



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월24일
 (11) 등록번호 10-0885445
 (24) 등록일자 2009년02월18일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01) *H04B 17/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0113324

(22) 출원일자 2006년11월16일

심사청구일자 2008년07월31일

(65) 공개번호 10-2008-0037492

(43) 공개일자 2008년04월30일

(30) 우선권주장

1020060106636 2006년10월31일 대한민국(KR)

60/863,124 2006년10월26일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR200419292 Y1

전체 청구항 수 : 총 14 항

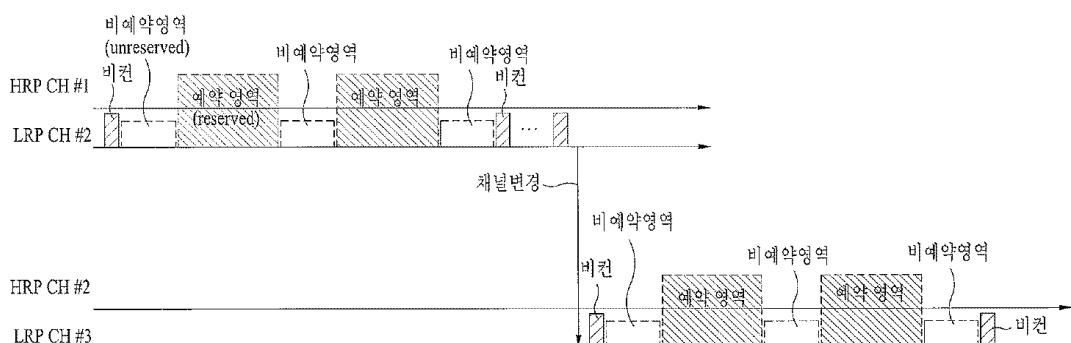
심사관 : 김병성

(54) 무선 네트워크에서의 채널 평가 방법

(57) 요약

본 발명은 무선 네트워크에서의 채널 평가 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 양상에 따른 채널 평가 방법은, 무선 네트워크의 조정기에서의 채널 평가 방법에 있어서, 상기 무선 네트워크 내에서 현재 사용 중인 채널의 평가를 요청하기 위한 제1 정보 요소를 방송하는 단계와, 상기 무선 네트워크의 적어도 하나 이상의 디바이스로부터 상기 채널 평가 요청에 대한 확인 응답을 수신하는 단계와, 상기 채널 평가 작업을 수행할 시간 구간으로 임의의 디바이스에 의해서도 데이터 전송이 이루어지지 않도록 스케줄링되는 시간 구간 정보를 포함하는 비컨을 방송하는 단계와, 상기 적어도 하나 이상의 디바이스에서 상기 시간 구간 정보에 의해 지시되는 시간 구간 동안 획득된 채널 평가 결과를 상기 적어도 하나 이상의 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함하여 구성된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

고속 물리 채널 및 저속 물리 채널을 이용하여 통신이 수행되는 무선 네트워크의 조정기에서의 채널 평가 방법에 있어서,

상기 무선 네트워크 내에서 현재 사용 중인 채널의 평가를 요청하기 위한 제1 정보 요소를 방송하는 단계;

상기 무선 네트워크의 적어도 하나 이상의 디바이스로부터 상기 채널 평가 요청에 대한 확인 응답을 수신하는 단계;

상기 채널 평가 작업을 수행할 시간 구간으로 임의의 디바이스에 의해서도 데이터 전송이 이루어지지 않도록 스케줄링되는 시간 구간 정보를 포함하는 비컨을 상기 저속 물리 채널을 통해 방송하는 단계; 및

상기 적어도 하나 이상의 디바이스에서 상기 시간 구간 정보에 의해 지시되는 시간 구간 동안 획득된 채널 평가 결과를 상기 적어도 하나 이상의 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함하는, 채널 평가 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제1 정보 요소는 비컨에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 제1 정보 요소는 주기적으로 방송되는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 25

제22항에 있어서,

상기 채널 평가 결과는 제2 정보 요소에 포함되어 수신되는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 채널 평가 결과는 적어도 둘 이상의 채널 상태 레벨에 의해 표현되는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 제2 정보 요소는 상기 무선 네트워크에서 사용되는 고속 및 저속 채널들의 식별 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 28

제26항에 있어서,

상기 제2 정보 요소는 상기 채널 평가 결과가 표현되는 데이터 타입에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 29

고속 물리 채널 및 저속 물리 채널을 이용하여 통신이 수행되는 무선 네트워크의 특정 디바이스에서의 채널 평가 방법에 있어서,

상기 무선 네트워크의 조정기로부터 현재 사용 중인 채널의 평가를 요청하기 위한 제1 정보 요소를 수신하는 단계;

상기 조정기로 상기 채널 평가 요청에 대한 확인 응답을 전송하는 단계;

상기 채널 평가 작업을 수행할 시간 구간으로 임의의 디바이스에 의해서도 데이터 전송이 이루어지지 않도록 스케줄링되는 시간 구간 정보를 포함하는 비컨을 상기 저속 물리 채널을 통해 수신하는 단계;

상기 시간 구간 정보에 의해 지시되는 시간 구간 동안 상기 현재 사용 중인 채널의 상태를 측정하는 단계; 및

상기 채널 상태 측정에 의해 획득된 채널 평가 결과를 상기 조정기로 전송하는 단계를 포함하는, 채널 평가 방법.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 제1 정보 요소는 비컨에 포함되어 수신되는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 31

제29항에 있어서,

상기 제1 정보 요소는 주기적으로 방송되는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 32

제29항에 있어서,

상기 채널 평가 결과는 제2 정보 요소에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 채널 평가 결과는 적어도 둘 이상의 채널 상태 레벨에 의해 표현되는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 34

제32항에 있어서,

상기 제2 정보 요소는 상기 무선 네트워크에서 사용되는 고속 및 저속 채널들의 식별 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

