



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0053250
(43) 공개일자 2011년05월19일

(51) Int. Cl.

H04W 8/26 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)
H04W 48/10 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2011-7006955

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년08월25일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년03월25일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2009/053724

(87) 국제공개번호 WO 2010/023619

국제공개일자 2010년03월04일

(30) 우선권주장

08163035.2 2008년08월27일
유럽특허청(EPO)(EP)

09162445.2 2009년06월10일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인

코닌클리즈케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.

네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인트호펜 그로네보
드세베그 1

(72) 발명자

맥코르맥, 제임스, 제이., 에이.

네덜란드 엔엘-5656 아에 아인트호벤 하이 테크
캠퍼스 빌딩 44 내

스치퍼스, 헨드릭, 제이., 제이., 에이치.

네덜란드 엔엘-5656 아에 아인트호벤 하이 테크
캠퍼스 빌딩 44 내

(74) 대리인

양영준, 백만기

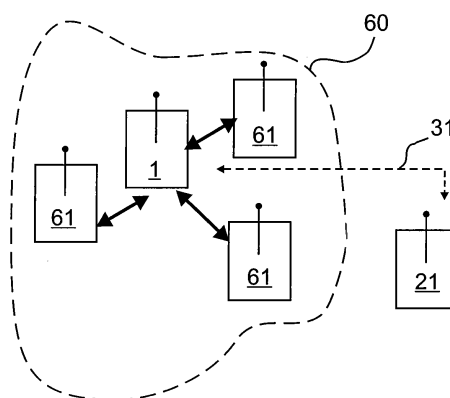
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 네트워크 시스템 커미셔닝

(57) 요약

무선 네트워크 시스템(30, 60) 및 무선 네트워크 시스템(30, 60)을 커미셔닝하는 방법이 설명된다. 네트워크 시스템(30, 60)은 적어도 하나의 네트워크 장치(1, 1', 1'') 및 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)를 포함한다. 커미셔닝 모드에서, 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 네트워크 식별 정보를 방송한다. 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 네트워크 식별 정보를 수신함에 따라 이 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)의 사전결정된 주소를 포함하는 네트워크에 연결하려는 요청을 네트워크 장치(1, 1', 1'')로 보낸다. 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)에 네트워크 주소를 지정하고 해당 데이터를 저장한다. 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 사전결정된 주소를 이용하여 적어도 네트워크 주소를 포함하는 연결 정보를 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 보내고 이 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 네트워크 주소를 수신하여, 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 네트워크 주소를 이용하여 네트워크 시스템(30, 60)에서 주소 지정될 수 있도록 한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

무선 네트워크 시스템으로서,

무선 매체를 통해 데이터를 송수신하기 위한 통신 인터페이스(2)와,

네트워크 식별 정보와,

네트워크 구성 메모리(8)를 적어도 포함하는 네트워크 장치(1, 1', 1''), 및

무선 매체를 통해 데이터를 송수신하기 위한 통신 인터페이스(2)와,

사전정의된 주소와

장치 구성 메모리(28)를 적어도 포함하는 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)

를 적어도 구비하고,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'') 및 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 커미셔닝 모드(commissioning mode)로 통신하도록 구성되며, 이 모드에서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 상기 네트워크 식별 정보를 방송하도록 구성되고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 방송의 수신에 따라 상기 사전정의된 주소를 포함하는 네트워크에 연결하려는 요청을 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')로 보내도록 구성되며,

상기 네트워크 장치(1, 1')는 네트워크 주소를 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 지정함으로써 상기 요청에 응답하고, 상기 네트워크 구성 메모리(8) 내의 상기 네트워크 주소에 대응하는 데이터를 저장하며, 상기 사전정의된 주소를 이용하여 적어도 상기 네트워크 주소를 포함하는 연결 정보를 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 보내도록 구성되고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 연결 정보를 수신하고 상기 연결 정보를 상기 장치 구성 메모리(28)에 저장하도록 구성되며, 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 상기 네트워크 주소를 이용하여 네트워크 시스템(30, 60)에서 주소 지정될 수 있는,

무선 네트워크 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 말단 장치인, 무선 네트워크 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 애플리케이션 제어 명령을 상기 네트워크(30, 60) 내의 추가적인 장치로 송신 및/또는 애플리케이션 데이터 값을 상기 네트워크(30, 60) 내의 추가적인 장치로부터 수신하기 위한 사용자 제어 인터페이스(5)를 포함하는 제1 제어 장치인, 무선 네트워크 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 애플리케이션 인터페이스(25)를 포함하고, 애플리케이션 장치로 연결 가능하며, 애플리케이션 제어 명령을 상기 네트워크(30, 60) 내의 추가적인 장치로부터 수신 및/또는 애플리케이션 데이터 값을 상기 네트워크(30, 60) 내의 추가적인 장치로 송신하도록 구성되는 기능 장치인, 무선 네트워크 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 애플리케이션 제어 명령을 상기 네트워크(30, 60) 내의 추가적인 장치로 송신 및/또는 애플리케이션 데이터 값을 상기 네트워크(30, 60) 내의 추가적인 장치로부터 수신하기 위한 사용자 제어 인터페이스(5)를 포함하는 제2 제어 장치인, 무선 네트워크 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통신 인터페이스(2)는 지그비(Zigbee) 네트워크 시스템에서 사용하도록 구성되는, 무선 네트워크 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 커미셔닝 모드의 상기 통신은 지그비 상호-PAN 송신에 대응하는, 무선 네트워크 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 사전결정된 근접 값을 포함하고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111) 및 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'') 간의 거리에 대응하는 근접 정보를 제공하고, 상기 근접 정보를 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')로 보내도록 구성되며,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 상기 사전결정된 근접 값이 상기 근접 정보에 대응하는지 여부를 판단하고 상기 근접 정보가 상기 사전결정된 근접 값에 대응하는 경우에만 연결 정보를 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 보내도록 구성되는, 무선 네트워크 시스템.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 사전결정된 코드 데이터 및 상기 사전결정된 코드 데이터에 대응하는 신호를 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 보내도록 구성되는 제2 신호 송신기를 포함하고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 신호를 수신하고 대응하는 확인 정보를 상기 무선 매체를 통해 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')로 보내도록 구성되는 제2 신호 수신기를 포함하며,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 상기 확인 정보가 상기 코드 데이터에 대응하는지 여부를 판단하고 상기 확인 정보가 상기 코드 데이터에 대응하는 경우에만 연결 정보를 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 보내도록 구성되는, 무선 네트워크 시스템.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 사전결정된 코드 데이터 및 상기 코드 데이터에 대응하는 신호를 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')로 보내도록 구성되는 제2 신호 송신기를 포함하고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 사전결정된 코드 데이터에 대응하는 확인 정보를 상기 무선 매체를 통해 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')로 보내도록 더 구성되며,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 상기 신호를 수신하고 상기 확인 정보가 상기 사전결정된 코드 데이터에 대응하는지 여부를 판단하고 상기 확인 정보가 상기 코드 데이터에 대응하는 경우에만 상기 연결 정보를 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 보내도록 구성되는 제2 신호 수신기 포함하는, 무선 네트워크 시스템.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 제2 신호 송신기는 적외선 송신기(90, 100)이고 상기 제2 신호 수신기는 적외선 수신기(92, 102)인, 무선 네트워크 시스템.

청구항 12

제1항 내지 제11항에 따른 네트워크 시스템(30, 60)에서 사용하기 위한 네트워크 장치로서,

무선 매체를 통해 데이터를 송수신하기 위한 통신 인터페이스(2),

네트워크 식별 정보, 및

네트워크 구성 메모리(8)

를 포함하고,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는

상기 네트워크 식별 정보를 방송하고

상기 네트워크에 연결하려는 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)의 요청에 응답하여 네트워크 주소를 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 지정하고, 대응하는 데이터를 상기 네트워크 구성 메모리(8)에 저장하며, 상기 네트워크 주소를 포함하는 연결 정보를 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 송신하도록 구성되는, 네트워크 장치.

청구항 13

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 네트워크 시스템(30, 60)에서 사용하기 위한 연결 장치로서,

무선 매체를 통해 데이터를 송수신하기 위한 통신 인터페이스(2),

사전정의된 주소, 및

장치 구성 메모리(28)

를 포함하고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는

네트워크 장치(1, 1', 1'')의 방송의 수신에 따라 상기 사전정의된 주소를 포함하는 네트워크에 연결하려는 요청을 송신하고,

네트워크 주소를 포함하는 연결 정보를 수신하고 상기 연결 정보를 상기 장치 구성 메모리(28)에 저장하여, 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 상기 네트워크 주소를 이용하여 상기 네트워크 시스템(30, 60)에서 주소 지정될 수 있도록 구성되는, 연결 장치.

청구항 14

무선 네트워크 시스템(30, 60)을 적어도 네트워크 장치(1, 1', 1'') 및 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)와 커미셔닝하는 방법으로서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 네트워크 식별 정보를 방송하고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 네트워크 식별 정보의 수신에 따라 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)의 사전정의된 주소를 포함하는 상기 네트워크에 연결하려는 요청을 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')로 보내며,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)에 네트워크 주소를 지정하고 대응하는 데이터를 저장하고,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 적어도 상기 네트워크 주소를 포함하는 연결 정보를 상기 사전정의된 주소를

이용하여 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)로 보내며,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 연결 정보를 수신하여, 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 상기 네트워크 주소를 이용하여 상기 네트워크 시스템(30, 60)에서 주소 지정될 수 있는, 방법.

청구항 15

컴퓨터 상에서 실행되는 경우 제14항의 방법을 실행할 수 있는 컴퓨터 프로그램.

청구항 16

무선 네트워크 시스템으로서

무선 매체를 통해 데이터를 송수신하기 위한 적어도 하나의 통신 인터페이스(2)를 포함하는 제1 네트워크 시스템(30,60)에서 작동하도록 구성되는 네트워크 장치(1, 1', 1''), 및

무선 매체를 통해 데이터를 송수신하기 위한 통신 인터페이스(2)와 사전결정된 근접 값을 적어도 포함하는 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)

를 적어도 구비하고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 제2 네트워크 시스템(110)에서 작동하기 위한 네트워크 주소로 구성되며,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'') 및 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 발견 모드(discovery mode)로 작동하도록 구성되고, 이 모드에서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'') 및 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111) 간의 거리에 대응하는 근접 정보를 제공하기 위한 발견 메시지(discovery message)를 방송하며,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 발견 메시지의 수신에 따라 상기 근접 정보가 상기 사전결정된 근접 값에 대응하는지 여부를 판단하고 상기 근접 정보가 상기 근접 값에 대응하는 경우 커미셔닝 모드로 진입하도록 구성되어, 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 상기 제1 네트워크 시스템(30, 60)에서 주소 지정될 수 있는, 무선 네트워크 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 적어도 상기 네트워크 주소를 저장하기 위한 장치 구성 메모리(28)를 포함하고 상기 근접 정보가 상기 근접 값에 대응하는 경우, 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 장치 구성 메모리(28)를 리셋하도록 구성되는, 무선 네트워크 시스템.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'') 및 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따라 더 구성되는, 무선 네트워크 시스템.

청구항 19

무선 네트워크 시스템(30, 60)을 적어도, 제1 네트워크 시스템(30, 60)에서 작동하도록 구성되는 네트워크 장치(1, 1', 1'') 및 제2 네트워크 시스템(110)에서 작동하기 위한 네트워크 주소로 구성되는 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)와 커미셔닝하는 방법으로서,

상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')는 상기 네트워크 장치(1, 1', 1'')와 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111) 간의 거리에 대응하는 근접 정보를 제공하기 위한 발견 메시지를 방송하고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 상기 발견 메시지의 수신에 따라 상기 근접 정보가 상기 사전결정된 근접 값에 대응하는지 여부를 판단하고 상기 근접 정보가 상기 근접 값에 대응하는 경우 커미셔닝 모드로 진입하도록 구성되어, 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 상기 제1 네트워크 시스템(30, 60)에서 주소 지정될

수 있는, 방법.

청구항 20

컴퓨터 상에서 실행되는 경우 제19항에 따른 방법을 실행할 수 있는 컴퓨터 프로그램.

청구항 21

연결 장치로서,

무선 매체를 통해 데이터를 송신 및 수신하기 위한 통신 인터페이스(2), 및

사전결정된 근접 값

을 적어도 포함하고,

상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)는 제2 네트워크 시스템(110)에서 작동하기 위한 네트워크 주소로 구성되고, 제1 네트워크 시스템(30, 60)의 네트워크 장치(1, 1', 1'')의 발견 메시지의 수신에 따라 상기 발견 메시지에 의해 제공되는 근접 정보가 상기 사전결정된 근접 값에 대응하는지 여부를 판단하고 상기 근접 정보가 상기 근접 값에 대응하는 경우 커미셔닝 모드로 진입하도록 구성되어, 상기 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 상기 제1 네트워크 시스템(30, 60)에서 주소 지정될 수 있는, 연결 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 네트워크 시스템 및 무선 네트워크 시스템을 커미셔닝하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무선 매체를 통해 통신하는 장치들을 갖는 무선 네트워크 시스템은 오늘날 다양한 분야에 흔하게 적용된다. 통상 이러한 네트워크 시스템에서, 네트워크의 일부가 되는 각 장치는 구분되는 주소를 갖고 있어, 이 주소를 이용하여 메시지들을 특정 장치로 보내는 것이 가능하다. 각 통신은 따라서 메시지에 더하여 적어도 주소를 포함하여, 메시지가 자신의 원하는 수신자에게 도달한다. 예를 들어, 원격 제어 유닛들 및 복수의 제어가능한 기기, 예컨대 조명 장치, 온도 센서 또는 난방 장치를 갖는 네트워크에서, 각 원격 제어 유닛들은 기기들을 개별적으로 및 사용자 정의된 그룹으로 제어할 수 있도록 또는 수신된 센서 값들을 적절하게 처리할 수 있도록 어떻게 각 개별 기기를 다루는지에 관한 정보를 필요로 한다.

[0003] 따라서 네트워크 시스템을 작동시키기 위해, 네트워크 장치들 각각이 네트워크 내에서 주소 지정될 수 있도록 하는 것이 필요하다. 신규 네트워크가 형성되거나 네트워크의 구성이 변경되면, 즉 장치가 네트워크에 연결되거나 네트워크와 분리되면, 네트워크의 구성 또는 커미셔닝이 필요하다.

[0004] 네트워크 시스템을 커미셔닝하는 것은 네트워크 구성요소들의 편리한 설치 및 "플러그 앤 플레이(plug-and-play)" 동작에 관심이 있는 사용자들, 특히 소비자들에게 있어 번거로운 작업이다. 일반적으로, 네트워크 주소를 네트워크 내의 각 장치에 지정하는 것이 필요한데, 이의 주소는 그 다음 네트워크 작동을 가능하게 하도록 네트워크 내의 다른 장치들로 분배되어야 한다.

[0005] 따라서 본 발명의 목적은 쉽고, 편리하고, 안정적인 무선 네트워크 시스템의 커미셔닝을 가능하게 하는 무선 네트워크 시스템을 제공하는 것이다.

발명의 내용

[0006] <발명의 개요>

[0007] 이 목적은 청구항 1 및 14에 따른 무선 네트워크 시스템 및 무선 네트워크 시스템을 커미셔닝하는 방법에 의해 해결된다. 종속항들은 본 발명의 바람직한 실시예에 관한 것이다.

[0008] 본 발명의 기본 개념은 네트워크의 일부가 되는 네트워크 장치가 연결 장치, 즉 네트워크의 일부가 되지 않는 장치와 커미셔닝 모드로 통신할 수 있는 무선 네트워크 시스템을 제공하는 것이다. 커미셔닝 모드에서, 네트워크 장치는 네트워크 통신을 위해 필요한 연결 정보를 연결 장치로 보내 연결 장치가 네트워크로 추가되도록 하

는데, 이는 네트워크에 "연결(joining)" 또는 네트워크와의 연결 장치의 "연계(association)"라 한다.

