



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월08일  
(11) 등록번호 10-1601616  
(24) 등록일자 2016년03월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 48/16 (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
H04W 48/16 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7001015
- (22) 출원일자(국제) 2013년07월08일  
심사청구일자 2015년01월15일
- (85) 번역문제출일자 2015년01월15일
- (65) 공개번호 10-2015-0023018
- (43) 공개일자 2015년03월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2013/078989
- (87) 국제공개번호 WO 2014/005556  
국제공개일자 2014년01월09일
- (30) 우선권주장  
61/668,942 2012년07월06일 미국(US)  
13/936,054 2013년07월05일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20090207758 A1  
US20080056211 A1  
US20110243013 A1

- (73) 특허권자  
후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드  
중화인민공화국 셴젠 롱강 디스트릭트 반티안 어드미니스트레이션 빌딩 후아웨이 테크놀러지스 컴퍼니 리미티드
- (72) 발명자  
카이, 런  
미국 60173 일리노이주 샴버그 제시카 레인 #4102530  
첸, 빈  
미국 60173 일리노이주 샴버그 블레인 씨티 #1707808
- (74) 대리인  
양영준, 김성운, 백만기

전체 청구항 수 : 총 13 항

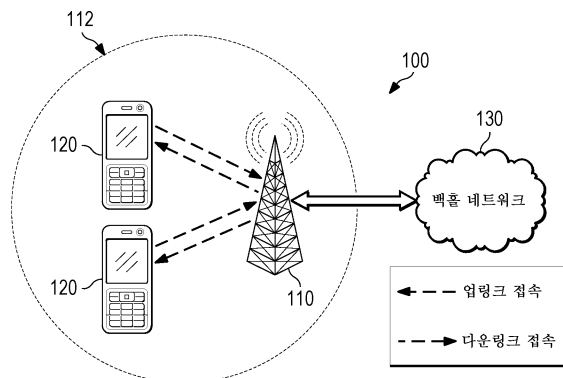
심사관 : 정구웅

(54) 발명의 명칭 **다중 채널 Wi-Fi 시스템에서 능동 스캐닝을 위한 시스템 및 방법**

(57) 요약

조사 타이머가 중간 채널 시간(Med Channel Time)에 도달하기 전에 Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지가 검출되었는지를 입증함에 의해 Wi-Fi 찾기 동안 비어 있는 채널들의 채널 모니터링 기간들을 단축시키는 것이 가능하다. 예컨대, CCA(clear channel assessment) 동안 일부 채널 활동성을 검출하는 STA들은 Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지가 MedChannel Time의 만료 이전에 검출되지 않을 때 Wi-Fi 채널의 모니터링을 중단할 수 있다. Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지들은 Wi-Fi AP로부터 발송된 또는 이를 목적지로 하는 임의의 Wi-Fi 메시지들을 포함할 수 있으며, 반면에 조사 요청 및 난-Wi-Fi 메시지를 배제할 수 있다.

대표도 - 도1



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

Wi-Fi 네트워크를 능동적으로 스캐닝하는 방법으로서,

스테이션(STA)이 다중 채널 WLAN(wireless local area network)에서 제1 채널을 통해 조사(probe) 요청 메시지를 발송하는 단계;

상기 STA가 조사 응답 메시지들에 대해 상기 제1 채널을 모니터링하는 단계;

상기 STA가 조사 타이머를 설정하는 단계;

상기 조사 타이머가 최소 채널 시간(MinChannelTime)에 도달하기 전에, 상기 STA가 적어도 일부 채널 활동성을 검출하는 단계;

상기 조사 타이머가 중간 채널 시간(MedChannelTime)에 도달하기 전 상기 제1 채널 상에서 Wi-Fi AP(access point)의 존재를 나타내는 메시지가 검출되지 않으면, 상기 조사 타이머가 상기 MedChannelTime에 도달할 때 상기 STA가 상기 제1 채널의 모니터링을 중단하는 단계; 및

상기 조사 타이머가 상기 MedChannelTime에 도달하기 전 상기 제1 채널 상에서 Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 적어도 하나의 메시지가 검출될 때, 상기 조사 타이머가 최대 채널 시간(MaxChannelTime)에 도달할 때까지 상기 STA가 상기 제1 채널을 모니터링하는 단계

를 포함하는 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 MedChannelTime은 상기 MinChannelTime보다 길거나 그와 같지만, 상기 MaxChannelTime보다 짧거나 그와 같은, 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서, Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지들은 Wi-Fi 데이터 프레임들 및 Wi-Fi 제어 프레임들을 포함하는 방법.

