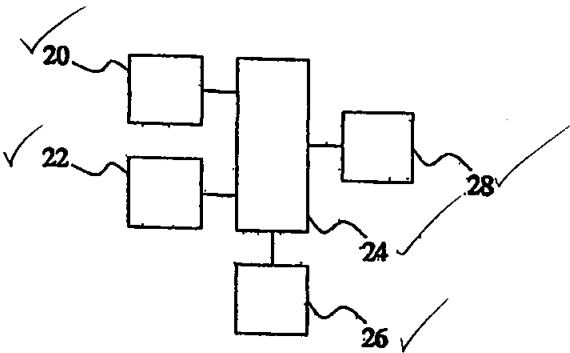


Fig.2

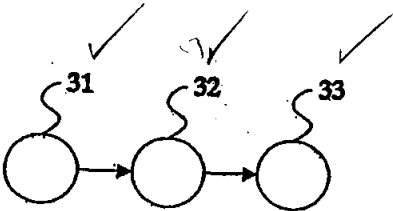


Fig.3

Fig4

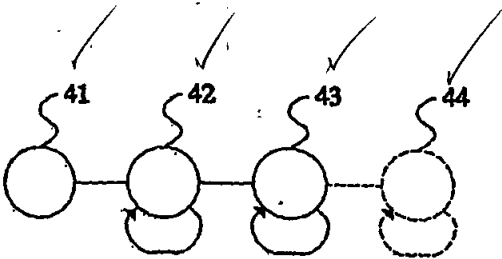


Fig.5a

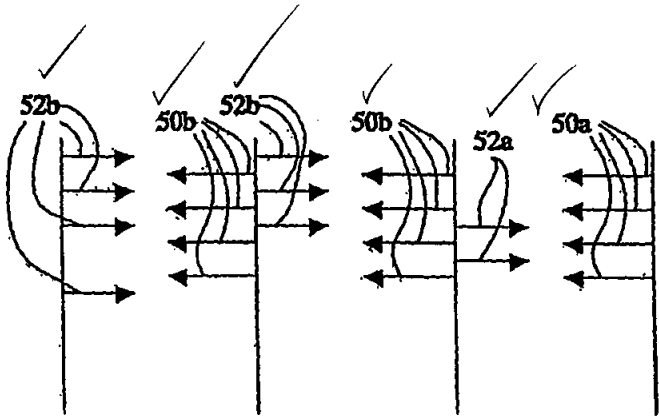
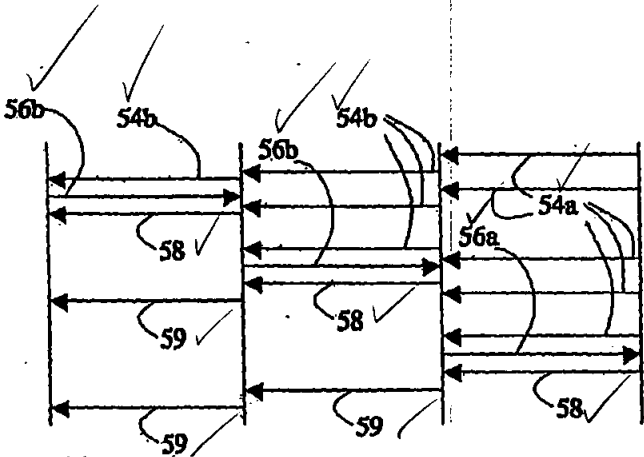