- [0009] 본 발명에 따른 무선 네트워크 시스템은 적어도 네트워크 장치 및 연결 장치를 포함하고, 각각은 무선 매체, 바람직하게는 공유 매체를 통해 데이터를 송수신하기 위한 통신 인터페이스를 갖는다. 통신 인터페이스는 무선 주파수(RF) 통신 인터페이스, 가장 바람직하게는 IEEE 802.11 또는 IEEE 802.15.4와 같은 표준 통신 프로토콜과의 통신을 위해 구성되지만, 임의의 적절한 유형, 예컨대 광 통신 인터페이스가 될 수 있다.
- [0010] 네트워크 장치는 적어도 하나의 네트워크 구성 메모리 및 네트워크 식별 정보를 더 포함한다. 네트워크 식별 정보는 적어도 물리적 부근 내의 네트워크 시스템을 신뢰성 있고 고유하게 식별할 수 있도록 하고, 따라서 네트워크 식별 정보는 적어도 "사실상 고유한(virtually unique)", 예컨대 PAN-ID로도 알려진 개인 영역 네트워크-ID가 된다. 바람직하게, 네트워크 식별 정보는 네트워크의 고유 식별자인데, 가장 바람직하게는 공장 설정 고유 식별자이다. 예를 들어, 네트워크 식별자 정보는 일반적으로 IEEE MAC 주소에 기초하여 네트워크 장치 자체의 범용 고유 식별자(universally unique identifier; UUID), 예컨대 6 바이트 장치 식별자가 될 수 있다.
- [0011] 네트워크 식별 정보는 네트워크 장치 내에서 하드 코딩될 수 있거나 가변 메모리에 포함될 수 있다. 바람직하게, 네트워크 식별 정보는 네트워크 구성 메모리에 저장된다.
- [0012] 연결 장치는 사전정의된 주소를 포함하는데, 이는 연결 장치를 개인화할 수 있는 임의의 종류의 정보가 될 수 있다. 예를 들어, 사전결정된 주소는 공장 설정 주소가 될 수 있다. 바람직하게, 사전결정된 주소는 MAC-주소이다. 사전정의된 주소는, 예컨대 통신 인터페이스에서 하드 코딩될 수 있거나 적절한 메모리에 포함될 수 있다. 연결 장치는 적어도 하나의 네트워크 주소가 저장될 수 있는 장치 구성 메모리를 더 포함한다. 장치 구성 메모리가 커미셔닝 동안 한 번만 기입될 수 있는 것만으로도 충분하지만, 예컨대, 장치가 현재 네트워크 시스템으로부터 제거되고 다른 네트워크 시스템에 추가되는 경우 장치 구성 메모리가 가변 메모리인 것이 바람직하다. 분명히, 네트워크 장치 및 연결 장치는 예컨대, 전력 공급기, 이를테면 배터리 또는 본선 연결(mains-connected) 전력 공급 유닛, 프로세싱 유닛, 사용자 인터페이스 또는 다른 메모리와 같은 추가적인 구성요소들을 포함할 수 있다.
- [0013] 네트워크 장치 및 연결 장치는 네트워크 장치가 무선 매체로 네트워크 식별 정보를 방송하는 커미셔닝 모드로 적어도 작동하도록 구성된다. 이 방송을 수신하는 연결 장치는 자신의 사전정의된 주소를 포함하는 네트워크에 연결하려는 요청을 네트워크 장치로 반환한다. 네트워크에 연결하려는 이 요청의 수신에 따라, 네트워크 장치는 연결 장치에게 네트워크 주소를 지정하고 적어도 이 네트워크 주소를 포함하는 연결 정보를 연결 장치로 보낸다. 연결 장치가 네트워크 시스템에서 아직 주소 지정될 수 없기 때문에, 메시지는 네트워크 장치로 송신된 네트워크에 연결하려는 요청 내의 이의 사전결정된 주소를 이용하여 연결 장치로 보내진다.
- [0014] 네트워크 장치는 네트워크 주소가 네트워크 내의 한 장치로만 지정되고 두 번 지정되지 않도록 적어도 네트워크 주소에 대응하는 데이터를 자신의 네트워크 구성 메모리 내에 저장한다. 따라서 데이터는 단순한 카운터 포맷으로 될 수 있지만, 바람직하게는 지정된 네트워크 주소를 포함하여, 네트워크 장치가 지정된 네트워크 주소를 이용하여 네트워크에서 차후 통신에 대하여 연결된 장치를 "인식한다(know)".
- [0015] 본 발명의 발전에 따르면, 네트워크 구성 메모리는 연결된 장치의 네트워크 주소를 이의 사전결정된 주소와 함께 포함하여, 장치가 네트워크로 두 번 추가되는 것을 막는다.
- [0016] 본 발명에 따르면, 연결 장치는 연결 정보를 수신함에 따라 이를 자신의 장치 구성 메모리에 저장하고 이제 차후 통신을 위한 네트워크 주소를 이용하여 네트워크 시스템에서 주소 지정될 수 있다. 위의 통신에 뒤이어, 연결 장치는 네트워크 시스템의 멤버로 고려되고 커미셔닝이 종료한다. 두 장치가 이제 네트워크에서, 예컨대 서로 또는 네트워크 내의 다른 장치들과 통신하기 위한 네트워크 통신 모드로 작동할 수 있다. 넓은 의미에서, 커미셔닝 전에는, 네트워크 시스템에서 다른 장치가 주소 지정될 수 없기 때문에, 네트워크는 네트워크 장치에 의해서만 형성된다. 위에서 설명된 커미셔닝은 추가적인 연결 장치가 네트워크로 추가되는 경우 반복된다.
- [0017] 따라서 본 발명의 무선 네트워크 시스템은 네트워크 시스템의 구성이 변경될 필요가 있는 경우, 쉽고 안정적인 커미셔닝을 가능하게 한다. 본 발명이 단일 네트워크 장치 및 연결 장치를 참고하여 설명되었지만, 본 발명은 여기에 한정되지 않고 네트워크 통신을 위해 구성되는 더 많은 장치들을 포함할 수 있다. 더욱이, 하나 보다 많은 네트워크 장치들이 네트워크에 존재하고, 따라서 네트워크 장치들 중 하나가 기능하지 않는 경우에도, 네트워크는 단일 중앙 조정 장치를 갖는 네트워크 시스템에 비해 유리하게 재구성될 수 있다.
- [0018] 네트워크 주소는 임의의 적절한 종류가 되어 네트워크 시스템 내의 각 장치가 개별적으로 주소가 지정될 수 있도록 할 수 있다. 네트워크 주소의 포맷 및 길이는 사용되는 특정 통신 프로토콜에 의해 결정될 수 있고 네트

워크 주소의 길이, 즉 이용가능한 주소 범위와 관련하여, 확실히 네트워크 내의 장치 수에 의해 결정될 수 있다. 장치들을 개별적으로 네트워크의 일부가 되도록 주소 지정하면 되기 때문에, "네트워크 전체에 걸친(network-wide)" 고유 주소가 바람직하다. 가장 바람직하게, 네트워크 주소는 짧은 주소이고 사전정의된 주소는 긴 주소인데, 즉 네트워크 주소는 사전정의된 주소보다 짧아, 이는 네트워크 통신의 주소지정의 네트워크 부하를 감소시키는 이점을 갖는다. 특히 사전정의된 주소가 공장 설정 고유 주소, 이를테면 MAC-주소인 경우, 사전정의된 주소가 더 길 수 있는데, 이는 효율적인 네트워크 통신을 저지한다.

[0019] 네트워크 주소는 정의된 주소 할당 기법에 따라 네트워크 장치에 의해 바람직하게 지정된다. 예로, 네트워크 주소들은 주어진 주소 범위에서 연속으로 지정되지만, 사용되는 통신 프로토콜에 의해 결정될 수 있다.

[0020] 연결 정보는 바람직하게 네트워크에서의 통신에 필요한 추가적인 파라미터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 파라미터들은 암호화된 통신에 대한 보안 키, 채널 번호와 같은 네트워크 보안에 관한 정보, 예컨대 MAC 채널 선택, 네트워크 시스템의 통신 프로토콜에 따라 네트워크 ID 충돌 또는 정의된 통신 모드를 다루기 위한 중재 정보를 포함할 수 있다. 추가적인 파라미터들은 하드코딩될 수 있는데, 예컨대 공장 설정되거나, 커미셔닝 전에 네트워크 장치의 적절한 메모리에 프로그래밍될 수 있다. 바람직하게, 이러한 파라미터들은 네트워크 구성 메모리에 저장된다. 네트워크 장치들이 적어도 보안 키를 포함하고 발행하는 경우, 네트워크 장치는 바람직하게 신뢰 센터에 해당할 수 있다.

[0021] 커미셔닝 모드는 사용자에게 의해 개시될 수 있는데, 예컨대 네트워크 장치 및/또는 연결 장치 상의 해당 "연결 모드(join mode)" 버튼을 눌러 개시될 수 있다. 바람직하게, 연결 장치는 장치가 네트워크에 이미 연결되었는지 여부를 판단하도록 구성되고, 장치가 네트워크의 일부가 아닌 경우에만(때때로 "처녀(virgin)" 장치라고 함) 커미셔닝 모드로 진입한다. 예를 들어, 연결 장치는 자신의 장치 구성 메모리에 질문하여 장치 구성 메모리가 이미 네트워크 주소를 포함하는지 여부를 판단할 수 있다. 커미셔닝 모드는 장치 구성 메모리가 네트워크 주소를 포함하지 않는 경우에만 진입된다.

[0022] 이와 달리 또는 추가적으로 연결 장치는 네트워크 장치가 연결 장치에 대해 주어진 근접도 안에 있는 경우 커미셔닝 모드로 진입하도록 더욱 바람직하게 구성될 수 있다. 이러한 근접 측정은, 예컨대 네트워크 식별 정보의 방송과 같은 네트워크 장치의 통신의 수신된 신호 강도(received signal strength; RSSI)를 판단하여 이루어질 수 있다. 이 장치 구성 메모리가 비어 있지 않은 경우, 즉 연결 장치가 이미 네트워크 시스템 내에서 사용하도록 구성된 경우, 근접이 검출되면 리셋이 바람직하게 실행되어 이전 네트워크 시스템의 구성 파라미터들을 제거할 수 있다.

[0023] 바람직하게, 네트워크 장치 및/또는 연결 장치는 각각 적어도 통신 인터페이스를 통해 명령들을 송/수신하고 커미셔닝 모드 및/또는 네트워크 통신 모드의 장치들 각각의 동작의 적어도 일부를 실행하는 중앙 처리 유닛을 포함한다. 장치들의 동작은 메모리에 포함된 적절한 프로그래밍을 이용하여 중앙 처리 유닛에 의해 적어도 부분적으로 제어될 수 있다.

[0024] 이전에 이미 설명된 바와 같이, 네트워크 장치 및 연결 장치의 통신 인터페이스들은 표준 네트워크 시스템에서 사용되도록 구성될 수 있다. 커미셔닝 모드의 통신은 따라서 무선 통신이 구축될 수 있는 오늘날 알려진 임의의 적절한 통신 프로토콜에 해당할 수 있다. 본 발명을 실시하기 위한 바람직한 통신 프로토콜들의 적절한 그룹은 일반적으로 애드 혹(ad-hoc) 무선 네트워크 시스템이라고 한다.

[0025] 본 발명을 실시하기 위한 특히 적절한 따라서 바람직한 통신 프로토콜은 지그비(Zigbee)이다. 본 발명이 여기에 한정되지는 않지만, 설명을 목적으로 아래에서는 지그비를 참조하여 설명된다.

[0026] 지그비는 공개 표준이고 물리적 링크 레이어(physical link layer; PHY) 및매체 액세스 제어 레이어(media access control layer; MAC)를 정의하는 IEEE 802.15.4 통신 프로토콜에 기초한다. 지그비는 이 프로토콜을 이용하고 IEEE 802.15.4에 의해 제공되는 MAC 레이어의 맨 위의 애플리케이션 레이어(application layer; APL) 및 네트워크 레이어(network layer; NWK)를 정의한다. 지그비 및 지그비 프로토콜 스택의 설명이 지그비 사양서에, 예컨대 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2007년 10월 19일자의 "Zigbee 2007"를 설명하는 문서 053474r17에 게시되어 있다.

[0027] 지그비를 참조하면, 사전정의된 주소는 바람직하게 때때로 확장 주소라고도 하는 MAC-주소에 해당하고, 네트워크 주소는 바람직하게 지그비 짧은 네트워크 주소에 해당한다.

[0028] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 네트워크 장치는 최종 장치이다. 본 발명의 맥락에서, "최종 장치(end device)"라는 용어는 네트워크 장치로 이해되는데, 이는 라우팅 기능이 없고 네트워크 시스템에서 영구적으로

액티브 상태일 필요는 없다. 장치는 장시간 동안 "휴면(dormant)" 또는 수면 모드일 수 있고 송신이 필요한 경우에만 활성화될 수 있다. 이의 전체 전력 소비는 따라서 상당히 감소된다. 바람직하게, 네트워크 장치는 지그비 최종 장치에 해당하고 가장 바람직하게는, 네트워크 장치가, 지그비에 따라, 감소된 기능 장치(reduced function device; RFD)가 된다.

- [0029] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 네트워크 장치는 모바일 장치이고, "모바일(mobile)"이라는 용어는 손에 의해 쉽게 휴대할 수 있는, 즉 적절한 크기 및 무게를 갖는 장치들을 포함하는 것으로 해석된다. 바람직하게 모바일 장치는 본선 연결되지 않는데, 예컨대 배터리 또는 다른 적절한 전력 공급기를 갖는다.
- [0030] 본 발명의 개발에 따르면 네트워크 장치는 애플리케이션 제어 명령을 송신 및/또는 네트워크 내의 추가적인 장치로부터 애플리케이션 데이터 값을 수신하기 위한 사용자 제어 인터페이스를 더 포함하는 제1 제어 장치이다. 본 발명의 맥락에서 "사용자 제어 인터페이스"라는 용어는 보내질 애플리케이션 제어 명령의 개시를 위한 입력 인터페이스 또는 애플리케이션 데이터 값의 디스플레이를 위한 디스플레이 장치와 같은 사용자 상호동작을 위한 임의의 인터페이스를 포함하는 것으로 해석된다. 예를 들어, 사용자 제어 인터페이스는 여러 버튼들 및/또는 LCD 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0031] 애플리케이션 제어 명령은 애플리케이션 장치를 제어하기 위한, 예컨대 네트워크 내의 장치로 연결되는 조명 유닛을 스위치 온 및 오프하기 위한 임의의 종류의 명령이 될 수 있고, 이는 네트워크 제어 명령에 비해 네트워크 구성 또는 네트워크 관리 목적을 위한 것이다. 동일한 내용이 애플리케이션 데이터 값에 적용되는데, 이는 예시적으로 연결된 센서의 센서 측정을 포함할 수 있다.
- [0032] 지그비와 같은 무선 네트워크와 관련하여, 애플리케이션 제어 명령 및 애플리케이션 데이터 값은 애플리케이션 레이어 상의 통신을 말하고 애플리케이션 객체에 해당할 수 있다.
- [0033] 본 실시예의 구성에 따르면, 제1 제어 장치가 바람직하게 위에서 설명된 커미셔닝 모드의 커미셔닝 기능 및 더욱이 애플리케이션 기능, 즉 네트워크 통신 모드로 애플리케이션 제어 명령들을 보내고 애플리케이션 데이터 값들을 수신하는 기능을 제공한다. 따라서, 네트워크 시스템에서 커미셔닝을 위한 전용 장치가 더 필요없고, 이는 바람직하게 네트워크의 복잡성을 감소시키고 사용자에게 대한 작동성을 더욱 향상시킨다.
- [0034] 본 실시예에 따른 제1 제어 장치는 컴퓨터 또는 단순한 벽 스위치가 될 수 있지만, 바람직하게는 배터리로 작동하는 원격 제어이다.
- [0035] 본 발명의 개발에 따라, 연결 장치는 애플리케이션 제어 명령을 수신 및/또는 애플리케이션 데이터 값을 송신하도록 구성되는 애플리케이션 인터페이스를 포함하는 기능 장치이다. 애플리케이션 인터페이스는, 예컨대 제어, 스위치 또는 센서 기능을 수행하기 위한 애플리케이션 장치로 연결될 수 있다. 애플리케이션 장치는 조명 유닛, 열 장치 또는 임의의 유형의 전기 제어가능 장치와 같은 임의의 적절한 유형이 될 수 있다. 예를 들어, 연결된 조명 유닛의 경우, 애플리케이션 인터페이스는 조명 유닛을 스위치 온 및 오프시키거나 해당 애플리케이션 제어 명령의 수신에 따라 조명 유닛을 약하게하도록 구성될 수 있다. 더욱이, 애플리케이션 인터페이스는 연결된 애플리케이션 장치의 애플리케이션 데이터 값, 예컨대 온도 센서의 온도 측정, 수도 계량기 또는 전기 계량기의 측정, 또는 연기 또는 화재 감지기의 경고를 송신하도록 대체적으로 또는 추가적으로 구성될 수 있다.
- [0036] 바람직하게, 이 기능 장치는, 예컨대 조명 유닛과 같은 애플리케이션 장치와 통합된다.
- [0037] 특히 많은 수의 장치들을 갖는 확장 무선 네트워크 시스템에서, 추가적인 향상 작동을 가능하게 하기 위해 하나 보다 많은 제어 장치를 제공하는 것이 필요할 수 있다. 바람직한 실시예에 따르면, 연결 장치는 애플리케이션 제어 명령을 송신 및/또는 네트워크 내의 추가적인 장치들로부터 애플리케이션 데이터 값을 수신하기 위한 사용자 제어 인터페이스를 포함하는 제2 제어 장치이다.
- [0038] 이 경우, 제2 제어 장치는 바람직하게 네트워크 구성 메모리를 더 포함할 수 있어, 제2 제어 장치는 네트워크에 연결되면 자신을 커미셔닝 모드로 개시할 수 있는데, 즉 추가적인 연결 장치와 통신하고 네트워크 주소를 지정할 수 있다. 이 바람직한 실시예에 따른 구성은 제어 장치들 중 하나가 오류가 난 경우에도, 커미셔닝이 가능하고 네트워크가 완전히 작동하도록 유지되기 때문에 유리하게 네트워크 시스템의 신뢰성을 향상시킨다. 더욱이, 이는 유리하게 네트워크와 복수의 제어 장치들을 동시에 커미셔닝할 수 있다.
- [0039] 단일 네트워크 주소가 네트워크에 연결되는 제2 제어 장치에 의해 두 번 지정되는 것을 막기 위해서는, 네트워크 주소 할당 방법이 바람직하다. 발명의 개발에 따르면, 제1 제어 장치는 제2 제어 장치에 정의된 주소 범위를 추가적으로 지정하도록 구성되어, 커미셔닝 모드에서 제2 제어 장치로 전송된 연결 정보가 주소 범위 정보를