**청구항 4**

제3항에 있어서, Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지들은 Wi-Fi 조사 요청들이 아닌 Wi-Fi 관리 프레임들을 포함하거나, 이동국들에 의해 전송된 조사 요청 메시지들을 배제하거나, IBSS(independent basic service set) 모드에서 동작하는 스테이션들에 의해 전송된 메시지들을 배제하거나, 또는 D2D(device-to-device) 메시지들을 배제하는, 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 조사 타이머가 상기 MinChannelTime에 도달하기 전에 적어도 일부 채널 활동성을 검출하는 단계는 상기 조사 타이머가 상기 MinChannelTime에 도달하기 전에 PHY-CCA(physical channel clear channel assessment) 표시 (비지) 프리미티브(indication (busy) primitive)를 검출하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 STA는 이동국 또는 액세스 포인트인 방법.

**청구항 7**

스테이션(STA)으로서,

프로세서; 및

상기 프로세서가 실행하기 위한 프로그래밍을 저장한 컴퓨터 판독가능한 저장 매체를 포함하며, 상기 프로그래밍은,

다중 채널 WLAN(wireless local area network)에서 제1 채널을 통해 조사 요청 메시지를 송신하기 위한 명령어;

조사 응답 메시지들에 대해 상기 제1 채널을 모니터링하기 위한 명령어;

조사 타이머를 설정하기 위한 명령어;

상기 조사 타이머가 최소 채널 시간(MinChannelTime)에 도달하기 전에, 적어도 일부 채널 활동성을 검출하기 위한 명령어;

상기 조사 타이머가 중간 채널 시간(MedChannelTime)에 도달하기 전 상기 제1 채널 상에서 Wi-Fi AP(access point)의 존재를 나타내는 메시지가 검출되지 않으면, 상기 조사 타이머가 상기 MedChannelTime에 도달할 때 상기 제1 채널의 모니터링을 중단하기 위한 명령어; 및

상기 조사 타이머가 상기 MedChannelTime에 도달하기 전 상기 제1 채널 상에서 Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 적어도 하나의 메시지가 검출된다면, 상기 조사 타이머가 최대 채널 시간(MaxChannelTime)에 도달할 때까지 상기 제1 채널을 모니터링하기 위한 명령어

를 포함하는, STA.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 MedChannelTime은 상기 MinChannelTime보다 길거나 같지만, 상기 MaxChannelTime보다 짧거나 같은, STA.

#### 청구항 9

제7항에 있어서, Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지들은 Wi-Fi 데이터 프레임들 및 Wi-Fi 제어 프레임들을 포함하는, STA.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지들은 Wi-Fi 조사 요청들이 아닌 Wi-Fi 관리 프레임들을 포함하거나, 이동국들에 의해 전송된 조사 요청 메시지들을 배제하거나, IBSS(independent basic service set) 모드에서 동작하는 스테이션들에 의해 전송된 메시지들을 배제하거나, 또는 D2D(device-to-device) 메시지들을 배제하는, STA.

#### 청구항 11

제7항에 있어서, 상기 조사 타이머가 상기 MinChannelTime에 도달하기 전에 적어도 일부 채널 활동성을 검출하기 위한 명령어는 상기 조사 타이머가 상기 MinChannelTime에 도달하기 전에 PHY-CCA(physical channel clear channel assessment) 표시 (비지) 프리미티브(indication (busy) primitive)를 검출하기 위한 명령어를 포함하는, STA.

#### 청구항 12

Wi-Fi 네트워크를 능동적으로 스캐닝하는 방법으로서,

스테이션(STA)이 다중 채널 WLAN(wireless local area network)에서 하나의 채널을 통해 조사 요청을 발송하는 단계;

조사 타이머를 시작하는 단계;

상기 조사 타이머가 최소 채널 시간(MinChannelTime)에 도달하기 전에 PHY-CCA 표시(physical channel clear channel assessment indication) (비지) 프리미티브((busy) primitive)를 검출하는 단계;

상기 조사 타이머가 상기 MinChannelTime에 도달하기 전에 검출된 모든 프레임들이 조사 요청 프레임들이라면, NAV(network allocation vector)를 0으로 설정하고 상기 다중 채널 WLAN에서 다음 채널을 스캐닝하는 단계; 및

상기 조사 타이머가 상기 MinChannelTime에 도달하기 전에 조사 요청 프레임이 아닌 적어도 하나의 프레임이 검출된다면, 상기 조사 타이머가 최대 채널 시간(MaxChannelTime)에 도달할 때까지 조사 응답 메시지들에 대해 상기 채널을 모니터링하는 단계