청구항 35

제32항에 있어서,

상기 제2 정보 요소는 상기 채널 평가 결과가 표현되는 데이터 타입에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 채널 평가 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <8> 본 발명은 무선 네트워크에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 네트워크에서의 채널 평가 방법에 관한 것이다.
- <9> 최근에, 가정 또는 소규모 직장 같은 한정된 공간에서 비교적 적은 수의 디지털 기기를 간에 무선 네트워크를 형성하여 기기들 간에 오디오 또는 비디오 데이터를 주고 받을 수 있는 블루투스(bluetooth), 무선 사설망(WPAN: Wireless Personal Area Network) 기술이 개발되고 있다. WPAN은 비교적 가까운 거리에서 비교적 적은 수의 디지털 기기를 사이에 정보를 교환하는데 사용될 수 있으며, 디지털 기기들 사이에 저전력 및 저비용 통신을 가능하게 한다.
- <10> 도 1은 WPAN의 구성 예를 도시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, WPAN은 가정과 같은 한정된 공간 내에서 개인 디바이스(device) 간 구성된 네트워크이고, 장치 간 직접 통신하여 네트워크를 구성하여 애플리케이션(application) 사이에 끊김 없이 정보를 교환할 수 있도록 한다. 도 1을 참조하면, WPAN은 둘 이상의 사용자 디바이스(11~15)로 구성되며 그 중 하나의 디바이스는 조정기(coordinator, 11)로서 동작한다. 상기 조정기(11)는 WPAN의 기본 타이밍을 제공하고 QoS(Quality of Service) 요구사항을 제어하는 등의 역할을 수행한다. 디바이스로 사용될 수 있는 장치로는 컴퓨터, PDA, 노트북, 디지털 TV, 캠코더, 디지털 카메라, 프린터, 마이크, 스피커, 헤드셋, 바코드 판독기, 디스플레이, 휴대폰 등이 있으며 모든 디지털 기기가 이용될 수 있다.
- <11> WPAN은 미리 설계되어 구축되는 것이 아니고, 중앙 인프라의 도움 없이 필요할 때 형성되는 임시(ad hoc) 네트워크(이하, '피코넷(piconet)'이라 함.)이다. 하나의 피코넷이 형성되는 과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 피코넷은 조정기로서 동작할 수 있는 임의의 디바이스가 조정기로서의 기능을 수행함으로써 시작된다. 모든 디바이스들은 새로운 피코넷을 시작하거나 기존의 피코넷에 가입(association)하기 전에 스캐닝(scanning)을 수행한다. 스캐닝은 디바이스가 채널들의 정보를 수집, 저장하고 기존에 형성된 피코넷이 존재하는지의 여부 등을 조사하는 과정을 의미한다. 상위 계층으로부터 피코넷을 시작하라는 지시를 받은 디바이스는 임의의 채널 상에 이미 형성되어 있는 피코넷에 가입하지 않고 새로운 피코넷을 형성한다. 상기 디바이스는 스캐닝 과정에서 획득한 데이터를 토대로 간접적은 채널을 선택하여 선택된 채널을 통해 비컨(beacon)을 방송(broadcasting)함으로써 피코넷을 시작한다. 여기서, 비컨은 타이밍 할당 정보, 피코넷 내의 다른 디바이스들에 관한 정보 등 피코넷을 제어, 관리하기 위해 조정기가 방송하는 제어 정보이다.
- <12> 무선 네트워크에서 사용하는 채널의 상태는 시간에 따라 가변되기 때문에 무선 네트워크의 형성 시에는 좋은 상태이어서 디바이스 간에 원활한 통신 수행이 가능하였지만 시간이 지남에 따라 채널 상태가 악화되어 디바이스 간의 통신 수행에 지장을 초래하는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우에 상기 무선 네트워크가 가용할 수 있고 채널 상황이 현재 사용하고 있는 채널보다 더 좋은 다른 채널이 있을 경우에 채널을 변경하여 계속해서 원활한 통신 수행이 가능하도록 해야 할 필요성이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <13> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 무선 네트워크에서 원활한 통신 수행이 가능하도록 하기 위한 채널 평가 방법을 제공하는 것이다.
- <14> 본 발명의 다른 목적은 무선 네트워크에서 현재 사용 중인 채널의 상태 또는 품질을 정확히 측정할 수 있는 채널 평가 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<15>

본 발명의 일 양상은 무선 네트워크에서 채널 변경을 위해 채널 평가(channel assessment)과정과 채널 탐색(channel search) 과정을 별개의 절차로 수행하는 방법을 개시한다. 상기 채널 평가 과정은 상기 무선 네트워크에서 현재 사용 중인 채널의 상태 또는 품질을 측정하는 과정이다. 상기 무선 네트워크의 조정기는 상기 채널 평가를 위한 시간 구간을 지정하여 다른 디바이스에 알려 준다. 상기 채널 평가 작업은 주기적으로 수행될 수 있고, 적어도 하나 이상의 디바이스가 채널 평가를 수행하는 상기 시간 구간 동안은 다른 디바이스들이 상기 채널을 사용하지 않도록 스케줄링하는 것이 바람직하다. 상기 채널 탐색 과정은 상기 무선 네트워크에서 상기 사용 중인 채널 이외에 사용 가능한 채널의 상태 또는 품질을 측정하는 과정이다. 상기 무선 네트워크의 조정기는 비컨을 통해 다른 디바이스로 상기 채널 평가 및 채널 탐색을 요청함으로써 디바이스 별로 요청하는 것에 비해 절차를 간소화시킬 수 있다.

<16>

본 발명의 일 양상에 따른 채널 평가 방법은, 고속 물리 채널 및 저속 물리 채널을 이용하여 통신이 수행되는 무선 네트워크의 조정기에서의 채널 평가 방법에 있어서, 상기 무선 네트워크 내에서 현재 사용 중인 채널의 평가를 요청하기 위한 제1 정보 요소를 방송하는 단계와, 상기 무선 네트워크의 적어도 하나 이상의 디바이스로부터 상기 채널 평가 요청에 대한 확인 응답을 수신하는 단계와, 상기 채널 평가 작업을 수행할 시간 구간으로 임의의 디바이스에 의해서도 데이터 전송이 이루어지지 않도록 스케줄링되는 시간 구간 정보를 포함하는 비컨을 상기 저속 물리 채널을 통해 방송하는 단계와, 상기 적어도 하나 이상의 디바이스에서 상기 시간 구간 정보에 의해 지시되는 시간 구간 동안 획득된 채널 평가 결과를 상기 적어도 하나 이상의 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함하여 구성된다.

<17>

본 발명의 다른 양상에 따른 채널 평가 방법은, 고속 물리 채널 및 저속 물리 채널을 이용하여 통신이 수행되는 무선 네트워크의 특정 디바이스에서의 채널 평가 방법에 있어서, 상기 무선 네트워크의 조정기로부터 현재 사용 중인 채널의 평가를 요청하기 위한 제1 정보 요소를 수신하는 단계와, 상기 조정기로 상기 채널 평가 요청에 대한 확인 응답을 전송하는 단계와, 상기 채널 평가 작업을 수행할 시간 구간으로 임의의 디바이스에 의해서도 데이터 전송이 이루어지지 않도록 스케줄링되는 시간 구간 정보를 포함하는 비컨을 상기 저속 물리 채널을 통해 수신하는 단계와, 상기 시간 구간 정보에 의해 지시되는 시간 구간 동안 상기 현재 사용 중인 채널의 상태를 측정하는 단계와, 상기 채널 상태 측정에 의해 획득된 채널 평가 결과를 상기 조정기로 전송하는 단계를 포함하여 구성된다.

<18>

이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명되는 본 발명의 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적 특징이 무선 사설망(WPAN)의 일종인 WVAN(Wireless Video Area Network)에 적용된 예들이다.