포함한다. 주소 범위 정보는 그 다음 제2 제어 장치에 의해 사용되어, 일단 네트워크에 연결되면, 네트워크 주소를 신규 연결 장치로 지정한다. 제1 제어 장치는 주소 범위를 사용 중인 것으로 표시하여, 네트워크 주소들의 중복이 발생하지 않도록 하는데, 즉 네트워크 주소가 제1 및 제2 제어 장치에 의해 2회 지정되지 않는다.

[0040] 주소 범위 할당을 위한 방법이 공지되어 있다. 예를 들어, 제1 제어 장치가 제2 제어 장치에 사전 정의된 수의 주소를 지정할 수 있거나, 무선 네트워크의 프로토콜에 기초하여 주어진 분배 기법에 따라 자신의 주소 범위를 나눌 수 있다. 예를 들어 지그비 네트워크의 경우, 짧은 네트워크 주소가 대체로 16 비트 길이가 되어, 총 65,635의 수가 지정가능하다. 따라서 제1 제어 장치는 제2 제어 장치에 1-32,768의 주소 수를 포함하는 주소 범위를 지정할 수 있어, 주소 수 32,769-65,635가 제1 제어 장치에 대해 지정 가능한 것으로 남는다. 특히, 제2 제어 장치는 추가적인 제어 장치를 커미셔닝할 수 있어, 다수의 제어 장치들이 네트워크에 존재할 수 있다.

[0041] 위에서 설명된 주소 할당을 참고하고 지그비 프로토콜을 이용하면, 바람직하게 지그비 프로(Zigbee Pro)가 사용되는데 이는 유리한 "플랫(flat)" 네트워크 주소 지정을 가능하게 한다. 지그비 프로의 설명 및 대응하는 통신 스택은 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2008년 1월 자의 문서 074855r05에 게시되어 있다.

[0042] 커미셔닝 동안, 즉 커미셔닝 모드에서, 네트워크 내의 통신은, 예컨대 네트워크 통신이 암호화된 경우 가능하지 않기 때문에, 커미셔닝 모드에서, 네트워크 장치 및 연결 장치의 통신 인터페이스들은 네트워크 밖 통신 용으로 구성된다. 지그비를 참고하면, 커미셔닝 모드의 통신은 바람직하게 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2007년 10월 19일자이고 "Zigbee 2007"을 설명하는 문서 053474r17에 설명된 지그비 전역 PAN-ID 송신에 해당할 수 있다.

[0043] 전역 PAN-ID 송신 프레임들은 특정 및 예비 PAN 번호, 예컨대 DstPANID=0xFFFF로 주소 지정되어, 이러한 송신 프레임들이 송신 범위의 모든 장치로 라우팅되고 이 모든 장치에 의해 수신될 수 있다. 따라서 동일한 지그비 네트워크에 있어야 할 필요가 없는 장치들 간에서 통신할 수 있는데, 즉 네트워크 밖 통신을 제공할 수 있다.

[0044] 이와 달리 또는 추가적으로 발명의 개발에 따르면, 커미셔닝 모드의 통신은 지그비 상호-PAN 송신에 해당한다. 지그비 상호-PAN 송신은 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2008년 5월 29일자 문서 075356r14에 게시된 지그비 스마트 에너지 프로파일에서 정의된다.

[0045] 지그비 상호-PAN 송신을 이용하면 네트워크 장치가 지그비 네트워크의 일부가 아닌 추가적인 장치와 제한적인 방식으로 정보를 교환할 수 있다.

[0046] 지그비 상호-PAN 송신 프레임의 포맷은 대체로 NWK 레이어의 네트워크 주소를 포함하지 않지만, 원하는 목적지 장치의 MAC-주소로 주소 지정된다. 지그비 상호-PAN 송신의 사용은 특히 유용한데, 이는 지그비 네트워크를 "오픈할(open)", 즉 연결 장치를 추가하는 보안 조치를 일시적으로 불능으로 할 필요 없이 지그비 네트워크의 일부가 아닌 연결 장치 및 지그비 네트워크의 장치 간의 안정적인 통신을 가능하게 하기 때문이다.

[0047] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 네트워크 장치는 적어도 하나의 사전결정된 근접 값을 포함하고 이 연결 장치는 연결 장치 및 네트워크 장치 간의 거리에 관한 근접 정보를 제공하도록 구성된다. 연결 장치는 근접 정보를 네트워크 장치로 보내는데, 이는 그 다음 사전결정된 값이 근접 정보에 대응하는지 여부를 판단하여, 근접 정보가 사전결정된 값에 대응하는 경우에만 연결 정보가 연결 장치로 보내진다. 본 실시예는 따라서, 네트워크 장치에 대해 정의된 거리를 두고 배열되는 신뢰할 수 있는 것으로 고려되는 장치들만이 네트워크로 연결되도록 하기 때문에 무선 네트워크 시스템의 보다 안전한 구성을 바람직하게 가능하게 한다. 예를 들어, 가정 환경에서, 이웃의 신규 및 구성되지 않은(un-configured) 장치가 뜻하지 않게 네트워크로 추가되지 않도록 하는 것이 바람직할 수 있다.

[0048] 근접 정보는 연결 장치 및 네트워크 장치 간의 물리적 거리를 결정하도록 하는 임의의 정보를 포함할 수 있다. 근접 정보는 바람직하게 네트워크 장치로 보내지는 연결 장치의 통신의 신호 세기, 예컨대 네트워크에 연결하려는 요청의 신호 세기에 대응할 수 있어, 기본적으로 연결 장치의 메시지에 포함된다. 이와 달리 또는 추가적으로, 연결 장치는 네트워크 장치의 통신, 예컨대 수신된 방송의 신호 세기를 판단하도록 구성될 수 있어, 근접 정보가 네트워크 장치의 수신된 통신의 신호 세기에 대응한다.

[0049] 가장 바람직하게, 근접 정보는 네트워크 장치로 보내지는 네트워크에 연결하려는 요청에 포함된다.

[0050] 사전결정된 근접 값은 근접 값과 근접 정보를 비교할 수 있게 하는 임의의 적절한 종류가 될 수 있다. 예를 들어, 근접 값은 정의된 거리에 대응하는 임계 값의 포맷이 될 수 있어, 연결 장치에 의해 제공되는 근접 정보가 임계 값 아래로 내려가는 경우, 즉 연결 장치가 정의된 거리보다 가까운 경우에만 연결 장치가 네트워크에 연결

되도록 한다. 사전 결정된 근접 값은 네트워크 장치에서 하드 코딩될 수 있거나 적절한 메모리에 포함될 수 있어, 원하는 애플리케이션에 따라 근접 값을 채택하는 것이 가능하다.

- [0051] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 네트워크 장치는 근접 신호를 제공하도록 구성되는 근접 신호 송신기를 포함한다. 연결 장치는 근접 검출기를 포함하고 근접 신호의 강도를 결정하도록 구성되어, 근접 정보가 근접 신호의 수신된 신호 강도에 대응한다. 본 실시예에 따른 방식은, 송신자 및 탐지자 간의 통신이 통신 인터페이스들의 통신 및 통신 프로토콜과 독립적으로 근접 검출에 특정하여 적용될 수 있기 때문에 향상된 근접 검출을 가능하게 한다. 따라서, 제2 통신 채널은 장치들의 물리적 근접을 결정하기 위해 유리하게 형성되어, 커미셔닝 모드의 향상된 보안을 가능하게 한다. 바람직하게, 근접 정보는 수신된 근접 신호의 수신된 신호 세기(received signal strength; RSSI)에 대응한다.
- [0052] 근접 신호 송신기 및 검출기는 신호를 정의된 범위 내에서 서로에게 송신할 수 있도록 하는 임의의 적절한 유형이 될 수 있다. 바람직하게, 근접 신호 송신기는 적외선 송신기이고 검출기는 적외선 검출기이다.
- [0053] 근접의 결정과 달리 또는 이에 추가적으로, 네트워크 장치는 사전결정된 코드 데이터를 포함하는 것이 바람직하다. 제2 신호 송신기가 코드 데이터에 대응하는 신호를 연결 장치로 송신하도록 제공된다. 연결 장치는 제2 신호 수신기를 포함하고, 신호의 수신에 따라, 무선 매체를 통해, 즉 자신의 통신 인터페이스를 이용하여 해당하는 확인 정보를 네트워크 장치로 송신한다. 네트워크 장치는 그 다음 확인 정보가 코드 데이터에 대응하는지 여부를 결정하고 이에 해당하는 경우 연결 정보를 연결 장치로 송신하여, 연결 장치가 네트워크 시스템에 추가된다.
- [0054] 제2 신호 송신기 및 수신기는 따라서 네트워크 통신과 독립적인 추가적인 통신 채널을 형성하는데, 이는 보다 안전한 통신을 가능하게 하고 따라서 "신뢰(trusted)" 채널이 된다. 코드 데이터는 "공유된 비밀(shared secret)"로 간주되어, 이 코드 데이터를 수신하고 이 코드 데이터를 정확하게 네트워크 장치로 반환하는, 즉 확인 정보 형식의 연결 장치만이 네트워크에 연결되도록 허용된다. 본 실시예의 구성은 따라서 바람직하게 커미셔닝의 보안을 더욱 향상시킨다.
- [0055] 위에서 언급된 것과 달리 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 연결 장치는 사전결정된 코드 데이터를 포함할 수 있다. 본 실시예에 따르면, 연결 장치는 제2 신호 송신기를 포함하고 네트워크 장치는 제2 신호 수신기를 포함한다. 코드 데이터에 해당하는 신호가 그 다음 제2 신호 송신기 및 수신기를 이용하여 네트워크 장치로 송신된다. 또한, 코드 데이터에 대응하는 확인 정보가 통신 인터페이스를 이용하여 무선 매체를 통해 네트워크 장치로 송신되어, 네트워크 장치가 코드 데이터가 확인 정보에 대응하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0056] 제2 신호 송신기 및 수신기를 이용하는 통신이 신뢰된 것으로 고려되기 때문에, 본 실시예는 커미셔닝의 보안을 더욱 향상시킨다.
- [0057] 코드 데이터 및 확인 정보는 위의 결정을 가능하게 하는 임의의 적절한 유형 및 포맷이 될 수 있다. 예를 들어, 코드 데이터 및 확인 정보는 다양한 값들, 랜덤으로 생성되는 스트림 또는, 예컨대 신뢰 채널 상의 송신을 위한 임의의 종류의 보안 키가 될 수 있다. 특히, 코드 데이터 및 확인 정보는 코드 데이터가 확인 정보에 대응하는지 여부에 대한 판단이 가능한 이상 일치할 필요가 없다.
- [0058] 연결 장치가 코드 데이터를 포함하는 경우, 사전결정된 코드 데이터는 바람직하게 사전정의된 주소에 대응한다. 따라서 연결 장치는 신뢰 채널 상의 사전정의된 주소를 이용하여 자신의 존재를 "알린다(announce)". 확인 정보, 즉 사전정의된 주소는 그 다음 무선 매체를 통해 네트워크 장치로 송신되어, 네트워크 장치는 일단 네트워크에 연결하려는 요청이 수신되면, 네트워크에 연결하려고 요청하는 연결 장치가 이미 신뢰된 채널 상의 자신을 존재를 알렸고 따라서 신뢰할 수 있는 것으로 고려될 수 있는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0059] 네트워크에 연결하려는 요청에 포함된 확인 정보는 바람직하게 네트워크 장치로 송신되어 커미셔닝을 위해 필요한 시간을 줄이고 통신 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0060] 제2 신호 송신기 및 제2 신호 수신기는 정의된 범위 내에서 신호를 서로 송신할 수 있는, 임의의 적절한 유형이 될 수 있다. 바람직하게, 제2 신호 송신기 및 수신기는 무선 동작을 위해 구성된다. 예를 들어, 제2 신호 송신기 및 수신기는 RF 통신, 음향 또는 광 통신 용으로 구성될 수 있다.
- [0061] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 제2 신호 송신기의 송신 범위는 통신 인터페이스의 송신 범위보다 작다. 바람직하게, 송신 범위는 20m보다 작고, 가장 바람직하게는 10m 이하이다.
- [0062] 본 발명의 개발에 따르면, 제2 신호 송신기 및 수신기가 "가시선(line-of-sight)" 통신 만을 위해 구성된다.

적어도 송신기 및/또는 수신기는 각각 방사 또는 수용의 제한된 각도 범위를 가질 수 있다. 바람직하게 각도 범위는 10° 보다 작고, 가장 바람직하게는 5° 이하이다. 이 실시예는 사용자가 향상된 방식으로 커미셔닝을 제어할 수 있게 한다. 예를 들어, 네트워크 장치를 네트워크로 추가될 "터치 링크(touch-link)" 기능을 제공하는 연결 장치로 지정할 수 있다. 이는 여러 설정되지 않은(un-configured) 장치들이 네트워크 장치의 근처에 있지만, 사용자가 특정 장치를 선택하고 이를 네트워크에 추가하기를 원하는 경우 특히 유리할 수 있다.

[0063] 가장 바람직하게, 제2 신호 송신기는 적외선 송신기이고 제2 신호 수신기는 적외선 수신기이다. 이러한 구성은 비용 효율적이고 신뢰할만한 장치들의 근접 검출을 가능하게 하고 "가시선" 유형 작동을 제공한다.

[0064] 위에서 설명된 실시예들은, 코드 데이터의 교환에 기초하여, 연결 장치의 네트워크 장치로의 근접이 결정되는 실시예들과 제한없이 결합될 수 있다.

[0065] 무선 네트워크 시스템을 적어도 하나의 네트워크 장치와 커미셔닝하는 방법에 따르면, 이 네트워크 장치는 네트워크 식별 정보를 방송하고 연결 장치는 네트워크 식별 정보의 수신에 따라 연결 장치의 사전정의된 주소를 포함하는 네트워크에 연결하려는 요청을 네트워크 장치에 송신한다. 네트워크 장치는 연결 장치에 네트워크 주소를 지정하고 해당 데이터를 저장한다. 네트워크 장치는 사전정의된 주소를 이용하여 적어도 네트워크 주소를 포함하는 연결 정보를 연결 장치로 보내고 연결 장치가 이 네트워크 주소를 수신하여, 연결 장치가 네트워크 주소를 이용하여 네트워크 시스템에서 주소 지정될 수 있다.