Fig.5b



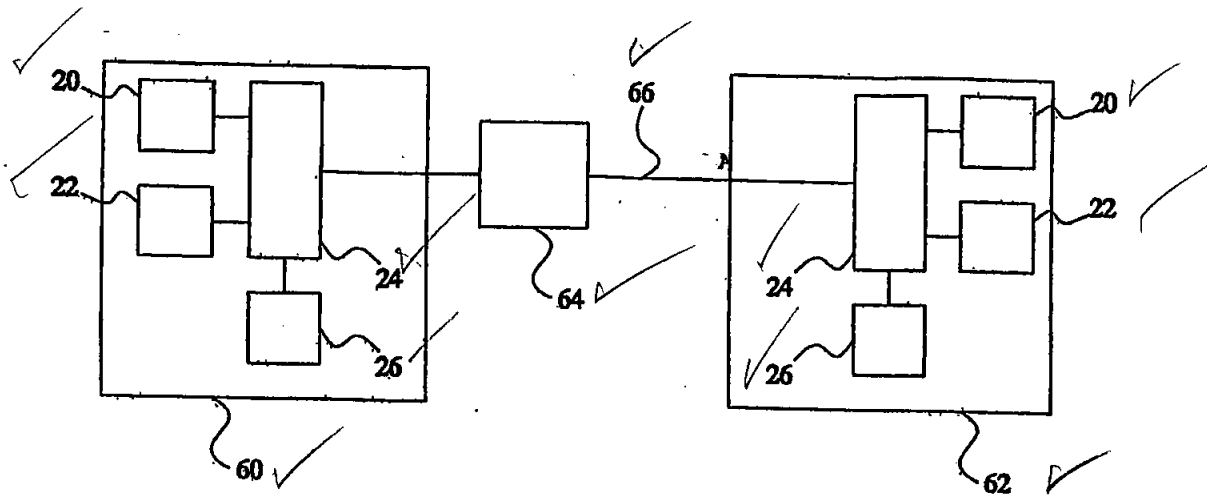


Fig.6

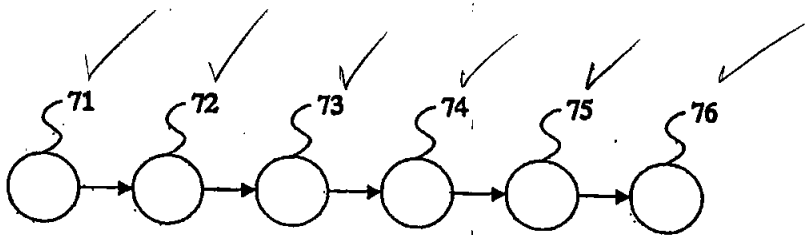


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/NL2007/000001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RUBIN I ET AL: "TBONE: a mobile-backbone protocol for ad hoc wireless networks" AEROSPACE CONFERENCE PROCEEDINGS, 2002. IEEE MAR 9-16, 2002, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, vol. 6, 9 March 2002 (2002-03-09), pages 2727-2740, XP010604843 ISBN: 0-7803-7231-X paragraphs A.1, A.1.3	1,4-6, 9-11,16
A	page 2727, left-hand column	2,3,7,8, 12,13, 17-20
Y	US 2005/122927 A1 (WENTINK MENZO) 9 June 2005 (2005-06-09) paragraphs [0045], [0046], [0054] - [0057], [0065]	1,11,16
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *S* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 March 2007

Date of mailing of the international search report

06/06/2007

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ramenzoni, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/NL2007/000001

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/151513 A1 (HERRMANN FALK ET AL) 14 August 2003 (2003-08-14) cited in the application	1,11,16
Y	paragraphs [0009], [0015], [0026], [0038] - [0044], [0046], [0058], [0059], [0070]	2,3,7, 12,17
Y	----- EP 1 471 693 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 27 October 2004 (2004-10-27) paragraphs [0008], [0012], [0016] - [0021]	2,3,7, 12,17
A	----- FORNO F ET AL: "Design and implementation of a Bluetooth ad hoc network for indoor positioning - Microsoft Research embedded systems" IEE PROCEEDINGS: SOFTWARE, IEE, STEVENAGE, GB, vol. 152, no. 5, 7 October 2005 (2005-10-07), pages 223-228, XP006025005 ISSN: 1462-5970 paragraphs 2 and 5 -----	2,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/NL2007/000001

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-13, 16-22

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-13,16-22

Method (and corresponding wireless communication network and station) for operating a wireless communication network that comprises an association unit and a plurality of stations, wherein the association unit is configured to transmit association grants as responses to received ones of association request messages and wherein at least part of the stations is configured to become active to transmit association grants as responses to received ones association request messages, but only after switching to an associated state.

2. claims: 14,15

Dual function station comprising a first and second unit, each being configured to operate concurrently in mutually different frequency channels, and a processor circuit configured to awaken the receiver of the first unit in first periodic time slots, and to awaken the receiver of the second unit in second periodic time slots, and to relay messages received in the first unit for transmission by the second unit and vice versa.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/NL2007/000001

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005122927 A1	09-06-2005	NONE	
US 2003151513 A1	14-08-2003	AU 2003209207 A1 EP 1474935 A2 JP 2005515695 T WO 03061175 A2	30-07-2003 10-11-2004 26-05-2005 24-07-2003
EP 1471693 A	27-10-2004	CN 1540950 A JP 2004328743 A KR 20040092193 A US 2004214571 A1	27-10-2004 18-11-2004 03-11-2004 28-10-2004



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 58,112
FECHA : JULIO 21 DE 2008

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754397	664062	21/07/2008	50,380,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN 501,000.00
			TOTAL : \$ 501,000.00

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

Cdo 16618-841-001-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-079297- -00000-0000

Fecha: 2008-07-30 17:17:14 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 97

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION 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 ☐

SIR

Firma Responsable

Fecha Julio 30-08

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

99

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
FERRERO EMILIO

REFERENCIA	Radicación No.	8 79297
	Solicitud internacional	PCT/NL2007/000001
	Fecha inicio fase nacional	30/07/2008
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	16093

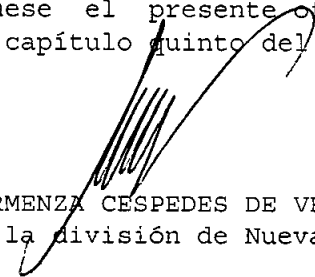
Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 19 DIC. 2008 cegomez