<19>

삭제

<20>

삭제

<21>

삭제

<22>

도 2는 WVAN의 구성의 일 예를 도시한 것이다. WVAN은, 도 1에 도시된 WPAN과 같이, 둘 이상의 사용자 디바이스(21~25)로 구성되며 그 중 하나의 디바이스는 조정기(coordinator, 21)로서 동작한다. 상기 조정기(21)는 WVAN의 기본 타이밍을 제공하고 QoS(Quality of Service) 요구사항을 제어하는 등의 역할을 수행한다. 도 2에 도시된 WVAN이 도 1의 WPAN과 다른 점들 중에 하나는 두 종류의 물리계층(PHY)을 지원한다는 것이다. 즉, WVAN은 물리계층으로서 HRP(high-rate physical layer)와 LRP(low-rate physical layer)를 지원한다. HRP는 1Gb/s 이상의 데이터 전송 속도를 지원할 수 있는 물리계층이고, LRP는 수 Mb/s의 데이터 전송속도를 지원하는 물리계층이다. HRP는 고지향성(highly directional)으로 유니캐스트 연결(unicast connection)을 통해 등시성(isochronous) 데이터 스트림, 비동기 데이터, MAC 명령어(command) 및 A/V 제어 데이터 전송에 사용된다. LRP는 지향성 또는 전방향성(omni-directional) 모드를 지원하며 유니캐스트 또는 방송을 통해 비컨, 비동기 데이터, MAC 명령어 전송 등에 이용된다.

<23> 도 3은 WVAN에서 사용되는 HRP 채널과 LRP 채널들의 주파수 대역을 설명하기 위한 도면이다. HRP는 57~66 GHz 대역에서 2.0 GHz 대역폭의 네 개의 채널을 사용하며, LRP는 92 MHz 대역폭의 세 개의 채널을 사용한다. 도 3에 도시된 바와 같이, HRP 채널과 LRP 채널은 주파수 대역을 공유하며 TDMA 방식에 의해 구분되어 사용된다.

<24> 도 4는 WVAN에서 사용되는 수퍼프레임(superframe)의 구조의 일 예를 도시한 것이다. 도 4 참조하면, 각 수퍼프레임은 비컨이 전송되는 영역(beacon region)과, 디바이스들의 요청에 따라 조정기에 의해 임의의 디바이스에 할당되는 예약 영역(reserved region)과, 조정기에 의해 할당되지 않고 조정기와 디바이스 간 또는 디바이스와 디바이스 간에 경쟁 방식(contention based)에 따라 데이터를 송수신하는 비예약 영역(unreserved region)으로 구성되며 각 영역은 시분할(time division)된다. 비컨은 해당 수퍼프레임에서의 타이밍 할당 정보와 WVAN의 관리, 제어 정보를 포함한다. 예약 영역은 디바이스의 채널 시간 할당 요청에 따라 조정기가 채널 시간을 할당함으로써 할당받은 디바이스가 다른 디바이스로 데이터를 전송하는데 사용된다. 예약 영역을 통해 명령어, 데이터 스트림, 비동기 데이터 등이 전송될 수 있다. 특정 디바이스가 예약 영역을 통해 다른 디바이스로 데이터를 전송하는 경우 HRP 채널을 사용하며, 데이터를 수신하는 디바이스가 수신된 데이터에 대한 수신 확인(ACK/NACK) 신호를 전송하는 경우 LRP 채널을 사용한다. 비예약 영역은 조정기와 디바이스 또는 디바이스와 디바이스의 사이에서 제어정보, MAC 명령어 또는 비동기 데이터 등을 전송하는데 사용될 수 있다. 비예약 영역에서의 디바이스 간 데이터 충돌을 방지하기 위해 CSMA(Carrier Sense Multiple Access) 방식 또는 슬롯 aloha(slotted Aloha) 방식을 적용할 수 있다. 비예약 영역에서는 LRP 채널만을 통하여 데이터를 전송할 수 있다. 만일, 전송될 제어정보나 명령어가 많을 경우 LRP 채널에 예약 영역을 설정하는 것도 가능하다. 각 수퍼프레임에서의 예약 영역 및 비예약 영역의 길이 및 개수는 수퍼프레임마다 다를 수 있으며 조정기에 의해 제어된다.

<25> 도 5는 WVAN의 디바이스에 구현된 프로토콜 계층 구조를 도시한 도면이다. 도 5를 참조하면, WVAN에 포함된 각 디바이스의 통신 모듈은 그 기능에 따라서 적어도 2개 이상의 계층(layer)으로 구분될 수 있으며, 일반적으로 PHY 계층(31)과 MAC 계층(30)을 포함하여 이루어진다. 상기 디바이스의 통신 모듈은 상기 각 계층을 관리하는 개체를 포함하는데, 상기 MAC 계층을 관리하는 개체를 MLME(MAC Layer Management Entity)(300), 상기 PHY 계층을 관리하는 개체를 PLME(PHY Layer Management Entity)(310)라고 한다. 또한, 상기 통신 모듈은 각 디바이스의 상태 정보를 수집하고, 호스트와 무선 디바이스 간의 제어 통로(interface) 역할을 하는 디바이스 관리 개체(device management entity: DME)(320)를 포함한다.

<26> 도 6A 내지 도 6C는 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예의 절차 흐름도로서, 각각 채널 평가 과정, 채널 탐색 과정 및 채널 변경 과정의 절차 흐름을 도시한 것이다. 도 6A 내지 도 6C의 실시예에서, 조정기와, 제1디바이스 및 다른 다수의 디바이스들이 특정 HRP 채널과 LRP 채널을 통해 하나의 WVAN을 구성하고 있음을 가정한다. 다만, 설명의 편의를 위해 상기 제1디바이스를 제외한 나머지 디바이스들은 도면에 도시하지 않았다.

<27> 도 6A를 참조하면, 조정기의 DME는 상기 무선 네트워크의 디바이스들에게 채널 평가 작업의 수행을 요청하기 위해 상기 조정기의 MAC/MLME로 MLME-ASSESS-START.req 프리미티브를 전달하고[S60], 비컨을 방송할 것을 지시하기 위해 MLME-BEACON.req 프리미티브를 전달한다[S61]. 상기 조정기의 MAC/MLME는 비컨(beacon)을 통해 상기 무선 네트워크의 디바이스들에게 채널 평가를 수행할 것을 요청한다[S62]. 즉, 상기 조정기의 MAC/MLME는 비컨에 채널 평가를 요청하기 위한 정보요소(IE: Information Element)인 'SCAN IE'를 포함시켜 상기 무선 네트워크의 디바이스들에게 방송한다. WVAN에서 비컨은 조정기에 의해 네트워크 상의 모든 디바이스들에게 방송되므로 채널 평가를 요청하기 위한 정보요소인 SCAN IE를 비컨에 포함시켜 전송함으로써 네트워크 내의 모든 디바이스들에게 채널 평가 요청을 수행할 수 있다.

<28> 표 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비컨 프레임의 포맷을 나타낸다. 상기 비컨은 모든 슈퍼 프레임의 시작을 나타내기 위해서 주기적으로 전송되는 메시지로서, 'Beacon Control' 필드와 'CBCP end time' 필드와 다수의 정보요소(IE) 필드들을 포함하여 구성된다.