[0066] 위에서 언급된 목적은 청구항 16에 따른 본 발명의 제2 특징에 따라 무선 네트워크 시스템에 의해 더욱 해결된다. 종속항 17 내지 21은 본 발명의 제2 특징의 바람직한 실시예들에 관한 것이다.

[0067] 본 발명의 제2 특징의 기초 아이디어는 제2 네트워크 시스템의 일부가 되는 네트워크 장치가 발견 모드의 제1 네트워크 시스템의 일부가 되는 연결 장치와 통신할 수 있는 무선 네트워크 시스템을 제공하는 것이다. 발견 모드에서, 네트워크 장치는 발견 메시지를 방송하는데, 이를 수신함에 따라 제2 네트워크 시스템의 연결 장치가 제1 네트워크 시스템에 연결하기 위한 커미셔닝 모드로 진입하여, 연결 장치가 제1 네트워크 시스템에서 주소 지정될 수 있다. 발견 모드의 동작의 보안을 향상시키기 위해, 연결 장치는 아래에서 상세히 설명되는 근접 조건이 만족되는 경우에만 커미셔닝 모드로 진입한다.

[0068] 본 발명의 현재 특징은, 연결 장치가 이미 네트워크 시스템 내의 작동에 대해 구성되더라도, 즉 연결 장치가 "처녀"가 아니거나 설정되지 않은 장치가 아니더라도, 연결 장치를 제1 네트워크 시스템으로 추가할 수 있게 한다. 따라서 사용자가, 예컨대 번거로운 분리 절차를 수행하여 연결 장치를 명백히 제2 네트워크 시스템으로부터 분리할 필요가 없고, 따라서 무선 네트워크 시스템의 이용도를 향상시키고 안전하고 편리한 플러그 앤 플레이 이 행동을 가능하게 한다.

[0069] 본 발명의 특징에 따른 무선 네트워크 시스템은 적어도 네트워크 장치 및 연결 장치를 포함하고, 이들 각각은 무선 매체, 바람직하게는 공유 매체를 통해 데이터를 송수신하기 위한 통신 인터페이스를 갖는다. 통신 인터페이스는 무선 주파수(RF) 통신 인터페이스, 가장 바람직하게는 IEEE 802.11 또는 IEEE 802.15.4와 같은 표준 통신 프로토콜과의 통신을 위해 구성되지만, 임의의 적절한 유형, 예컨대 광 통신 인터페이스가 될 수 있다.

[0070] 네트워크 장치는 제1 네트워크 시스템에서 작동하도록 구성되는 반면, 연결 장치는 제2 네트워크 시스템에서 작동하도록 구성되는데, 즉 장치들은 상이한 네트워크 내의 통신을 위해, 예컨대 각 네트워크의 다른 장치들과의 통신을 위한 네트워크 통신 모드로 구성된다.

[0071] 본 발명의 맥락에서, "네트워크 시스템"이라는 용어는 정의된 네트워크 주소를 이용하여 서로 통신할 수 있는 하나 이상의 장치들의 논리적 네트워크라 할 수 있다. 제1 및 제2 네트워크 시스템은 예컨대 고유의 네트워크 식별 정보, 예컨대 PAN-ID를 각각 갖는 개인 영역 네트워크(personal area network; PAN)가 될 수 있어, 적어도 물리적으로 근접한 각 네트워크 시스템을 신뢰 있고 고유하게 식별할 수 있게 한다.

[0072] 발명에 따르면, 연결 장치는 적어도 제2 네트워크 시스템에서 주소 지정될 수 있기 위한 네트워크 주소로 설정된다. 네트워크 장치는 또한 제1 네트워크 시스템 내의 통신을 위한 네트워크 주소로 설정될 수 있으나, 네트워크 주소는 예컨대 제1 네트워크 시스템이 커미셔닝 전에 네트워크 장치에 의해서만 형성되는 경우 필요하지 않을 수 있다.

[0073] 특히 사용되는 각 통신 프로토콜에 따라, 장치들에는 각 네트워크 내의 네트워크 통신을 위한 추가적인 파라미터들이 제공될 수 있는데, 이를테면 예컨대 네트워크 보안에 관한 정보, 이를테면 암호화 통신을 위한 보안 키, 채널 수, 예컨대 MAC 채널선택, 네트워크 ID 충돌 또는 정의된 통신 모드를 다루기 위한 임의의 정보가 제공될

수 있다.

- [0074] 네트워크 주소는 각 네트워크 시스템의 장치가 개별적으로 주소 지정될 수 있도록 하는 임의의 적절한 종류가 될 수 있다. 네트워크 주소의 포맷 및 길이는 사용되는 특정 통신 프로토콜 및 네트워크 주소 길이, 즉 이용가능한 주소 범위, 네트워크 내의 장치들의 수에 따라 결정될 수 있다. 개별적으로 네트워크의 일부인 장치들을 주소 지정하기만 하면 되기 때문에, "네트워크 전체에 걸친" 고유 주소가 바람직하다.
- [0075] 네트워크 주소 및 결과적인 추가 파라미터들은 하드 코딩, 예컨대 공장 설정될 수 있거나, 각 장치의 적절한 메모리에 프로그래밍될 수 있다. 연결 장치는 아래에서 자세히 설명되는 사전결정된 근접 값을 더 포함한다.
- [0076] 네트워크 장치 및 연결 장치는 예컨대 전력 공급기, 예컨대 배터리 또는 본선 연결 전력 공급 유닛, 프로세서 유닛, 사용자 인터페이스 또는 메모리와 같은 구성요소들을 더 포함한다. 바람직하게, 네트워크 장치 및/또는 연결 장치는 각각 예컨대 메모리에 포함된 적절한 프로그래밍을 이용하여 적어도 통신 인터페이스를 통해 명령들을 송수신하고 각 장치의 동작의 적어도 일부를 실행하도록 된 중앙 처리 유닛을 포함한다.
- [0077] 발명에 따르면, 네트워크 장치 및 연결 장치는 적어도 발견 모드로 작동하도록 구성되는데, 이 모드에서 네트워크 장치는 근접 정보를 제공하는 발견 메시지를 무선 매체를 통해 방송한다. 근접 정보는 네트워크 장치 및 연결 장치 간의 거리에 해당한다. 발견 메시지를 수신하는 연결 장치는 근접 정보가 사전결정된 근접 값에 대응하는지 여부를 판단하도록 구성된다. 근접 정보가 근접 값에 대응하는 경우, 연결 장치가 커미셔닝 모드로 진입하여 연결 장치가 제1 네트워크 시스템에서 주소 지정될 수 있다.
- [0078] 커미셔닝 모드에서, 연결 장치는 제1 네트워크 시스템에서의 통신을 위한 적어도 하나의 네트워크 주소를 포함하는 "연결 정보(joining information)"로 프로그래밍된다. 네트워크 시스템의 통신 프로토콜에 따라, 연결 정보는 제1 네트워크 시스템에서의 통신을 위해 필요한 추가적인 파라미터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 파라미터들은 네트워크 보안에 관한 정보, 이를테면 암호화된 통신을 위한 보안 키, 채널 번호, 예컨대 MAC 채널 선택들, 네트워크 시스템의 통신 프로토콜에 따라 네트워크 ID 충돌 또는 정의된 통신 모드를 다루기 위한 중재 정보를 포함할 수 있다.
- [0079] 네트워크 장치가 적어도 보안 키를 포함하고 발행하는 경우, 네트워크 장치는 바람직하게 신뢰 센터에 대응할 수 있다. 연결 정보는 예컨대 제1 네트워크 장치 또는 제1 네트워크 시스템의 추가적인 장치에 의해 커미셔닝 모드 동안 또는 그 전에 연결 장치로 송신될 수 있다.
- [0080] 커미셔닝 다음에, 연결 장치는 제1 네트워크 시스템의 멤버로 고려되고 두 장치는 그 다음 작동하고 서로 통신하며 제1 네트워크 시스템의 최종적인 추가 장치들과 통신할 수 있다.
- [0081] 발견 모드는 사용자에게 의해 개시될 수 있는데, 예컨대 네트워크 장치 및/또는 연결 장치 상의 대응하는 "발견(discovery)" 버튼을 눌러 개시될 수 있다. 바람직하게, 네트워크 장치 및/또는 연결 장치는 작동 동안 지속적으로 발견 모드로 있어, 사용자 상호동작이 필요 없고, 이는 무선 네트워크 시스템의 플러그 앤 플레이 동작을 더욱 증가시킨다.
- [0082] 근접 정보는 연결 장치 및 네트워크 장치 간의 물리적 거리를 결정하도록 하는 모든 정보를 포함할 수 있다. 근접 정보는 바람직하게 연결 장치로 보내지는 네트워크 장치의 통신의 신호 강도, 예컨대 발견 메시지의 신호 강도에 대응할 수 있어, 애초에 발견 메시지에 포함된다.
- [0083] 사전결정된 근접 값은 근접 값을 근접 정보와 비교할 수 있도록 하는 임의의 적절한 종류가 될 수 있다. 예를 들어, 근접 값은 정의된 거리에 대응하는 임계 값의 포맷으로 될 수 있어, 연결 장치가 근접 정보가 임계 값보다 작은 경우, 즉 네트워크 장치가 정의된 거리보다 연결 장치에 가까운 경우에만 커미셔닝 모드로 진입한다. 사전결정된 근접 값은 연결 장치에 하드코딩되거나 적절한 메모리에 포함될 수 있어, 원하는 애플리케이션에 따라 근접 값을 채택할 수 있다. 바람직하게, 근접 값은 2미터보다 작은, 가장 바람직하게는 0.5 미터보다 작은 거리에 해당하는 근접 임계값이어서, 커미셔닝 모드는 네트워크 장치가 연결 장치로의 정의된 근접 임계값보다 가까운 경우에만 진입된다.
- [0084] 위에서 이미 설명한 바와 같이, 네트워크 장치 및 연결 장치의 통신 인터페이스들은 표준 네트워크 시스템에서의 사용을 위해 구성될 수 있다. 발견 모드에서의 통신은 따라서 무선 통신이 구축될 수 있는 오늘날 알려진 임의의 적절한 통신 프로토콜에 대응할 수 있다. 본 발명의 특징을 실행하기 위한 바람직한 통신 프로토콜들의 적절한 그룹은 대체로 애드 혹 무선 네트워크 시스템이라고 한다.
- [0085] 본 발명을 실행하기 위한 특히 적절하고 바람직한 통신 프로토콜은 지그비이다. 따라서, 통신 인터페이스들은

지그비 네트워크 시스템에서 사용되도록 가장 바람직하게 구성된다. 본 발명에 여기에 한정되는 것은 아니지만, 이하에서는 설명을 목적으로 지그비를 참고하여 설명된다.

- [0086] 지그비는 공개 표준이고 물리적 링크 레이어(physical link layer; PHY) 및 매체 액세스 제어 레이어(media access control layer; MAC)를 정의하는 IEEE 802.15.4 통신 프로토콜에 기초한다. 지그비는 이 프로토콜을 이용하고 IEEE 802.15.4에 의해 제공되는 MAC 레이어의 맨 위의 애플리케이션 레이어(application layer; APL) 및 네트워크 레이어(network layer; NWK)를 정의한다. 지그비 및 지그비 프로토콜 스택의 설명이 지그비 사양서에, 예컨대 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2007년 10월 19일자의 "Zigbee 2007"를 설명하는 문서 053474r17에 게시되어 있다.
- [0087] 지그비를 참조하면, 네트워크 주소는 바람직하게 지그비 짧은 네트워크 주소에 대응한다. 네트워크 식별 정보는 바람직하게 지그비 PAN-ID, 가장 바람직하게는 확장 PAN-ID에 대응한다.
- [0088] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 네트워크 장치는 최종 장치이다. 본 발명의 맥락에서, "최종 장치(end device)"는 네트워크 장치인데, 이는 라우팅 기능이 없고 네트워크 시스템에서 영구적으로 액티브 상태일 필요는 없다. 이 장치는 장시간 동안 "휴면(dormant)" 또는 수면 모드일 수 있고 송신이 필요한 경우에만 활성화될 수 있다. 이의 전체 전력 소비는 따라서 상당히 감소된다. 바람직하게, 네트워크 장치는 지그비 말단 장치에 해당하고 가장 바람직하게는, 네트워크 장치가, 지그비에 따라, 감소된 기능 장치(reduced function device; RFD)가 된다.
- [0089] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 네트워크 장치는 모바일 장치이고, "모바일(mobile)"이라는 용어는 손에 의해 쉽게 휴대할 수 있는, 즉 적절한 크기 및 무게를 갖는 장치들을 포함하는 것으로 해석된다. 바람직하게 모바일 장치는 본선 연결되지 않는데, 예컨대 배터리 또는 다른 적절한 전력 공급기를 갖는다.
- [0090] 본 발명의 개발에 따르면 네트워크 장치는 애플리케이션 제어 명령을 송신 및/또는 제1 네트워크 시스템 내의 추가적인 장치로부터 애플리케이션 데이터 값을 수신하기 위한 사용자 제어 인터페이스를 더 포함하는 제1 제어 장치이다. 본 발명의 맥락에서 "사용자 제어 인터페이스"라는 용어는 보내질 애플리케이션 제어 명령의 개시를 위한 입력 인터페이스 또는 애플리케이션 데이터 값의 디스플레이를 위한 디스플레이 장치와 같은 사용자 상호 동작을 위한 임의의 인터페이스를 포함하는 것으로 해석된다. 예를 들어, 사용자 제어 인터페이스는 여러 버튼들 및/또는 LCD 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0091] 애플리케이션 제어 명령은 애플리케이션 장치를 제어하기 위한, 예컨대 네트워크 내의 장치로 연결되는 조명 유닛을 스위치 온 및 오프하기 위한 임의의 종류의 명령이 될 수 있고, 이는 네트워크 제어 명령에 비해 네트워크 구성 또는 네트워크 관리 목적을 위한 것이다. 동일한 내용이 애플리케이션 데이터 값에 적용되는데, 이는 예시적으로 연결된 센서의 센서 측정을 포함할 수 있다.
- [0092] 지그비와 같은 무선 네트워크와 관련하여, 애플리케이션 제어 명령 및 애플리케이션 데이터 값은 애플리케이션 레이어 상의 통신을 말하고 애플리케이션 객체에 해당할 수 있다.
- [0093] 본 실시예의 구성에 따르면, 제1 제어 장치가 바람직하게 위에서 설명된 커미셔닝 모드의 커미셔닝 기능 및 더욱이 애플리케이션 기능, 즉 네트워크 통신 모드로 애플리케이션 제어 명령들을 보내고 애플리케이션 데이터 값들을 수신하는 기능을 제공한다. 따라서, 네트워크 시스템에서 애플리케이션 제어를 위한 전용 장치가 더 필요 없고, 이는 바람직하게 네트워크의 복잡성을 감소시키고 사용자에게 대한 작동성을 더욱 향상시킨다.
- [0094] 본 실시예에 따른 제1 제어 장치는 컴퓨터 또는 단순한 벽 스위치가 될 수 있지만, 바람직하게는 배터리로 작동하는 원격 제어이다.
- [0095] 본 발명의 개발에 따라, 연결 장치는 애플리케이션 제어 명령을 수신 및/또는 애플리케이션 데이터 값을 송신하도록 구성되는 애플리케이션 인터페이스를 포함하는 기능 장치이다. 애플리케이션 인터페이스는, 예컨대 제어, 스위치 또는 센서 기능을 수행하기 위한 애플리케이션 장치로 연결될 수 있다. 애플리케이션 장치는 조명 유닛, 난방 장치 또는 임의의 유형의 전기 제어가능 장치와 같은 임의의 적절한 유형이 될 수 있다. 예를 들어, 연결된 조명 유닛의 경우, 애플리케이션 인터페이스는 조명 유닛을 스위치 온 및 오프시키거나 해당 애플리케이션 제어 명령의 수신에 따라 조명 유닛을 약하게 하도록 구성될 수 있다. 더욱이, 애플리케이션 인터페이스는 연결된 애플리케이션 장치의 애플리케이션 데이터 값, 예컨대 온도 센서의 온도 측정, 수도 계량기 또는 전기 계량기의 측정, 또는 연기 또는 화재 감지기의 경고를 송신하도록 대체적으로 또는 추가적으로 구성될 수 있다.

- [0096] 바람직하게, 이 기능 장치는, 예컨대 조명 유닛과 같은 애플리케이션 장치와 통합된다.
- [0097] 특히 많은 수의 장치들을 갖는 확장 무선 네트워크 시스템에서, 추가적인 항상 작동을 가능하게 하기 위해 하나 보다 많은 제어 장치를 제공하는 것이 필요할 수 있다. 바람직한 실시예에 따르면, 연결 장치는 애플리케이션 제어 명령을 송신 및/또는 네트워크 내의 추가적인 장치들로부터 애플리케이션 데이터 값을 수신하기 위한 사용자 제어 인터페이스를 포함하는 제2 제어 장치이다.
- [0098] 발견 모드에서, 예컨대 네트워크 통신이 암호화되는 경우 네트워크 통신은 가능하지 않을 수 있기 때문에, 발견 모드에서, 네트워크 장치 및 연결 장치의 통신 인터페이스들이 네트워크 밖 통신을 위해 구성되는 것이 바람직하다.
- [0099] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 지그비를 참조하면, 발견 메시지는 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2007년 10월 19일자 "Zigbee 2007"를 설명하는 문서 053474r17에 설명된 바와 같이 지그비 전역 PAN-ID 송신에 대응한다. 전역 PAN-ID송신 프레임들은 특정 및 예비 PAN 번호, 예컨대 DstPANID=0xFFFF로 주소 지정되어, 이러한 통신 프레임들이 송신 범위의 매 장치로 라우팅되고 매 장치에 의해 수신될 수 있다. 따라서 동일한 지그비 네트워크에 반드시 있을 필요 없는 장치들간의 통신이 가능하게 되는데, 즉 네트워크 밖 통신을 제공한다.
- [0100] 이와 달리 또는 이에 축라적으로 본 발명의 특징의 개발에 따르면, 발견 메시지는 지그비 상호-PAN 송신에 대응한다. 지그비 상호-PAN 송신들은 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2008년 5월 29일자 문서 075356r14에 제시된 바와 같이 지그비 스마트 에너지 프로파일에서 정의된다.
- [0101] 지그비 상호-PAN 송신을 이용하면 네트워크 장치가 동일한 지그비 네트워크의 일부일 필요가 없는 추가적인 장치와 제한적인 방식으로 정보를 교환할 수 있다.
- [0102] 지그비 상호-PAN 송신 프레임의 포맷은 대체로 NWK 레이어의 네트워크 주소를 포함하지 않지만, 원하는 목적지 장치의 MAC-주소로 주소 지정된다. 지그비 상호-PAN 송신의 사용은 특히 유용한데, 이는 지그비 네트워크를 "오픈할(open)", 즉 연결 장치를 추가하는 보안 조치를 일시적으로 불능으로 할 필요없이 상이한 지그비 네트워크들의 장치들, 즉 커미셔닝 전의 네트워크 장치 및 연결 장치 간의 안정적인 통신을 가능하게 하기 때문이다.
- [0103] 물론, 커미셔닝 모드의 추가적인 통신이 지그비 전역 PAN-ID 및/또는 상호-PAN 송신을 각각 이용하여 바람직하게 수행될 수 있다.
- [0104] 본 발명의 개발에 따르면, 연결 장치는 적어도 네트워크 주소를 저장하기 위한 장치 구성 메모리를 포함한다. 근접 정보가 근접 값에 대응하는 경우, 연결 장치는 장치 구성 메모리를 리셋하도록 구성된다.
- [0105] 본 발명의 개발은 유리하게 연결 장치가 발견 모드에서 이전 네트워크 시스템, 즉 제2 네트워크 시스템으로부터 안전하게 제거되는 것을 제공한다. 장치 구성 메모리는 제2 네트워크 시스템의 네트워크 주소를 적어도 포함하지만, 위에서 설명된 바와 같이 제2 네트워크 시스템에서의 통신을 위한 임의의 추가적인 파라미터들을 분명히 포함할 수 있어, 제2 통신 네트워크 시스템에서의 통신을 위한 전체 파라미터들은 근접 조건이 만족하는 경우 제거된다.
- [0106] 리셋은 임의의 적절한 방법, 예컨대 장치 구성 메모리를 지우거나 덮어쓰움으로써 수행될 수 있다.
- [0107] 장치 구성 메모리는 바람직하게 가변 메모리여서, 연결 정보가 장치 구성 메모리에 저장될 수 있다. 보다 바람직하게, 장치 구성 메모리는 커미셔닝 모드에 진입하기 전에 리셋되어, 이전 네트워크 시스템의 설정이 커미셔닝 모드의 커미셔닝 이전에 안전하게 제거된다.
- [0108] 가장 바람직하게, 연결 장치는 리셋 전에 제2 네트워크 시스템에서 "떠나는 메시지(leave message)"를 송신하도록 구성되어, 제2 네트워크 시스템의 임의의 추가적인 장치가 자신의 장치 테이블에서 연결 장치를 삭제할 수 있다. 지그비를 참조하면, 떠나는 메시지는 바람직하게 NLME-LEAVE.request에 대응한다.
- [0109] 위에서 설명된 바와 같이, 커미셔닝 모드에서, 연결 장치는 제1 네트워크 시스템에서의 작동을 위한 적어도 하나의 네트워크 주소를 포함하는 연결 정보로 프로그래밍된다. 연결 장치는 그 다음 제1 네트워크 시스템의 멤버로 고려된다.
- [0110] 연결 정보는 "연결 메시지(joining message)", 예컨대, 커미셔닝 동안 또는 그 이전에 보내지는 제1 네트워크 장치의 연결 장치로의 통신에 포함될 수 있다.
- [0111] 이와 달리 바람직한 실시예에 따르면, 네트워크 장치 및 연결 장치는 본 발명의 제1 특징에 따라 커미셔닝 모드

로 통신하기 위해 구성될 수 있는데, 여기서 네트워크 장치는 네트워크 식별 정보를 방송하도록 구성되고, 연결 장치는 방송의 수신에 따라 사전정의된 주소를 포함하는 네트워크에 연결하려는 요청을 네트워크 장치로 송신하도록 구성되며, 네트워크 장치는 네트워크 주소를 연결 장치에 지정하여 요청에 응답하고, 네트워크 주소에 대응하는 데이터를 네트워크 구성 메모리에 저장하며, 적어도 네트워크 주소를 포함하는 연결 정보를 사전정의된 주소를 이용하여 연결 장치로 송신하도록 구성되고, 연결 장치는 연결 정보를 수신하고 연결 정보를 장치 구성 메모리에 저장하도록 구성되어 연결 장치가 네트워크 주소를 이용하여 네트워크 시스템에서 주소 지정될 수 있다.

[0112] 위에서 설명된 바와 같이, 네트워크 식별 정보는 적어도 자신에 물리적으로 근접한 제1 네트워크 시스템을 안정적이고 고유하게 식별하도록 한다. 바람직하게, 네트워크 식별 정보는 제1 네트워크 시스템의 고유 식별자이고, 가장 바람직하게는 공장 설정 고유 식별자이다. 예를 들어, 네트워크 식별 정보는 IEEE MAC-주소, 예컨대 6 바이트 장치 식별자에 기초하여 네트워크 장치 자체의 UUID가 될 수 있다. 네트워크 식별 정보는 네트워크 장치에서 하드코딩될 수 있거나 가변 메모리에 포함될 수 있다. 바람직하게, 네트워크 식별 정보는 네트워크 구성 메모리에 저장된다.

[0113] 사전정의된 주소는 연결 장치를 개별화할 수 있는 임의의 종류의 정보가 될 수 있다. 예를 들어, 사전정의된 주소는 공장 설정 주소가 될 수 있다. 바람직하게, 사전정의된 주소는 MAC-주소이다. 사전정의된 주소는, 예컨대 통신 인터페이스에 하드코딩되거나 적절한 메모리에 포함될 수 있다.

[0114] 바람직한 실시예에 따르면, 제1 네트워크 시스템의 네트워크 식별 정보는 발견 메시지에 더 포함되어, 커미셔닝 모드에서, 연결 장치는 커미셔닝 동안 수신된 네트워크 식별 정보가 발견 메시지에 포함된 네트워크 식별 정보에 대응하는 경우에만 네트워크에 연결하려는 요청을 반환한다. 본 실시예는 유리하게 복수의 네트워크 시스템이 인접에 위치하는 경우에만 특별히 연결 장치가 제1 네트워크 시스템에 연결하는 것을 가능하게 하여, 최종적인 구성 오류를 피할 수 있다.

[0115] 위의 내용에 추가적으로 또는 이에 대체적으로 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에 따르면, 연결 장치는 커미셔닝 모드에서 근접 정보를 연결 장치의 사전정의된 주소와 함께 방송하도록 구성된다. 바람직하게, 네트워크 장치는 연결 장치의 방송의 수신에 따라 사전정의된 주소로 주소 지정된 리셋 메시지를 연결 장치로 송신하도록 구성된다. 가장 바람직하게, 연결 장치는 리셋 메시지의 수신에 따라 제1 네트워크 시스템에서의 통신을 위한 연결 정보를 이용하여 장치 구성 메모리를 리셋하고 재시작하도록 구성된다.

[0116] 본 실시예는 하나 보다 많은 장치가 네트워크 장치에 근접하여, 명확히 커미셔닝될 하나의 장치를 선택할 필요가 있는 경우에 특별히 유용하다. 네트워크 장치는 따라서 각 사전정의된 주소들로 근접한 장치들의 목록을 디스플레이하도록 구성될 수 있어, 사용자는 특정 장치를 선택할 수 있고, 이는 리셋 메시지가 대응하는 사전정의된 주소들과 함께 선택된 장치로 보내지도록 한다. 이와 달리, 네트워크 장치는 자동으로 근접 정보로부터 결정된 네트워크 장치에 가장 가까운 장치를 고르도록 구성될 수 있다.

[0117] 위의 실시예를 참조하면, 연결 정보가, 예컨대 위에서 설명된 발명의 제1 특징에 따라 통신 내의 연결 장치로 송신될 수 있다. 바람직하게 네트워크 장치는 리셋 메시지 내의 연결 정보를 송신하도록 구성되어, 연결 장치가 리셋 메시지의 수신에 따라 자신의 장치 구성 메모리를 리셋, 즉 장치 구성 메모리를 연결 정보로 덮어쓰고 재시작한다.

[0118] 일단 커미셔닝이 완료되면, 연결 장치는 바람직하게 제1 네트워크 시스템 내의 자신의 존재를, 예컨대 네트워크 전체에 걸친 방송 또는 적어도 자신의 네트워크 주소를 포함하는 알람 방송을 통해 알리도록 구성될 수 있다.

[0119] 보다 바람직한 실시예들이 종속항들에 언급되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0120] 본 발명의 위의 및 기타 목적, 특징 및 장점은 이하의 바람직한 실시예들의 설명을 통해 명확히 알 수 있다.

도 1은 네트워크 장치의 제1 실시예를 나타낸 도면.

도 2는 연결 장치의 제1 실시예를 나타낸 도면.

도 3은 커미셔닝 전의 무선 네트워크 시스템의 실시예의 도면.

도 4는 커미셔닝 모드 동안의 통신의 실시예를 심볼로 나타낸 도면.

도 5는 성공적인 커미셔닝 이후의 무선 네트워크 시스템의 제2 실시예를 도시한 도면.

도 6은 무선 네트워크 시스템의 추가적인 실시예를 도시한 도면.

도 7a는 연결 장치의 제2 실시예를 도시한 도면.

도 7b는 연결 장치의 제3 실시예를 도시한 도면.

도 7c는 연결 장치의 제4 실시예를 도시한 도면.

도 8은 연결 장치의 제5 실시예를 도시한 도면.

도 9a는 네트워크 장치의 제2 실시예를 도시한 도면.

도 9b는 연결 장치의 제6 실시예를 도시한 도면.

도 10a는 네트워크 장치의 제3 실시예를 도시한 도면.

도 10b는 연결 장치의 제7 실시예를 도시한 도면.

도 11은 본 발명의 제2 특징에 따른 무선 네트워크 시스템의 추가적인 실시예를 도시한 도면.

도 12는 연결 장치의 제8 실시예를 도시한 도면.

도 13은 발견 모드의 통신의 실시예를 흐름도로 도시한 도면.

도 14는 발견 모드의 통신의 추가적인 실시예를 흐름도로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0121] 도 1은 네트워크 장치(1)의 제1 실시예를 도시하는데, 이 예에서 원격 제어 장치가 개략적으로 표현되어 있다. 네트워크 장치(1)는 이하 '지그비(Zigbee)' 또는 지그비 프로토콜이라 하는 지그비 IEEE 802.15.4 통신 프로토콜에 따른 무선 주파수 무선 통신을 위해 제공되는 적절한 안테나(3)를 갖는 통신 인터페이스(2)를 포함한다. IEEE 802.15.4는 물리적 링크 레이어(physical link layer; PHY) 및 매체 액세스 제어 레이어(media access control layer; MAC)를 제공한다. 지그비는 네트워크 레이어(network layer; NWK) 및 애플리케이션 레이어(application layer; APL)를 MAC 레이어의 맨 위에 제공한다. 지그비 및 지그비 프로토콜 스택의 설명은 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2007년 10월 19일자 문서 053474r17 내의 지그비 사양에 게시되어 있다. 이하에서 설명되는 바와 같이, 통신 인터페이스(2)는 지그비 프로(Zigbee Pro) 스택 프로파일을 더 수행한다. 지그비 프로 및 대응하는 통신 스택의 설명은 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2008년 1월자의 문서 074855r05에 게시되어 있다.
- [0122] 통신 인터페이스(2)는, 예컨대 적절한 프로그래밍을 갖는 마이크로컨트롤러를 이용하여 통신 인터페이스(2)를 통해 통신을 제어하는 CPU(중앙 처리 유닛)(4)로 연결된다. CPU(4)는 아래에서 더 설명되는 애플리케이션 및 네트워크 제어 기능을 위한 버튼들(6) 및 LCD 디스플레이(7)를 갖는 사용자 제어 인터페이스(5)와 연결된다. 가변 네트워크 구성 메모리(8)가 네트워크 주소들 및 네트워크 구성 데이터를 저장하기 위해 제공된다. 배터리(9)는 네트워크 장치(1)의 모든 구성요소에 전력을 공급한다. 네트워크 장치(1)는 지그비 최종 장치이고, 때로는 감소된 기능 장치(reduced functionality device; RFD)라 하며, 통신이 필요하지 않는 경우에 휴면상태로 되어 배터리 전력을 절약한다.
- [0123] 네트워크 장치(1)는 통신 인터페이스(2)를 통해 다른 무선 장치들로 통신하여, 지그비 프로토콜을 이용하여 통신 네트워크를 형성하는데, 이는 주소 지정, 매체 액세스, 라우팅 성능 등을 포함하는 네트워크 기능을 제공한다.
- [0124] 지그비 네트워크에서, 장치들 각각은 네트워크 레이어(NWK) 상의 통신을 위한 16 비트 전-네트워크 고유 식별자인 짧은 네트워크 주소로 고유하게 주소 지정될 수 있다. 네트워크가 시작되거나 신규 장치가 네트워크에 참가하면, 네트워크를 커미셔닝하는 것이 필요한데, 즉 적어도 장치에 네트워크 주소를 지정하여 네트워크 시스템에서 통신할 수 있도록 하는 것이 필요하다.
- [0125] 네트워크 시스템(30)을 시작하기 위해, 네트워크 장치(1)는 네트워크 구성 데이터로 프로그래밍된다. 네트워크 구성 데이터는 네트워크 장치(1)가 처음으로 활성화되는 경우 CPU(4)에 의해 자동으로 발생될 수 있다. 이와 달리, 네트워크 구성 데이터는 사용자 제어 인터페이스(5)를 이용하여 공장 설정 또는 진입될 수 있다.