표 1

1(byte)	1	variable	...	variable	...	variable	...	4
Beacon Control	CBCP end time	IE 1	...	SCAN IE	...	IE n	...	CRC

<30> 상기 'Beacon Control' 필드는 비컨 제어 정보를 포함하고, 상기 'CBCP end time' 필드는 CBCP 종료 시점에 대한 정보를 포함한다. 상기 비컨에 포함되는 정보요소들은 일반적으로 슈퍼 프레임의 예약된 채널 구간에 대한

정보, 슈퍼 프레임의 구간 길이에 대한 정보, 현재의 네트워크에서 지원 가능한 전송 안테나 전력에 다른 파라미터들에 대한 정보 등을 포함할 수 있으며, 필요에 따라 상기 조정기가 선택하여 비컨에 포함시킨다. 표 1에서 'SCAN IE' 필드는 본 발명의 일 실시예에 따라 추가된 정보요소로서 다음의 표 2는 상기 'SCAN IE' 필드의 포맷의 일례이다.

표 2

<31>

1(octet)	1	6	1	1
IE Index	IE length = 8	MAC address	Index	Channel Status

<32>

표 2에서 'Index' 필드는 상기 'SCAN IE'의 용도를 식별하기 위한 정보를 포함한다. 예를 들어, 채널 평가 요청을 위한 'SCAN IE'인 경우 상기 'Index' 필드에 '00000000'을 포함하고, 채널 탐색 요청을 위한 'SCAN IE'인 경우 '01000000'을 포함할 수 있다.

<33>

표 3은 'SCAN IE' 필드의 포맷의 다른 예이다.

표 3

<34>

1(octet)	1	1	2	4
IE index	IE length=7	DevID	control bitmap	Channel status data

<35>

표 3에서 'DevID' 필드는 디바이스 식별자 정보를 포함하고, 'control bitmap' 필드는 상기 'SCAN IE'를 다용한 용도로 사용할 수 있도록 하기 위한 필드이며, 'Channel status data' 필드는 채널 평가 또는 탐색의 결과를 지시하는 정보를 포함한다. 상기 'Channel status data' 필드는 상기 'SCAN IE'가 채널 평가 또는 채널 탐색을 요청하는 것일 때에는 정보가 포함되지 않는다.

<36>

표 4는 상기 'control bitmap' 필드의 데이터 포맷의 일 예이다.

표 4

<37>

Bits: 4	2	2	4	4
Request type (0-15)	HRP channel index (0-3)	LRP channel index (0-2)	Channel Status Data type (0-15)	Reserved

<38>

표 4에서 'Request type' 필드는 상기 'SCAN IE' 필드의 용도를 지정하기 위한 필드이다. 'HRP channel index' 및 'LRP channel index' 필드는 상기 'Request type' 필드에 따라 채널 평가 또는 탐색의 대상이 되는 HRP 채널 및 LRP 채널의 인덱스 필드이다. 'Channel Status Data type' 필드는 표 3의 'Channel status data' 필드의 데이터 타입을 지시하는 필드이다.

<39>

표 5는 상기 'Request type' 필드의 구체적인 예를 설명한 것이다.

표 5

<40>

Request type	Description
0	Current channel assessment request
1	Current channel assessment response
2	New channel searching request
3	New channel searching response
4-15	Reserved

<41>

표 6은 표 5의 'Channel Status Data type' 필드의 데이터 포맷의 일 예이다.

표 6

<42>

Data type	Description
0	Channel assessment index (0: good, 1: bad)
1-15	Reserved

<43>

상기 SCAN IE가 포함된 비컨을 수신한 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 상기 조정기로부터 채널 평가 요청을 포함한 비컨이 수신되었을 알리기 위해 상기 제1디바이스의 DME로 MLME_BEACON.ind 프리미티브를 전달하고[S63], 상기 제1디바이스의 DME는 이에 대한 응답으로 MLME-ANNOUNCE.req 프리미티브를 상기 제1디바이스의 MAC/MLME로 전송하여 채널 평가 작업을 수행할지의 여부를 상기 조정기에 전송할 것을 지시한다[S64]. 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 상기 조정기의 채널 평가 요청에 대한 확인 응답을 전송하여 채널 평가 작업을 수행할지를 알려 준다[S65]. 상기 확인 응답은 표 2 또는 표 3의 'SCAN IE'를 통하여 전송될 수 있다. 즉, 상기 제1디바이스는 상기 'SCAN IE'를 특정 메시지에 포함시켜 상기 조정기에 전송함으로써 채널 평가를 수행할지의 여부를 알려줄 수 있다. 상기 무선 네트워크 내의 모든 디바이스들이 채널 평가를 할 수 있는 것은 아니므로 각 디바이스는 자신이 채널 평가 작업을 수행할 수 있는지를 상기 조정기에 알려 주는 것이 바람직하다.

<44>

상기 조정기의 MAC/MLME는 상기 조정기의 DME에 상기 제1디바이스로부터 채널 평가 요청에 대한 확인 응답이 수신되었음을 알리기 위해 MLME-ASSESS-START.cfm 프리미티브를 전달한다[S68]. 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 상기 조정기로 확인 응답을 전송하였음을 알리기 위해 상기 제1디바이스의 DME에 MLME-ANNOUNCE.cfm 프리미티브를 전달하고[S66], 상기 제1디바이스의 DME는 이에 대한 응답으로 MLME-ASSESS.req 프리미티브를 상기 제1디바이스의 MAC/MLME로 전송한다[S67].

<45>

상기 조정기의 DME는 상기 조정기의 MAC/MLME로 비컨을 전송할 것을 요청하기 위해 MLME_BEACON.req 프리미티브를 전달한다[S69]. 상기 조정기의 MAC/MLME는 채널 평가를 수행하기 위한 시간 구간, 즉 채널 타임 블록(CTB: Channel Time Block)을 할당하고, 상기 시간 구간에 대한 정보를 포함하는 비컨을 상기 무선 네트워크의 디바이스들에게 방송한다[S70]. 상기 조정기는 상기 채널 평가를 수행할 CTB 동안에는 다른 디바이스들이 데이터 전송을 하지 않도록 스케줄링하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 시간 구간 동안에는 상기 무선 네트워크 상에서 데이터가 전송되지 않는 상태에서 채널 평가를 수행함으로써 상기 무선 네트워크가 현재 사용 중인 채널의 상태 또는 품질을 정확하게 측정할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

<46>

상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 MLME_BEACON.ind 프리미티브를 상기 제1디바이스의 DME에 전달한다[S71]. 상기 제1디바이스의 DME는 상기 MAC/MLME에 채널 평가를 수행할 것을 지시하기 위해 MLME-CHANNEL-ASSESS.req 프리미티브를 전달하고[S72], 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 이에 대한 응답으로 MLME-CHANNEL-ASSESS.cfm 프리미티브를 상기 제1디바이스의 DME로 전달한다[S74]. 상기 제1디바이스 및 상기 조정기에 채널 평가를 수행할 것임을 통보한 다른 디바이스들은 상기 시간 구간 동안 채널 평가를 수행한다[S73]. 채널 평가는 상기 시간 동안 상기 채널 상에서의 에너지 레벨(energy level), 노이즈(noise) 레벨 또는 간섭(interference) 레벨 등을 측정함으로써 수행될 수 있다. 상기 무선 네트워크는 HRP 채널과 LRP 채널을 사용하고 있으므로 상기 두 채널 중 적어도 하나의 채널에 대해 채널 평가를 수행한다. 상기 채널의 상태를 평가할 수 있는 파라미터는 상기 채널 상에서의 에너지, 노이즈 및 간섭 레벨 등에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 무선 네트워크의 디바이스들이 데이터 수신 중에 측정한 BER(Bit Error Rate) 또는 FER(Frame Error Rate) 등도 상기 채널 상태를 평가할 수 있는 파라미터로서 이용될 수 있다.