- [0126] 본 예에서, 네트워크 구성 데이터는 개인 영역 네트워크 식별자(PAN-ID)를 포함하여, 네트워크 시스템(30)이 근접한 다른 네트워크 시스템들로부터 구분될 수 있다. 지그비를 참조하면, PAN-ID는 대체로 네트워크 시스템(30)의 64 비트 "전역(globally)" 고유 식별자인 확장 PAN-ID로 보충될 수 있다. 더욱이 네트워크 통신을 위한 채널이 선택된다. 추가적으로, 네트워크 키가 보안 통신을 위해 생성된다. 예를 들어, Zigbee HAP에 따른 네트워크 키는 128 비트의 AES에 기초한다. 키는, 예컨대 난수 발생기를 이용하여 생성될 수 있거나 및/또는 네트워크 장치(1)의 MAC 주소에 기초할 수 있다.
- [0127] 추가적으로, 주소 범위는 아래에서 설명되는 바와 같이 사전정의될 수 있다. 따라서 생성된 네트워크 구성 데이터는 네트워크 구성 메모리(8)에 저장되고, 그 다음 다음의 정보를 포함한다.
- [0128] 네트워크 구성 데이터
- [0129] PAN-ID
- [0130] 확장 PAN-ID
- [0131] 네트워크 키
- [0132] 채널 번호
- [0133] (주소 범위) 옵션
- [0134] 넓은 의미에서 임의의 커미셔닝 전에, 네트워크(30)는 도 3에 도시된 바와 같이 네트워크 장치(1)에 의해서만 형성된다. 본 설명에 따르면, 네트워크 내의 통신 및 네트워크 시스템 내의 장치의 멤버십은 네트워크 레이어(NWK) 상에서 정의된 네트워크 주소, 예컨대 지그비 짧은 네트워크 주소를 이용하는 통신을 의미한다.
- [0135] 이하에서 신규 장치, 즉 연결 장치(21)가 네트워크 장치로 추가되는 것으로 상정되는데, 이는 제1 실시예에 따라 도 2에 도시된다.
- [0136] 본 예에서, 연결 장치(21)는 조명 유닛이다. 연결 장치(21)는 네트워크 장치(1)에 대응하게, 지그비에 따른 무선 RF 통신을 위해 제공되는 통신 인터페이스(2)를 포함한다. 통신 인터페이스(2)는 MAC-레이어 상의 통신을 위한 고유 MAC 주소를 포함하고 통신을 제어하는 CPU(24)로 연결된다. CPU(24)는 장치 구성 메모리(28) 및 애플리케이션 인터페이스(25)로 연결되는데, 이 인터페이스는 램프(23)를 제어하도록, 즉 램프(23)를 온 및 오프로 스위치하고 램프(23)를 흐리게 하도록 구성된다. 애플리케이션 인터페이스(25)는 네트워크 장치(1)와 같은 원격 제어 장치로부터 애플리케이션 제어 명령의 수신에 따라 네트워크를 통해 제어가 가능하다. 모든 구성요소들이 본선 연결(도시되지 않음)을 갖는 전력 공급 유닛(22)으로 연결된다.
- [0137] 연결 장치(21)가 처음으로 활성화되거나 장치가 리셋되는 경우(이를 보통 "처녀" 장치라고 함), 장치 구성 메모리(28)가 비어 있게, 즉 연결 장치(21)가 설정되지 않게 되고, 네트워크 통신을 위해 필요한 전용 네트워크 주소를 갖지 않는다.
- [0138] 활성화에 따라, 장치 구성 메모리(28)가 비어 있는 경우 CPU(24)는 장치 구성 메모리(28)를 폴링하고 커미셔닝 모드로 진입한다. 커미셔닝 모드에서, 연결 장치(21)는 네트워크 장치(1)로부터 연결 정보(24)를 획득하여, 연결 장치(21)는 네트워크 시스템(30)에서 주소 지정될 수 있는데, 즉 네트워크 시스템(30)의 멤버가 된다. 네트워크 장치(1)에 대하여, 커미셔닝 모드는 사용자 작동, 예컨대 사용자 제어 인터페이스(5)의 대응하는 "연결 모드" 버튼의 버튼 누름에 따라 개시된다.
- [0139] 네트워크 장치(1) 및 연결 장치(21) 간의 커미셔닝 모드의 통신의 실시예가 심볼 표현으로 도 4에 도시되어 있다.
- [0140] 커미셔닝 모드 동안, 네트워크 장치(1) 및 연결 장치(21)의 통신 인터페이스(2)가 각 CPU(4 및 24)에 의해 구동되어 지그비 상호 PAN 송신 모드로 통신되고, 이는 네트워크 장치(1)가 이전에 구성된 지그비 네트워크를 가질 필요 없이 연결 장치(21)와 정보를 교환하도록 한다. 이미 언급된 바와 같이, 연결 장치(21)는 네트워크 주소, 즉 NWK 레이어 상의 짧은 네트워크 주소를 갖지 않고, 더욱이 연결 장치(21)는 네트워크 시스템(30)에서 통신하는데 필요한 네트워크 키를 갖지 않는다. 지그비 상호 PAN 송신은 따라서 도 3에 도시된 바와 같이 네트워크 밖 통신 채널(31)로 고려될 수 있다.
- [0141] 지그비 상호 PAN 송신은 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가 가능한 2008년 5월 29일자 문서 075356r14에 게시된 "Zigbee 스마트 에너지 프로파일"에 정의되어 있다. 상호 PAN 송신 요청은 일반적으로 애플리케이션 지원 서브

레이어의 특별 "Stub"에 의해 지그비 스택에서 통상적으로 다루어지는데, 이는 NWK 레이어의 개입 없이도 MAC 레이어로 직접 애플리케이션 프레임들을 전달하고 MAC 레이어로부터 직접 애플리케이션으로 수신된 상호 PAN 애플리케이션 프레임들을 전달하는데 충분한 프로세싱을 수행한다. 본 예에 따른 커미셔닝은 다음의 단계들에 따라 수행되는데, 모든 메시지들은 대응하는 지그비 상호 PAN 송신으로 보내진다.

- [0142] 1. 커미셔닝 모드의 개시에 따라, 네트워크 장치(1)가 네트워크 구성 메모리(8)에 저장된 PAN-ID를 포함하는 방송 메시지(40)를 보낸다.
- [0143] 2. 위에서 설명된 커미셔닝 모드로 진입한 연결 장치(21)가 방송 메시지(40)를 수신하고 자신의 MAC 주소를 포함하는 네트워크에 연결하려는 요청(41)을 방송한다.
- [0144] 3. 네트워크 장치(1)가 요청(41)을 수신하고, 연결 장치(21)에 짧은 네트워크 주소를 지정하며, 네트워크 구성 메모리(8)에 짧은 네트워크 주소를 저장하고, 짧은 네트워크 주소, 확장 PAN-ID, 네트워크 키, 및 채널 번호를 포함하는 연결 정보(42)를 연결 장치(21)로 보낸다.
- [0145] 4. 연결 장치(21)가 연결 정보(42)를 수신하고 이를 장치 구성 메모리(28)에 저장하며 통신 인터페이스(2) 및 CPU(24)의 구성을 위한 연결 정보(42)를 이용하여 재시작한다. 연결 장치(21)는 이제 네트워크 시스템(30)의 정규 멤버이고 네트워크 시스템(30)에서 주소 지정될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 네트워크 장치(1) 및 연결 장치(21)는 네트워크 시스템(30)에서 서로 통신할 수 있다. 커미셔닝이 종료된다.
- [0146] 성공적인 커미셔닝 후에, 네트워크 구성 메모리(8)가 다음의 정보를 포함한다.
- [0147] 네트워크 구성 데이터
- [0148] PAN-ID
- [0149] 확장 PAN-ID
- [0150] 네트워크 키
- [0151] 채널 번호
- [0152] (주소 범위) 옵션
- [0153] 네트워크 장치들
- [0154] 짧은 네트워크 주소 #1(네트워크 장치 1)
- [0155] 짧은 네트워크 주소 #2(연결 장치 21)
- [0156] 일단 연결 장치(21)가 네트워크(30)에 연결되면, 애플리케이션 인터페이스(25) 및 이에 따른 램프(23)가 네트워크 장치(1)의 사용자 제어 인터페이스(5)를 이용하여 제어가능하다. 네트워크 장치(1)의 버튼(6)이 특정 애플리케이션 인터페이스(25)를 제어하는데 지정될 수 있는데, 이는 보통 바인딩(binding)이라 한다. 바인딩 방법은 공지되어 있고, 예가 지그비 사양서에 게시되어 있다.
- [0157] 본 예에 따른 구성은, 전용 조정 장치가 필요 없기 때문에 이점이 있다. 커미셔닝 및 애플리케이션 제어 기능은 단일 네트워크 장치(1)에 의해 제공된다.
- [0158] 이전에 설명된 커미셔닝 모드에서, 네트워크 장치(1)가 연결 장치(21)에 짧은 네트워크 주소를 지정한다. 짧은 네트워크 주소는 이전에 언급된 바와 같이 사전정의된 네트워크 주소 공간으로부터 결정될 수 있다. 지그비 네트워크의 본 예에서, 짧은 네트워크 주소는 16 비트 주소이어서, 전체 65,536의 짧은 주소가 지정될 수 있다. 본 예에서, 네트워크 장치(1)는 주소 번호 "1"을 유지하고 연결 장치(21)에 다음 연속적인 주소 "2"를 지정한다. 더 추가된 장치들에는 이에 따른 주소가 지정된다. 설명된 바와 같이, 네트워크 장치(1)는 지그비 프로 스택 프로파일을 이용하는데, 이는 계층적 주소 분배에 비하여 "단층(flat)" 주소 지정을 가능하게 한다.
- [0159] 확실히, 위에서 설명된 커미셔닝은 네트워크 시스템의 시작에 한정되지 않고 도 6에 도시된 바와 같이, 복수의 커미셔닝된 장치들(61)을 이미 포함하는 네트워크 시스템(60)으로 연결 장치(21)를 추가하도록 수행될 수 있다. 본 예에서, 네트워크 장치(1)의 네트워크 구성 메모리(8)는 다음의 정보를 포함한다.
- [0160] 네트워크 구성 데이터
- [0161] PAN-ID

- [0162] 확장 PAN-ID
- [0163] 네트워크 키
- [0164] 채널 번호
- [0165] (주소 범위) 옵션
- [0166] 네트워크 장치들
- [0167] 짧은 네트워크 주소 #1(네트워크 장치 1)
- [0168] 짧은 네트워크 주소 #2
- [0169] 짧은 네트워크 주소 #3
- [0170] 짧은 네트워크 주소 #4
- [0171] 도 6의 예에서, 연결 장치(21)의 짧은 네트워크 주소 #5가 커미셔닝이 완료된 후 네트워크 구성 메모리(8)에 포함된다.
- [0172] 장치를 네트워크(30)로부터 제거하기 위해, 해당 요청이 사용자의 상호동작에 따라 네트워크 장치(1)로부터 각 연결된 장치(21)로 보내지고, 이는 장치의 장치 구성 메모리(28)를 리셋하고 재시작한다. 대응하는 짧은 네트워크 주소는 그 다음 네트워크 구성 메모리(8)로부터 삭제되고 신규 장치로 지정될 수 있다.
- [0173] 본 예에 따른 커미셔닝은 램프(27)를 갖는 연결 장치(21)를 추가하는 것에 한정되지 않는다. 도 7a는 연결 장치(21')의 제2 실시예를 도시하는데, 램프(23) 대신 대응하는 애플리케이션 데이터 값을 네트워크 장치(1)로 제공하여 이를 네트워크 장치(1)의 디스플레이(7) 상에서 사용자에게 보여주기 위한 온도 센서(70)가 애플리케이션 인터페이스(25)와 연결되는 것 외에는 연결 장치(21)와 모든 면에서 동일하다. 도 7b는 또한 연결 장치(21'')의 제3 실시예를 도시하는데, 애플리케이션 인터페이스(25)가 단자들(71)에 연결될 수 있는 외부 기기를 제어하도록 구성되는 것 외에는 이전에 설명된 연결 장치(21)와 동일하다. 예를 들어, 기기는 난방 장치와 같은 가정용 기기가 될 수 있는데, 네트워크 장치(1)의 사용자 제어 인터페이스(5) 상의 해당하는 버튼(6)을 이용하여 기기를 원격으로 스위치 온 및 오프할 수 있다. 도 7a 및 7b의 예에서, 커미셔닝은 이전에 설명된 방법에 대응한다.
- [0174] 연결 장치(21''')의 추가적인 실시예가 도 7c에 도시되어 있는데, 이 예에서 제2 원격 제어 장치가 도 1에 도시된 원격 제어 장치에 대응한다. 대응하는 요소들이 도 7c에서 도 1의 숫자들로 지정된다. 특히 많은 수의 장치들을 갖는 네트워크 시스템에서, 원격 제어 장치들을 네트워크에 더 추가하여, 연결된 원격 제어 장치가 스스로 커미셔닝 모드를 개시하고 추가적인 연결 장치들과 통신할 수 있는 것이 유리하다. 본 실시예에 따른 커미셔닝은 단계 3에서 연결 장치(21''')로 보내지는 연결 정보(42)가 주소 범위를 포함하여 연결 장치(21''')가 추가적인 장치들이 네트워크에 연결되도록 하는 커미셔닝을 시작할 수 있는 것을 제외하고는 도 4를 참고하여 설명되는 커미셔닝에 대응한다.
- [0175] 위에서 설명된 바와 같이, 네트워크 장치(1)는 연결 장치(21''')에 네트워크 주소, 즉 주소 번호 2를 지정한다. 추가적으로, 네트워크 장치(1)는 연결 장치(21''')가 네트워크(30)에 연결되는 경우 이에 커미셔닝을 위한 주소 범위를 지정한다. 하나의 원격 제어 장치로 1000개보다 많은 장치를 제어하는 것이 비현실적이라고 보았을 때, 네트워크 장치(1)는 연결 장치(21''')에 1000개의 주소들의 네트워크 범위, 예컨대 주소들 번호 3-1002를 지정하고 이러한 주소들이 사용중인 것으로 표시한다. 네트워크 장치(1)의 네트워크 구성 메모리(8)는 다음의 정보를 포함한다.
- [0176] 네트워크 구성 데이터
- [0177] PAN-ID
- [0178] 확장 PAN-ID
- [0179] 네트워크 키
- [0180] 채널 번호
- [0181] (주소 범위) 옵션

- [0182] 네트워크 장치들
- [0183] 짧은 네트워크 주소 #1(네트워크 장치 1)
- [0184] 짧은 네트워크 주소 #2(연결 장치 21''')
- [0185] 짧은 네트워크 주소들 #3 - #1002가 No.#2로 지정됨(사용중)
- [0186] 지정된 주소 범위는 수신에 따라 연결 장치(21''')의 네트워크 구성 메모리(8)에 저장되고 추가적인 커미셔닝을 위해 사용되어 신규 연결 장치들에는 주소 범위로부터의 주소가 지정된다. 연결 장치(21''')의 네트워크 구성 메모리(8)는 다음의 정보를 포함한다.
- [0187] 네트워크 구성 데이터
- [0188] PAN-ID
- [0189] 확장 PAN-ID
- [0190] 네트워크 키
- [0191] 채널 번호
- [0192] 주소 범위: #3-#1002
- [0193] 네트워크 장치들
- [0194] 짧은 네트워크 주소 #1(연결 장치 21''')
- [0195] 도 8은 착신 통신의 수신된 신호 강도를 결정하여 수신된 신호 강도 지표(received signal strength indication; RSSI)를 네트워크 장치(1)로 제공하기 위한 신호 강도 검출기(80)가 통신 인터페이스(2)에 연결되는 점을 제외하고는 연결 장치(21)에 대응하는 연결 장치(81)의 추가적인 실시예를 도시한다. 본 실시예는 네트워크 시스템(30)의 보안을 바람직하게 향상시킨다.
- [0196] 커미셔닝 모드의 작동은 단계 2에서 연결 장치(81)가 신호 강도 검출기(80)를 이용하여 네트워크 장치(1)의 수신된 방송의 신호 강도를 결정하고 대응하는 RSSI를 네트워크 장치(1)로 보내는 점을 제외하고는 도 4를 참고하기 전에 설명된 작동에 대응한다.
- [0197] 본 예에서, 네트워크 장치(1)의 네트워크 구성 메모리(8)는 사전정의된 임계값을 포함한다. 네트워크 장치(1)는 그 다음 단계(3)에서 RSSI가 사전정의된 임계값 이상인지 여부를 판단한다. 커미셔닝 모드의 단계 3에서의 연결 정보(42)는 그 다음 RSSI가 사전정의된 임계값 이상인 경우에만 연결 장치(81)로 보내진다.
- [0198] 네트워크 장치(1') 및 연결 장치(91)의 추가적인 실시예가 도 9a 및 9b에 도시되어 있다. 네트워크 장치(1') 및 연결 장치(91)는 네트워크 장치(1')가 적외선 송신기(90) 및 연결 장치(91)가 적외선 수신기(92)를 포함하는 점을 제외하고는 도 1에 따른 네트워크 장치(1) 및 도 2에 따른 연결 장치(21)에 대응한다. 적외선 송신기(90)가 CPU(4)로 연결되는 반면 적외선 수신기(92)는 CPU(24)로 연결된다. 송신기(90) 및 수신기(92)의 구성은 네트워크 장치(1') 및 연결 장치(91) 간의 통신이 네트워크와는 별개로 신뢰 통신 채널을 형성하도록 한다. 송신기(90) 및 수신기(92) 모두는 약 10m의 범위로 "가시선" 통신을 하도록 구성된다. 연결 장치(91)의 수신기(92)는 전방향 유형, 즉 넓은 수용 각을 갖는다. 네트워크 장치(1')의 송신기(90)는 약 5°의 방사각을 나타낸다. 한정된 범위 및 방사각 때문에, 신뢰 통신 채널은 안전한 것으로 고려되어, 네트워크 장치(1') 및 연결 장치(91) 간의 공유 보안 코드의 안전한 교환을 가능하게 한다.
- [0199] 더욱이, 사용자가 네트워크 장치(1)를 네트워크에 추가될 연결 장치(91)로 향하게 하는 것이 가능하여, 복수의 설정되지 않은 장치들이 네트워크 장치(1)에 근접하여 있는 경우 연결 장치(91)의 "터치 링크" 또는 포인팅 선택이 가능하다.
- [0200] 본 실시예에 따른 커미셔닝은 단계 1에서 단계 1의 방송에 병렬적으로 네트워크 장치(1')가 적외선 송신기(90)를 구동하여 보안 코드, 예컨대 숫자 시퀀스를 포함하는 신호를 방출하는 점을 제외하고는 도 4와 관련하여 설명된 커미셔닝과 일치한다.

- [0201] 적외선 수신기(92)를 이용하여 코드를 수신하는 연결 장치(91)는 요청(41) 내의 코드를 네트워크 장치(1')로 보낸다.
- [0202] 단계 3에서, 네트워크 장치(1')는 수신된 코드가 송신된 코드와 일치하는지 여부를 판단하고 일치하는 경우 연결 정보(42)를 연결 장치(91)로 보낸다.
- [0203] 네트워크 장치(1') 및 연결 장치(101)의 대체 실시예가 도 10a 및 10b에 도시되어 있다. 네트워크 장치(1') 및 연결 장치(101)는 실질적으로 도 9a 및 9b에 따른 실시예의 네트워크 장치(1') 및 연결 장치(91)에 대응한다. 본 예에서, 연결 장치(101)는 적외선 송신기(100)를 포함하고 네트워크 장치(1')는 적외선 수신기(102)를 포함한다. 송신기(100)는 전방향 유형이다. 수신기(102)는 위에서 설명된 "터치 링크" 또는 포인팅 동작을 실현하는데 있어 약 5°의 제한된 수용 각도를 보인다. 송신기(100) 및 수신기(102) 둘 다 약 10m 범위의 "가시선" 통신을 위해 구성된다.
- [0204] 본 실시예에 따른 커미셔닝은 요청(41)의 방송에 병렬적으로 단계 2의 연결 장치(101)가 적외선 송신기(100)를 구동하여 MAC 주소를 포함하는 신호를 방출하는 점을 제외하고는 도 4를 참고하여 설명되는 커미셔닝과 일치한다.
- [0205] 네트워크 장치(1')는 적외선 수신기(102)를 이용하여 신호를 수신하고 단계 3에서 네트워크 장치(1')는 수신된 신호, 즉 이에 따라 수신된 MAC 주소가 요청(41)의 MAC 주소에 대응하는지 여부를 판단하고 만약 대응하면 연결 정보(42)를 연결 장치(101)로 보낸다.
- [0206] 위와는 대체적으로, 수신기(102)는 넓은 수용 각도를 가질 수 있고 방향성 정보를 CPU(4)로 제공하도록 구성되어, 이는 네트워크 장치(1')가 연결 장치(101)로 향하는지 여부, 즉 연결 장치(101)가 네트워크 장치(1')의 전면에 있는지 여부를 판단한다. 이 경우, 수신기(102)는 10m 거리에서 50cm의 해상도를 제공하도록 배열되는 복수의 IR 광다이오드를 가질 수 있다.
- [0207] 도 2와 관련하여 위에서 설명된 바와 같이, 연결 장치(21)의 CPU(24)는 장치 구성 메모리(28)가 비어있는 경우 자동으로 커미셔닝 모드에 진입한다. 이와 달리 또는 추가적으로, 연결 장치(21)는 네트워크 장치(1)가 연결 장치(21)와 정의된 근접거리 내에 있는 경우 커미셔닝 모드로 진입하도록 구성될 수 있다. 이러한 구성은 연결 장치(21)가 이미 네트워크 통신에 대해 구성된 경우, 즉 장치 구성 메모리(8)가 비어 있지 않은 경우 특히 유리한데, 이 경우 재구성이 필요할 때에도 연결 장치(21)를 이전 네트워크로부터 명확히 제거할 필요가 없다.
- [0208] 도 11은 발명의 제2 특징에 따른 무선 네트워크 시스템의 추가적인 실시예를 도시한 도면이다. 다음에서, 신규 장치, 즉 연결 장치(111)가 제1 네트워크 시스템(30)으로 추가되는 것으로 상정한다.
- [0209] 본 예에서, 연결 장치(111)는 조명 유닛이고, 이는 제8 실시예에 따라 도 12에 도시되어 있다. 연결 장치(21)는 네트워크 장치(1)에 대응하게 지그비에 따른 무선 RF 통신을 위해 제공되는 통신 인터페이스(2)를 포함한다. 통신 인터페이스(2)는 MAC 레이어 상의 통신을 위한 고유 MAC 주소를 포함하고 통신을 제어하는 CPU(24)로 연결된다. CPU(24)는 램프(23)를 제어하도록, 즉 램프(23)를 스위치 온 및 오프시키고 램프(23)를 희미하게 하도록 구성되는 애플리케이션 인터페이스(25) 및 장치 구성 메모리(28)로 연결된다. 애플리케이션 인터페이스(25)는 네트워크 장치(1)와 같은 원격 제어 장치로부터 애플리케이션 제어 명령의 수신에 따라 네트워크를 통해 제어 가능하다. 모든 구성요소들이 본선 연결(도시되지 않음)을 갖는 전력 공급 유닛(22)으로 연결된다.
- [0210] 더욱이, 신호 강도 검출기(80)가 착신 통신의 수신된 신호 강도를 결정하여 CPU(24)에 수신된 신호 강도 지표(RSSI) 값을 제공하기 위한 통신 인터페이스(2)로 연결된다. 근접 메모리(120)가 RSSI 값 비교하기 위한 신호 강도 임계값, 즉 근접 임계값을 포함하는 CPU(24)로 연결되어, CPU(24)가 연결 장치(111)로 통신하는 장치가 정의된 거리 내에 있는지 여부를 판단하는 것이 가능하게 된다. 본 실시예에 따르면, 근접 임계값은 0.5 미터보다 작은 거리에 해당한다.
- [0211] 연결 장치(111)는 제2 네트워크 시스템(110)에서 작동하도록 구성되고 제2 네트워크 시스템(110)의 추가적인 장치들(112)과 통신할 수 있다. 연결 장치(111)의 장치 구성 메모리(28)는 제2 네트워크 시스템(110)의 짧은 네트워크 주소, 확장 PAN-ID, 네트워크 키 및 채널 번호를 포함한다.
- [0212] 위에서 설명된 바와 같이, 네트워크 장치(1)는 제1 네트워크 시스템(30)에서 작동하도록 구성된다. 물론, 도 11에 도시되지는 않았지만, 제1 네트워크 시스템(30)은 추가적인 장치들을 포함할 수 있다. 제1 네트워크 시스템(30) 및 제2 네트워크 시스템(110)의 확장 PAN-ID 및 네트워크 키가 서로 상이한데, 즉 네트워크 장치(1) 및 연결 장치(111)는 상이한 네트워크에서 통신하도록 구성된다. 네트워크 통신, 즉 네트워크 장치(1) 및 연결 장

치(111) 간의 짧은 네트워크 주소로 주소 지정되는 NWK 레이어 상의 통신이 따라서 불가능하다.

- [0213] 본 실시예에 따르면, 네트워크 장치(1) 및 연결 장치(111)는 발견 모드로 작동하기 위해 구성된다. 발견 모드 동안, 네트워크 장치(1) 및 연결 장치(111)의 통신 인터페이스들(2)이 각각의 CPU(4 및 24)에 의해 구동되어 지그비 상호 PAN 송신 모드로 통신할 수 있는데, 이는 네트워크 장치(1)가 장치들이 상이한 지그비 네트워크에서 작동하도록 구성되더라도 연결 장치(111)와 정보를 교환할 수 있게 한다. 지그비 상호-PAN 송신은 따라서 도 11에 도시된 바와 같이 네트워크 밖 통신 채널(31)로 고려될 수 있다.
- [0214] 지그비 상호 PAN 송신은 Zigbee Alliance Inc.로부터 입수가능한 2008년 5월 29일자의 문서 075356r14에 게시된 "지그비 스마트 에너지 프로파일"에 정의된다. 상호 PAN 송신 요청은 일반적으로 애플리케이션 지원 서브레이어의 특별 "Stub"에 의해 지그비 스택에서 통상적으로 다루어지는데, 이는 NWK 레이어의 개입 없이도 MAC 레이어로 직접 애플리케이션 프레임들을 전달하고 MAC 레이어로부터 직접 애플리케이션으로 수신된 상호 PAN 애플리케이션 프레임들을 전달하는데 충분한 프로세싱을 수행한다.
- [0215] 발견 모드의 통신의 제1 실시예는 이의 흐름도를 도식적으로 보여주는 도 13을 참고하여 아래에서 설명된다. 발견 모드는 단계(130)에서 사용자 작동에 따라, 예컨대 제어 인터페이스(5) 상의 대응하는 "발견 모드" 버튼의 버튼 누름에 따라 네트워크 장치(1)를 위해 시작된다. 연결 장치(111)가 네트워크 작동을 위해 구성되는 경우, 즉 장치 구성 메모리(28)가 비어 있지 않는 경우 발견 모드로 계속 유지되도록 구성된다.
- [0216] 발견 모드의 활성화에 따라, 네트워크 장치(1)는 적어도 제1 네트워크 시스템(30)의 PAN-ID를 포함하는 발견 메시지, 즉 상호 PAN 송신을 방송한다. 발견 메시지가 정규 간격으로 본 예에 따르면 2초 마다 보내지고 이는 제1 네트워크 시스템(30)의 PAN-ID를 포함한다.
- [0217] 연결 장치(111)는 단계(131)에서 발견 메시지를 수신하고 이의 신호 강도 검출기(80)가 발견 메시지의 수신된 신호 강도(RSSI)를 결정한다. RSSI 값이 CPU(24)로 전송되고, 이는 RSSI 값을 단계(132)에서 근접 메모리(120)로부터 폴링된 신호 강도 임계값과 비교한다. 만약 RSSI가 신호 강도 임계값 이상이면, 즉 네트워크 장치(1)가 연결 장치(111)에 대하여 0.5 미터 이내에 있으면, 연결 장치(111)가 단계(133-134)에 따라 커미셔닝 모드로 진입한다.
- [0218] 단계(133)에서, 연결 장치(111)가 분리(leave) 요청을 제2 네트워크 시스템(110)의 장치들(112)로 보내고 장치 구성 메모리(28)를 리셋하여 제2 네트워크 시스템(110)의 통신 파라미터들을 제거한다.
- [0219] 연결 장치(111)의 장치 구성 메모리(28)는 그 다음 단계(134)에서 네트워크 장치(1)로부터의 연결 정보로 프로그래밍되어, 연결 장치(111)가 제1 네트워크 시스템(30)에서 주소 지정될 수 있다. 본 실시예에 따르면, 연결 정보는 제1 네트워크 시스템(30)의 전용 짧은 네트워크 주소 및 확장 PAN-ID, 네트워크 키 및 채널 번호를 포함한다.
- [0220] 단계(134)에서 연결 정보의 교환은 다음의 절차에 따라 수행되는데, 모든 메시지들은 해당하는 지그비 상호 PAN 송신으로 보내진다.
- [0221] 1. 네트워크 장치(1)가 네트워크 구성 메모리(8)에 저장된 PAN ID를 포함하는 방송 메시지를 보낸다.
- [0222] 2. 위에서 설명된 커미셔닝 모드로 진입한 연결 장치(111)는 방송 메시지를 수신하고, 방송 메시지에 포함된 PAN-ID가 발견 메시지에 수신된 PAN-ID에 대응하는 경우 MAC 주소를 포함하는 네트워크에 연결하려는 요청을 방송한다. 따라서 연결 정보의 교환이 네트워크 장치(1)와만 수행된다.
- [0223] 3. 네트워크 장치(1)가 요청을 수신하고, 연결 장치(111)에 짧은 네트워크 주소를 지정하며, 네트워크 구성 메모리(8)에 짧은 네트워크 주소를 저장하고 짧은 네트워크 주소, 확장 PAN-ID, 네트워크 키 및 채널 번호를 포함하는 연결 정보를 연결 장치(111)로 보낸다.
- [0224] 4. 연결 장치(111)는 연결 정보를 수신하고 이를 장치 구성 메모리(28)에 저장하며 통신 인터페이스(2) 및 CPU(24)의 구성을 위한 연결 정보를 이용하여 재시작한다. 연결 정보(111)는 이제 제1 네트워크 시스템(30)의 정규 멤버이고 네트워크 시스템(30)에서 주소 지정될 수 있다. 도 5에서, 네트워크 장치(1) 및 연결 장치(111)는 네트워크 시스템(30)에서 서로 통신할 수 있다. 커미셔닝이 종료한다.
- [0225] 일단 연결 장치(111)가 네트워크(30)에 연결되면, 애플리케이션 인터페이스(25) 및 램프(23)가 네트워크 장치(1)의 사용자 제어 인터페이스(5)를 이용하여 제어가능하다. 네트워크 장치(1)의 버튼(6)이 특정 애플리케이션 인터페이스(25)를 제어하는데 지정될 수 있는데, 이는 보통 바인딩(binding)이라 한다. 바인딩 방법은 공지되

어 있고, 예가 지그비 사양서에 게시되어 있다.