<47>

상기 조정기의 DME는 상기 조정기의 MAC/MLME로 MLME_BEACON.req 프리미티브를 전달하여 비컨을 방송할 것을 지시하고[S75], 상기 조정기의 MAC/MLME는 이에 따라 비컨을 방송한다[S76]. 상기 제1디바이스의 DME는 채널 평가 작업을 수행했음을 알리기 위해 MLME_ASSESS.req 프리미티브를 상기 제1디바이스의 MAC/MLME에 전달한다[S77]. 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 채널 평가 결과를 포함하는 채널 평가 정보를 상기 조정기로 전송하고[S78], 상기 조정기의 MAC/MLME는 채널 평가 정보의 수신을 알리기 위해 MLME-ANNOUNCE.ind 프리미티브를 상기 조정기의 DME에 전달한다[S79].

<48>

도 6B를 참조하면, 상기 조정기의 DME는 상기 무선 네트워크의 디바이스들에게 채널 탐색 작업의 수행을 요청하기 위해 상기 조정기의 MAC/MLME로 MLME-SEARCH-START.req 프리미티브를 전송한다[S80], 비컨을 방송할 것을 지시하기 위해 MLME_BEACON.req 프리미티브를 전달한다[S81]. 상기 조정기의 MAC/MLME는 비컨을 통해 상기 무선 네트워크의 디바이스들에게 채널 평가를 수행할 것을 요청한다[S82]. 즉, 상기 조정기의 MAC/MLME는 비컨에 채

널 탐색을 요청하는 'SCAN IE'를 포함시켜 상기 무선 네트워크의 디바이스들에게 방송한다. 상기 SCAN IE가 포함된 비컨을 수신한 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 상기 조정기로부터 채널 탐색 요청이 수신되었음을 알리기 위해 상기 제1디바이스의 DME로 MLME-BEACON.ind 프리미티브를 전달하고[S83], 상기 제1디바이스의 DME는 이에 대한 응답으로 MLME_ANNOUNCE.req 프리미티브를 상기 제1디바이스의 MAC/MLME로 전송하여 채널 탐색 작업을 수행할지의 여부를 상기 조정기에 전송할 것을 지시한다[S84]. 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 상기 조정기의 채널 탐색 요청에 대한 확인 응답을 전송하여 채널 탐색 작업을 수행할지를 알려 준다[S85]. 상기 확인 응답은 'SCAN IE'를 통해 전송될 수 있다. 상기 조정기의 MAC/MLME는 상기 조정기의 DME에 상기 제1디바이스로부터 채널 탐색 요청에 대한 확인 응답이 수신되었음을 알리기 위해 MLME-SEARCH-START.cfm 프리미티브를 전달한다[S86]. 상기 제1디바이스의 DME는 채널 탐색을 수행하도록 지시하기 위해 MLME-CHANNEL-SEARCH.req 프리미티브를 상기 제1디바이스의 MAC/MLME로 전송한다[S87].

<49> 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 채널 탐색을 수행한다[S88]. 상기 채널 탐색은 상기 제1디바이스가 상기 무선 네트워크에서 현재 사용하고 있는 채널에서 다른 채널로 채널을 변경하여 상기 변경 후의 채널 상에서의 에너지 레벨, 노이즈 레벨 또는 간섭 레벨 등을 측정함으로써 수행될 수 있다.

<50> 도 3에 도시된 바와 같이, WVAN에서는 HRP 채널 및 LRP 채널의 두 채널에 의해 통신이 수행되고, HRP 채널은 57-66 GHz 대역에서 2.0 GHz 대역폭의 네 개의 채널이 사용될 수 있으며, LRP 채널은 각 HRP 채널에 대하여 92 MHz 대역폭의 세 개의 채널이 사용될 수 있다. 이 중에서 하나의 HRP 채널과 LRP 채널은 상기 무선 네트워크에 의해 현재 사용 중인 채널이므로, 상기 채널 탐색의 대상이 되는 채널은 세 개의 HRP 채널과 각 HRP 채널에 대한 세 개의 LRP 채널이다. 채널 탐색은 상기 세 개의 HRP 채널 및 각 HRP 채널에 대한 세 개의 LRP 채널에 대해 수행될 수 있다. 다른 예로서, 우선 LRP 채널들에 대해 채널 탐색을 수행하고 그 중에서 채널 상태가 좋은 LRP 채널들을 선택하고 선택된 LRP 채널에 대응하는 HRP 채널에 대해 채널 탐색을 수행하는 방법을 고려할 수 있다. 반대로, HRP 채널들에 대해 우선 채널 탐색을 수행하고 선택된 HRP 채널에 대한 세 개의 LRP 채널들에 대해서만 채널 탐색을 수행하는 것도 가능하다. 각 채널에 대한 채널 탐색은, 도 5A에서의 채널 평가의 경우처럼, 상기 채널 상에서의 에너지, 노이즈 또는 간섭 레벨 등을 측정함으로써 수행될 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다.

<51> 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 채널 탐색을 수행했음을 알리기 위해 MLME-CHANNEL-SEARCH.cfm 프리미티브를 상기 제1디바이스의 DME에 전달한다[S89]. 상기 제1디바이스의 DME는 상기 조정기로 채널 탐색 결과를 보고할 것을 지시하기 위해 MLME-ANNOUNCE.req 프리미티브를 상기 제1디바이스의 MAC/MLME로 전달한다[S90]. 상기 제1디바이스의 MAC/MLME는 채널 탐색 결과를 포함하는 채널 탐색 정보를 상기 조정기로 전송한다[S91]. 상기 채널 탐색 정보는 'SCAN IE'를 통해 전송될 수 있다. 상기 조정기의 MAC/MLME는 채널 탐색 정보의 수신을 알리기 위해 MLME-ANNOUNCE.ind 프리미티브를 상기 조정기의 DME에 전달한다[S92].

<52> 도 6C를 참조하면, 상기 조정기는 채널 평가 및 채널 탐색 결과에 따라 채널을 변경할 것과 변경 후에 사용될 채널을 결정한다[S93]. 즉, 상기 조정기는 상기 제1디바이스 및/또는 다른 디바이스들로부터 수신한 채널 평가 정보를 기초로 현재 채널을 다른 채널로 변경할지의 여부를 결정하고, 만약 채널을 변경할 것으로 결정하였다면 상기 채널 탐색 결과 상기 제1디바이스 및/또는 다른 디바이스들로부터 수신한 채널 탐색 정보를 기초로 변경 후에 사용할 채널을 선택한다. 다른 예로서, 상기 채널 평가 작업을 주기적으로 실시하거나 또는 상기 조정기나 임의의 디바이스가 필요하다고 판단된 경우에 실시하여 그 결과에 따라 채널을 변경할지 여부를 결정하고, 만약 채널을 변경할 것으로 결정한 경우 채널 탐색 과정을 수행하여 그 결과에 따라 채널 변경 후 사용될 채널을 결정한 후 채널을 변경하는 것도 가능하다.

<53> 상기 조정기의 DME는 채널 변경을 요청하기 위해 상기 조정기의 MAC/MLME로 MLME-CHANNEL-CHANGE.req 프리미티브를 전달하고[S94], 비컨을 방송할 것을 지시하기 위해 MLME-BEACON.req 프리미티브를 전달한다[S95]. 상기 조정기의 MAC/MLME는 상기 무선 네트워크의 모든 디바이스들에 채널 변경을 요청하기 위해 채널 변경을 요청하기 위한 정보요소인 'CHANNEL CHANGE IE'를 포함하는 비컨을 방송한다[S96]. 상기 CHANNEL CHANGE IE는 변경 후의 채널의 인덱스 및 변경 전 채널 상에서 비컨의 전송 회수와 관련된 정보를 포함한다.

<54> 표 7은 'CHANNEL CHANGE IE'의 데이터 포맷의 일례를 나타낸다.

표 7

1(octets)	1	1	1
IE Index	IE length =2	Channel Index	Number of Beacons to Change

<56> 표 7에서 'Channel Index' 필드는 변경 후의 채널의 인덱스를 지시하는 정보를 포함하고 'Number of Beacons to Change' 필드는 변경 전 채널 상에서 비컨의 전송 회수를 나타낸다. 표 8은 상기 'Channel Index' 필드에 포함되는 채널 인덱스의 일례이다.

표 8

<57>

Channel Index	Description
00000100	HRP CH#1
00000101	HRP CH#1 LRP CH#1
00000110	HRP CH#1 LRP CH#2
00000111	HRP CH#1 LRP CH#3
00001000	HRP CH#2
00001001	HRP CH#2 LRP CH#1
00001010	HRP CH#2 LRP CH#2
00001011	HRP CH#2 LRP CH#3
00001100	HRP CH#3
00001101	HRP CH#3 LRP CH#1
00001110	HRP CH#3 LRP CH#2
00001111	HRP CH#3 LRP CH#3
00010000	HRP CH#4
00010001	HRP CH#4 LRP CH#1
00010010	HRP CH#4 LRP CH#2
00010011	HRP CH#4 LRP CH#3

<58>

상기 CHANNEL CHANGE IE가 포함된 비컨은 변경 전의 채널 상에서 기 결정된 회수만큼 방송된다[S98]. 상기 제1 디바이스의 MAC/MLME는 채널 변경을 지시하는 비컨이 수신되었음을 알리기 위해 MLME-BEACON.ind 프리미티브를 상기 제1디바이스의 DME로 전달한다[S97, S99]. 상기 조정기가 상기 기 결정된 회수만큼 상기 CHANNEL CHANGE IE를 포함한 비컨을 방송한 후에 상기 무선 네트워크의 조정기 및 디바이스들은 상기 변경 후의 채널로 채널을 변경한다[S100]. 이때, 상기 제1디바이스는 마지막 비컨 수신 후 일정 시간(mDFC Time) 경과 후에 채널을 변경 할 수 있다. 상기 조정기의 MAC/MLME는 채널이 변경되었음을 알리기 위해 상기 조정기의 DME로 MLME-CHANNEL-CHANGE.cfm 프리미티브를 전달한다[S101]. 상기 조정기의 DME는 새로운 채널 상에서 비컨을 방송할 것을 지시하기 위해 MLME-BEACON.req 프리미티브를 상기 MAC/MLME로 전달하고[S102], 상기 조정기의 MAC/MLME는 변경된 채널 상에서 새로운 비컨을 방송함으로써 상기 변경된 채널 상에서 다른 디바이스들이 통신을 수행할 수 있도록 한다[S103]. 상기 조정기 및 디바이스들은 변경된 HRP 채널 및 LRP 채널 상에서 상기 조정기의 제어에 따라 통신을 수행한다.

<59>

표 9는, 도 6C에서, 상기 조정기가 채널 변경을 지시하기 위해 비컨에 포함시켜 방송하는 정보요소(IE)의 다른 실시예인 'Frequency Change IE'의 데이터 포맷의 일 예이다.

표 9

<60>

Octets: 1	1	1
IE index	IE length=1	DFC bitmap

<61>

표 9에서 'DFC bitmap' 필드는 변경 후에 사용할 채널 정보 및 채널을 변경하기 전에 전송될 비컨의 수와 관련된 정보를 포함한다. 표 10은 상기 'DFC bitmap' 필드의 데이터 포맷의 일 예이다.

표 10

<62>

Bits: 2	2	4
HRP channel	LRP channel	DFC Countdown

<63> 표 10에서, 'HRP channel' 필드는 채널 변경 후에 사용할 HRP 채널의 식별 정보를 포함하고, 'LRP channel' 필드는 채널 변경 후에 사용할 LRP 채널의 식별 정보를 포함하며, 'DFC Countdown' 필드는 채널 변경 전까지 방송될 비전의 수를 지시한다.

<64> 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따라 WVAN에서 채널 변경 후에 동작하는 과정의 일 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 7을 참조하면, 무선 네트워크가 채널 변경 전에는 HRP CH#1 및 LRP CH#2 상에서 동작하다가, 채널을 변경하여 HRP CH#2 및 LRP CH#3 상에서 동작함을 알 수 있다. 도 7에서 예약 영역과 비예약 영역, HRP 채널과 LRP 채널 등은 도 4를 참조하여 설명된 부분을 참조할 수 있다.

<65> 이상에서 사용된 용어들은 다른 것들로 대체될 수 있다. 예를 들어, 디바이스는 사용자 장치(또는 기기), 스테이션(station) 등으로 변경될 수 있고, 조정기는 조정(또는 제어) 장치, 조정(또는 제어) 디바이스, 조정(또는 제어) 스테이션, 코디네이터(coordinator), PNC(piconet coordinator) 등으로 변경되어 사용될 수 있다.