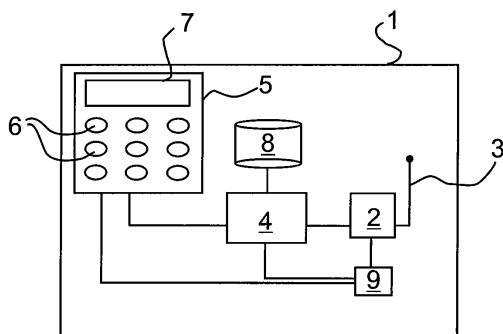
- [0226] 본 예에 따른 구성은, 전용 조정 장치가 필요 없기 때문에 유리하다. 커미셔닝 및 애플리케이션 제어 기능이 단일 네트워크 장치(1)에 의해 제공된다.
- [0227] 발견 모드의 통신을 위한 추가적인 실시예가 도 14의 흐름도로 도시된다. 도 14의 실시예는 하나보다 많은 장치가 네트워크 장치(1)에 근접해 있어서, 네트워크 시스템(30)에 연결할 특정 장치를 선택하는 것이 필요한 경우 특히 유리할 수 있다.
- [0228] 도 13과 관련하여 설명된 바와 같이, 네트워크 장치(1)는 사용자 상호동작에 의해 단계(140)의 발견 모드에 진입하고 상호 PAN 발견 메시지를 방송한다. 본 실시예에 따르면, 발견 메시지가 PAN-ID를 포함할 필요는 없다.
- [0229] 연결 장치(111)가 단계(141)에서 발견 메시지를 수신하고 이의 신호 강도 검출기(80)가 발견 메시지의 수신된 신호 강도(RSSI)를 결정한다. RSSI 값이 CPU(24)로 전송되고, 이는 RSSI 값을 단계(142)에서 근접 메모리(120)로부터 폴링된 신호 강도 임계값과 비교한다. 만약 RSSI가 신호 강도 임계값 이상이면, 즉 네트워크 장치(1)가 연결 장치(111)에 대하여 0.5 미터 내에 있으면, 연결 장치(111)는 단계(143-147)에 따라 커미셔닝 모드에 진입한다.
- [0230] 단계(143)에서, 연결 장치(111)가 RSSI 값을 상호 PAN 메시지 내의 MAC 주소와 함께 방송한다. 네트워크 장치(1)는 및 모든 최종적인 추가 장치들, 예컨대 도 11을 참고하면 제2 네트워크 시스템(110)의 추가적인 장치들(112)이 단계(144)에서 연결 장치(111)의 방송을 수신한다.
- [0231] 네트워크 장치(1)의 CPU(4)는 그 다음 모든 수신된 방송의 수신된 RSSI 값들을 비교하고 가장 높은 RSSI 값을 보낸 장치, 즉 네트워크 장치(1)에 가장 가까운 장치를 결정한다. 도 11을 참고하여 추가적인 장치들(112)이 네트워크 장치(1)에 근접하지만, 연결 장치(111)가 가장 가까운 경우, 연결 장치(111)가 선택된다.
- [0232] 네트워크 장치(1)는 그 다음 단계(145)에서 연결 장치(111)의 MAC주소로 주소 지정된 상호 PAN 리셋 메시지를 연결 장치(111)로 보낸다. 리셋 메시지는 특정 리셋 명령 및 네트워크 시스템(30)에서의 통신을 위한 연결 정보, 즉 위에서 설명된 제1 네트워크 시스템(30)의 짧은 네트워크 주소 및 확장 PAN-ID, 네트워크 키 및 채널 번호를 포함한다.
- [0233] 연결 장치(111)는 단계(146)에서 리셋 메시지를 수신하고 장치 구성 메모리(28)를 리셋한다. 장치의 CPU(24)는 그 다음 장치 구성 메모리(28)를 신규 연결 정보로 프로그래밍하고 단계(147)에서 제1 네트워크 시스템(30) 내의 통신을 위한 연결 정보를 이용하여 재시작하며 커미셔닝이 종료된다.
- [0234] 발명이 도면 및 위의 설명으로 예시되고 설명되었다. 이러한 예시 및 설명은 예시적이고 설명을 위한 것이지 제한적인 것이 아니다. 발명은 게시된 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0235] 예를 들어, 발명을 다음의 내용을 구현하는 실시예로 실시할 수 있다.
- [0236] - 네트워크 통신이 IEEE 802.11 프로토콜에 대응하거나,
- [0237] - 네트워크 장치(1, 1', 1'')가 원격 제어 장치가 아니고, 컴퓨터 또는 벽 시계이거나,
- [0238] - 네트워크 구성 데이터가 네트워크 구성 메모리(8)와는 별개로 네트워크 장치(1, 1', 1'')의 추가적인 메모리에 저장되며, 이는 커미셔닝되고 연결된 장치들의 짧은 네트워크 주소들을 저장하거나,
- [0239] - 네트워크 구성 메모리(8)와 별개로 네트워크 장치(1, 1', 1'')에 제공되는 네트워크 키가 키 저장소에 저장되거나,
- [0240] - 통신 인터페이스(2)가 지그비 프로 대신 표준 지그비 주소 할당 방법을 사용하도록 구성되거나,
- [0241] - 연결 정보(42)가 사용되는 통신 프로토콜에 따라 추가적인 또는 상이한 정보를 포함할 수 있거나,
- [0242] - 네트워크 장치(1, 1', 1'')의 네트워크 구성 메모리(8)는 사전결정된 근접 값을 포함하고 연결 장치(21)는 연결 장치(21) 및 네트워크 장치(1, 1', 1'') 간의 거리에 관한 근접 정보를 제공하도록 구성되며, 단계 3에서, 네트워크 장치(1, 1', 1'')가 사전결정된 근접 정보가 근접 정보에 대응하는지 여부를 판단하고 근접 정보가 사전결정된 근접 값에 대응하는 경우에만 연결 정보(42)를 연결 장치(21)로 보내거나,
- [0243] - 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 램프(23)를 포함하는 대신, 추가적인 애플리케이션 장치를 포함하거나, 습도 센서, 화재 검출기, 연기 검출기, 수도 계량기, 전기 계량기, 가스 계량기, 난방 장치 또는 임의의 다른

유형의 기기와 같은 애플리케이션 장치로 연결되거나,

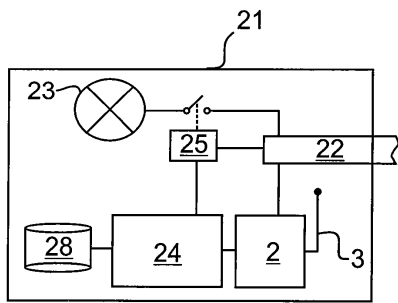
- [0244] 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)가 커미셔닝의 단계 2에서 요청(41)을 방송하는 대신 요청(41)을 확장 PAN-ID와 함께 네트워크 장치(1)로 향하게 하거나,
- [0245] - 연결 장치(21, 81, 91, 101, 111)의 MAC 주소가 통신 인터페이스(2)에 포함되는 대신 적절한 메모리에 저장되거나, 및/또는
- [0246] - 도 14의 실시예를 참고하여, 네트워크 장치(1)가 단계(144)에서 자동으로 장치를 선택하도록 구성하는 대신, 모든 근접하는 장치들의 목록을 디스플레이(7)상에 나타내어, 사용자가 커미셔닝을 위한 장치를 선택하도록 구성된다.
- [0247] 더욱이, 커미셔닝 모드 및/또는 발견 모드의 통신은 2007년 10월 19일자 "지그비 2007"을 설명하는 문서 053474r17에 정의된 지그비 전역 PAN-ID 송신에 적어도 부분적으로 교대로 대응할 수 있다.
- [0248] 전역 PAN-ID 송신은, NWK 레이어 상의 송신이 특수 PAN-ID, 예컨대 DstPANID=0xFFFF로 주소지정되지만, 범위의 모든 장치로 라우팅되고 이에 의해 수신된다. 전역 PAN-ID 송신은 암호화되지 않아, 이는 프로세싱 또는 필요한 네트워크 키 없이 장치 내의 각 애플리케이션으로 전달될 수 있다. 전역 PAN-ID 송신은 따라서 도 3 및 11을 참고하여 셀 밖 네트워크 통신 채널(31)로 고려될 수 있다.
- [0249] 도면, 설명 및 청구항으로부터 청구된 발명을 실시하는 당업자라면 게시된 실시예들에 대한 다른 변형들을 생각할 수 있다.
- [0250] 위의 설명 및 첨부된 청구항에서, 단수는 복수를 포함하는 것으로 의도되고 그 역도 마찬가지이며 특정 수의 구조 또는 장치를 참조하는 것은 발명을 특정 수의 구조 또는 장치로 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 더욱이, "포함하는(include)" 또는 "포함하는(comprise)"와 같은 표현은 다른 구성요소들을 제외하는 것이 아니고, 관사 "a" 또는 "an"은 복수를 배제하지 않는다.
- [0251] 특정 조치가 서로 상이한 종속항들에서 인용되는 사실은 이들 조치의 조합이 향상을 위해 사용될 수 없다는 것을 의미하지 않는다.
- [0252] 컴퓨터 프로그램은 광 저장 매체, 자기 저장 매체, 또는 기타 하드웨어와 함께 제공되거나 이의 일부인 고체 상태 매체와 같은 적절한 매체 상에서 저장/분배될 수 있지만, 이는 또한 인터넷을 통해서 또는 기타 유선 또는 무선 통신 시스템과 같은 다른 형태로 분배될 수 있다.
- [0253] 청구항들 내의 임의의 참조 표시는 청구 범위를 한정하는 것으로 고려되어서는 안된다.

도면

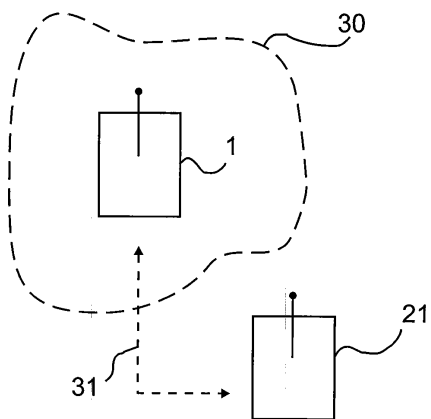
도면1



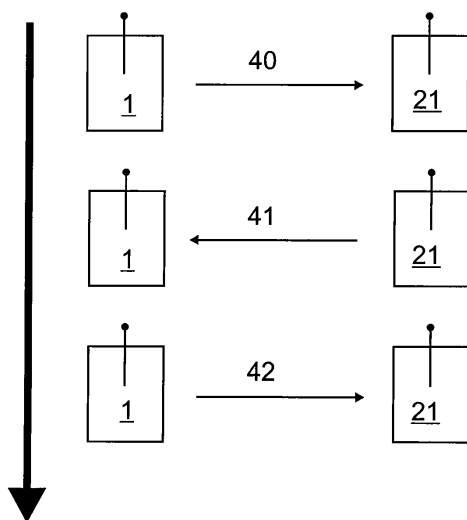
도면2



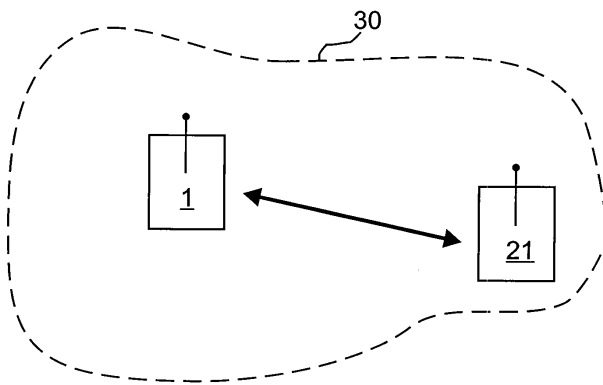
도면3



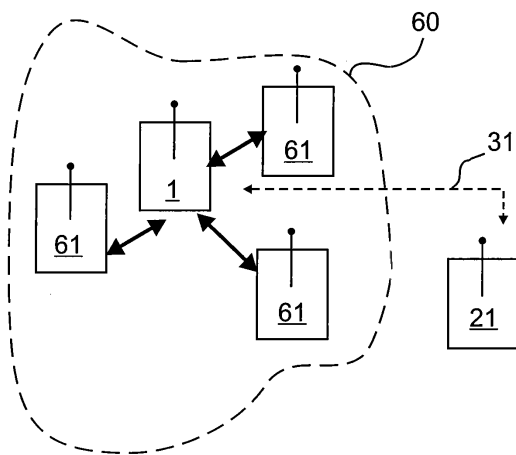
도면4



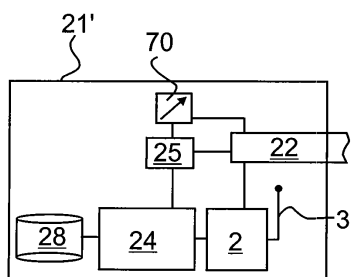
도면5



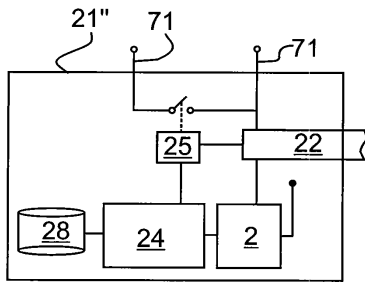
도면6



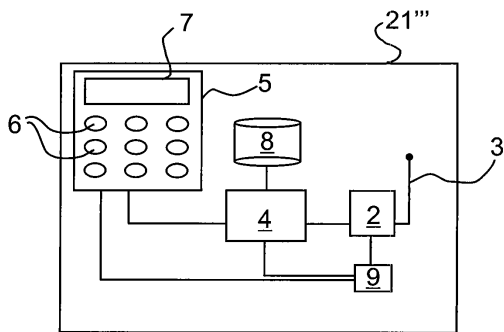
도면7a



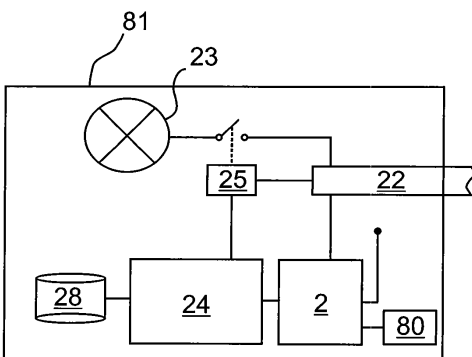
도면7b



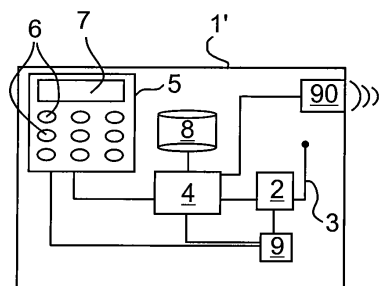
도면7c



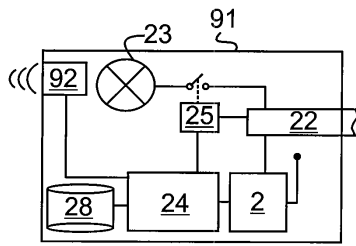
도면8



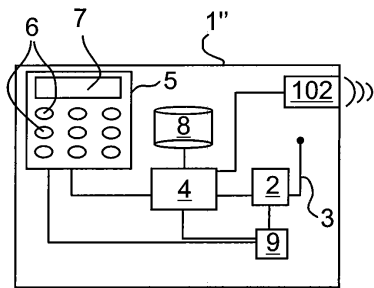
도면9a



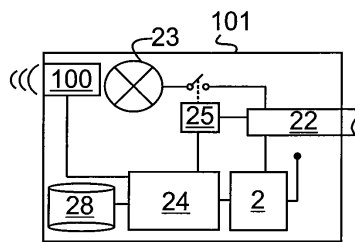
도면9b



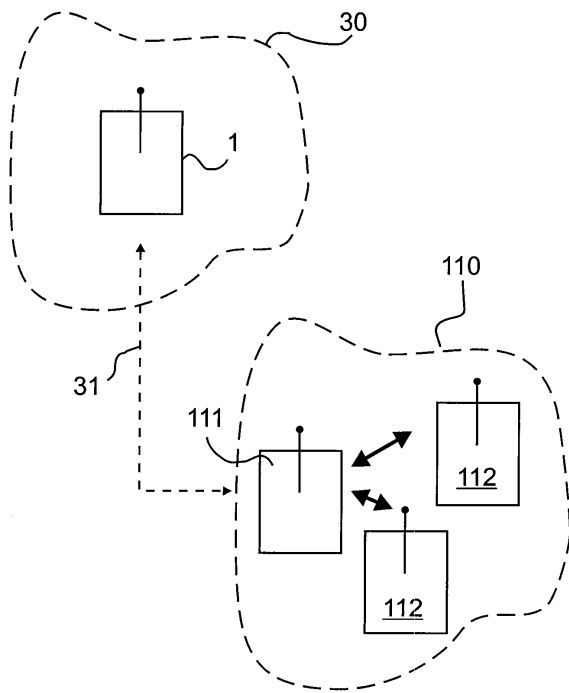
도면10a



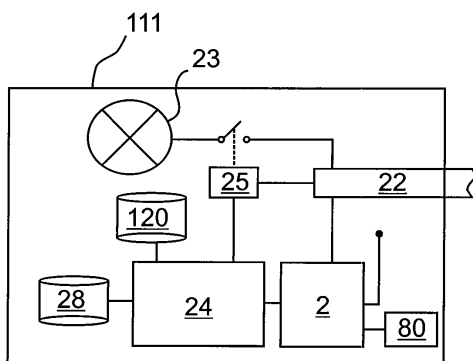
도면10b



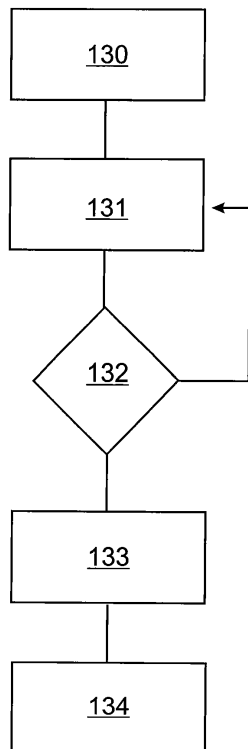
도면11



도면12



도면13



도면14