<66> 이상에서 설명한 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 결정되며, 특히 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

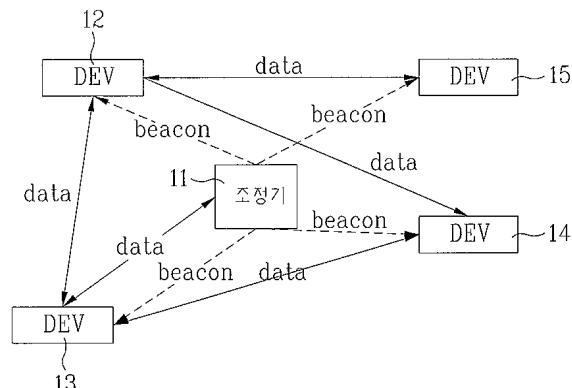
<67> 본 발명에 따르면 무선 네트워크에서 현재 사용 중인 채널의 상태가 악화되는 경우라도 원활한 통신 수행이 가능하게 할 수 있는 효과가 있다. 또한, 채널 변경을 위한 절차를 간소화시킬 수 있는 효과가 있다.

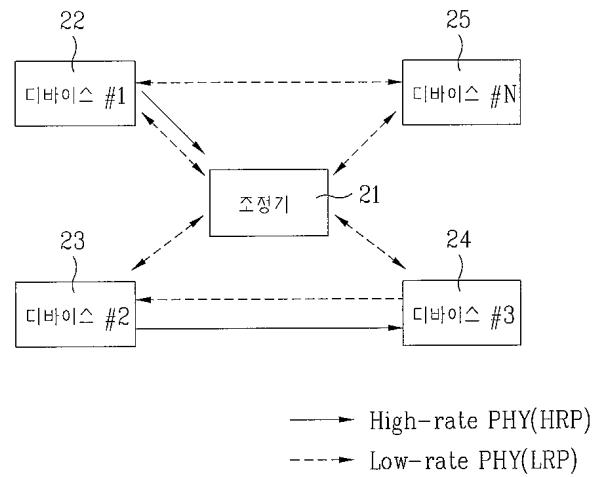
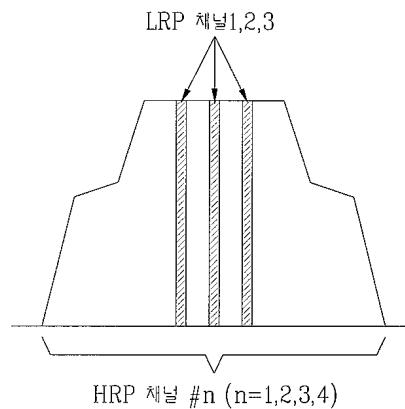
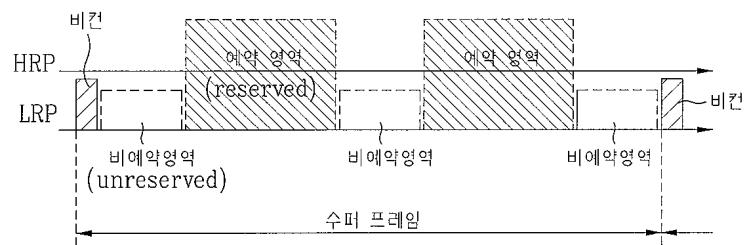
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 WPAN의 구성 예를 도시한 것이다.
- <2> 도 2는 WVAN의 구성의 일 예를 도시한 것이다.
- <3> 도 3은 WVAN에서 사용되는 HRP 채널과 LRP 채널들의 주파수 대역을 설명하기 위한 도면이다.
- <4> 도 4는 WVAN에서 사용되는 수퍼프레임의 구조의 일 예를 도시한 것이다.
- <5> 도 5는 WVAN의 디바이스에 구현된 프로토콜 계층 구조를 도시한 도면이다.
- <6> 도 6A 내지 도 6C는 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예의 절차 흐름도로서, 각각 채널 평가 과정, 채널 탐색 과정 및 채널 변경 과정의 절차 흐름을 도시한 것이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따라 WVAN에서 채널 변경 후에 동작하는 과정의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

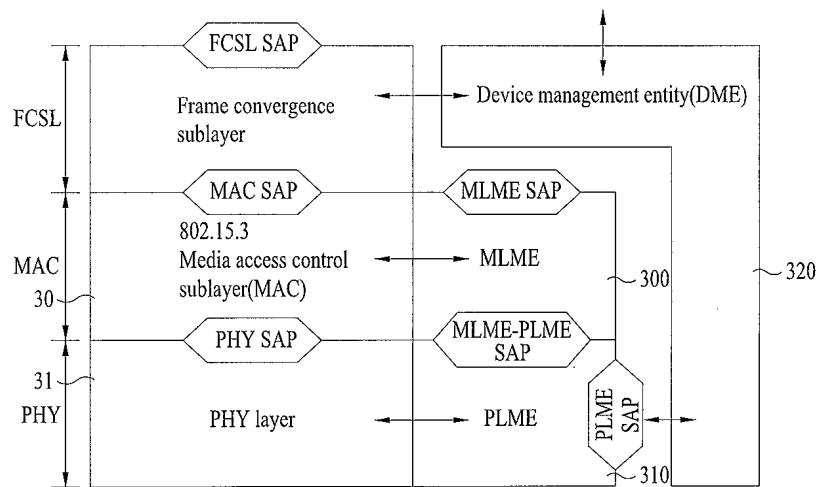
도면

도면1

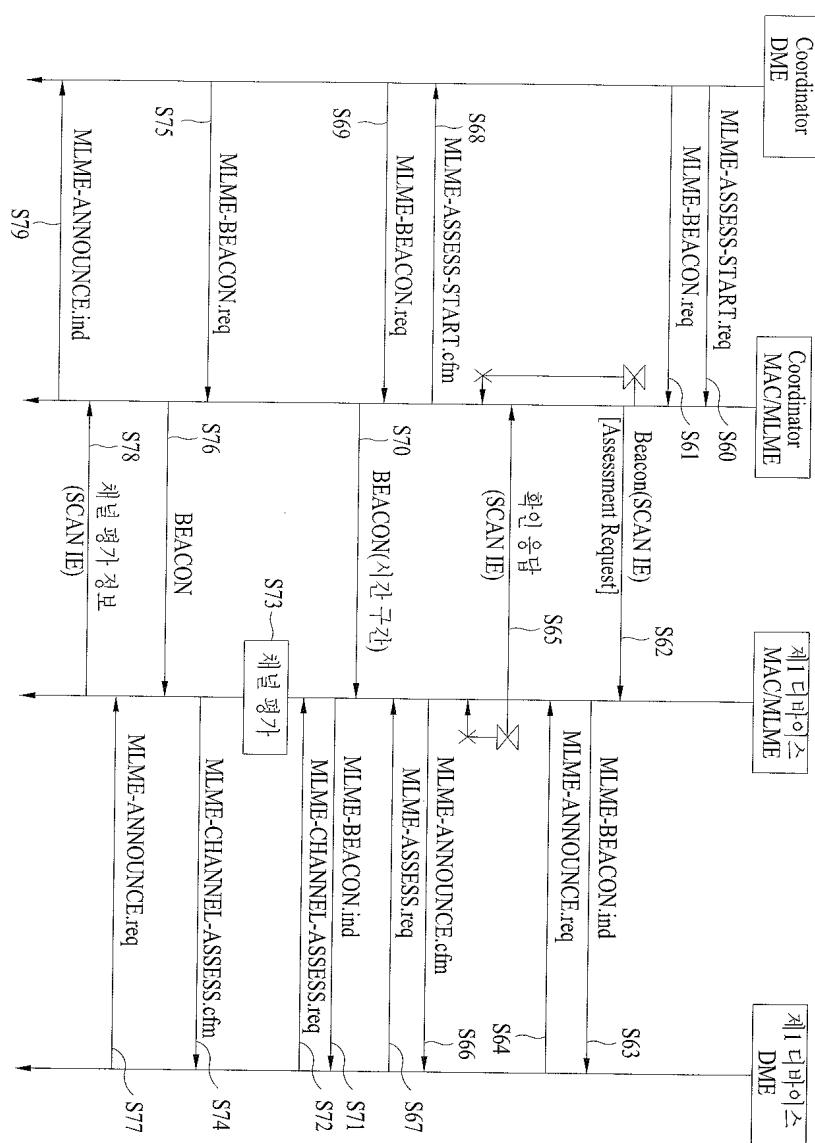


도면2**도면3****도면4**

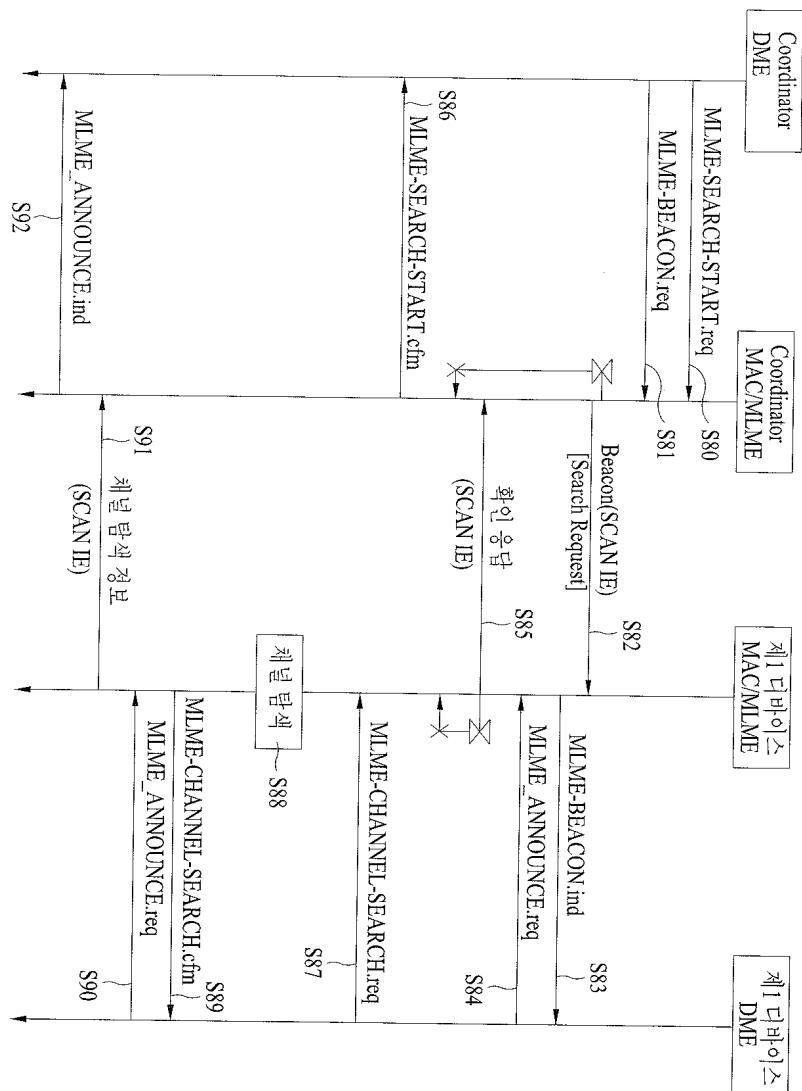
도면5



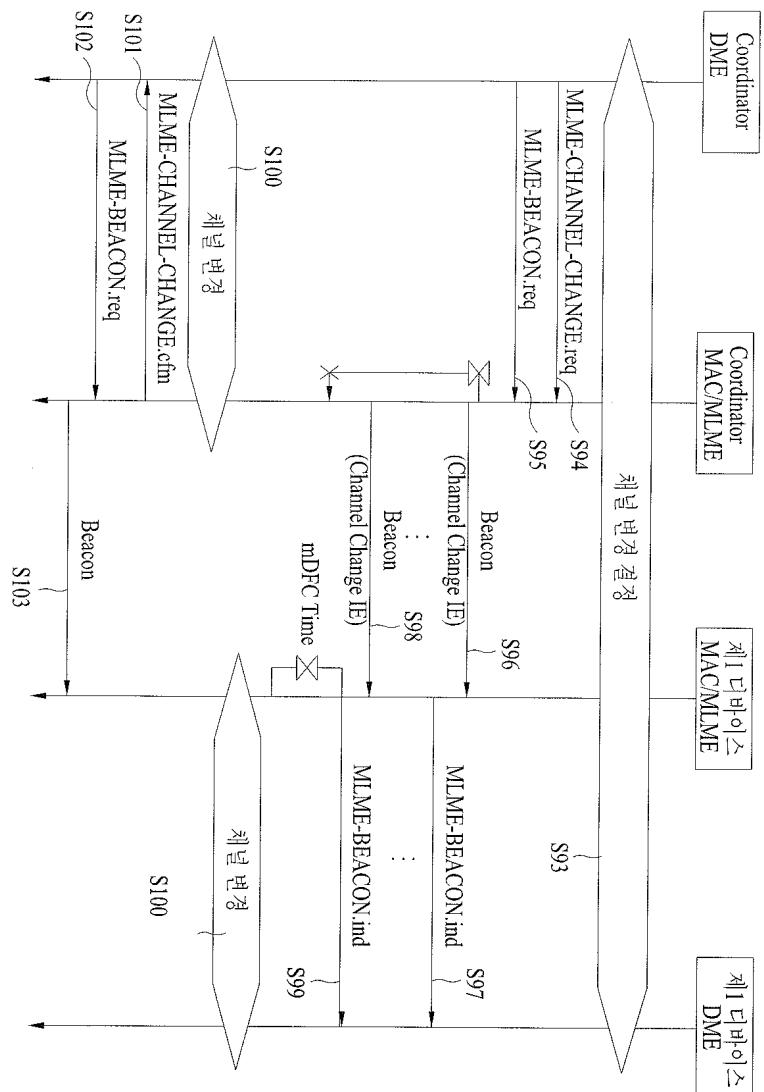
도면6a



도면6b



도면6c



도면7