를 포함하는 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 조사 타이머가 상기 MaxChannelTime에 도달할 때 모든 수신된 조사 응답들을 처리하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 발명의 명칭이 "System and Method for Active Scanning in a Multi-Channel WiFi System"인 2012년 7월 6일자로 출원된 미국 가출원 번호 제61/668,942호, 및 발명의 명칭이 "System and Method for Active Scanning in a Multi-Channel Wi-Fi System"인 2013년 7월 5일자로 출원된 미국 가출원 번호 제13/936,054호에 대한 우선권들을 주장하며, 이들은 그 전체가 재현된 것처럼 본 명세서에 참조로 포함된다.

[0002] <기술 분야>

[0003] 본 발명은 무선 통신을 위한 시스템 및 방법에 관한 것으로, 특히, 다중 채널 Wi-Fi 시스템에서 효율적인 능동 스캐닝을 제공하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0004] 다수의 무선 액세스 네트워크들은, 그 전체가 재현된 것처럼 본 명세서에 참고로 포함되는, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 표준 공개 802.11-2012에 따라서 WLAN(wireless local area network)들로서 동작하도록 구성된다. 이동국은 Wi-Fi(wireless fidelity) 링크 설정 절차(link setup procedure)에 따라서 Wi-Fi AP(access point)와 무선 링크/접속을 구축함에 의해 WLAN들에 액세스하며, 이런 Wi-Fi 링크 설정 절차는 전형적으로 이동국이 수동 또는 능동 스캐닝 기술을 이용하여 Wi-Fi AP를 찾는 것을 요구한다.

[0005] 수동 스캐닝 기술을 이용할 때, 이동국은 전형적으로 Wi-Fi AP들에 의해 주기적으로 전송되는 방송 메시지들(예컨대, 비컨(beacon)들 등)을 청취할 것이다. 그러나, 연속적인 방송들 간의 비교적 긴 주기적 간격들(예컨대, 100 밀리초(ms) 이상)로 인해 수동 스캐닝이 고속 링크 설정, 예컨대 핸드오버를 요구하는 찾기 상황(discovery situation)에 적절하지 않게 될 수 있다. 고속 링크 설정을 달성하기 위하여, 이동국은 능동 스캐닝 기술을 필요로 할 수 있는데, 이 기술은 전형적으로 이동국에게 Wi-Fi 채널을 통해 조사(probe) 요청 메시지를 전송하고, 그 후에 Wi-Fi AP에 의해 발송된 조사 응답 메시지가 있는지 Wi-Fi 채널을 모니터링할 것을 요구한다. 조사 응답이 검출되는 경우, 이동국은 그 채널 상에서 Wi-Fi AP를 찾는다. 조사 응답이 검출되지 않는 경우, 이동국은 채널이 비어 있는 것(예컨대, Wi-Fi AP에 의해 서빙되지 않는 것)을 결정하고, 다음 채널의 스캔을 진행할 것이다.

**발명의 내용**

[0006] 다중 채널 Wi-Fi 네트워크에서 효율적인 능동 스캐닝을 제공하기 위한 시스템 및 방법을 설명하는 본 개시의 실시예들에 의해 기술적인 이점들이 일반적으로 달성된다.

[0007] 일 실시예에 따르면, Wi-Fi 네트워크를 능동적으로 스캐닝하는 방법이 제공된다. 본 예에서, 이 방법은, 다중 채널 WLAN(wireless local area network)에서의 제1 채널을 통해 조사 요청 메시지를 발송하는 단계, 조사 응답이 있는지 제1 채널을 모니터링하는 단계, 조사 타이머를 설정하는 단계, 및 조사 타이머가 최소 채널 시간(MinChannelTime)에 도달하기 이전에 적어도 일부 채널 활동성을 검출하는 단계를 포함한다. 이 방법은, 조사 타이머가 중간 채널 시간(MedChannelTime)에 도달하기 이전에 Wi-Fi AP(access point)의 존재를 나타내는 메시지가 제1 채널상에서 검출되지 않으면, 조사 타이머가 MedChannelTime에 도달할 때 제1 채널의 모니터링을 중단하는 단계를 더 포함한다. 이 방법은, Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 적어도 하나의 메시지가 MedChannelTime의 만료 이전에 제1 채널상에서 검출될 때, 조사 타이머가 최대 채널 시간(MaxChannelTime)에 도달할 때까지 제1 채널을 모니터링하는 단계를 더 포함한다. 이 방법을 수행하기 위한 장치도 제공된다.

[0008] 다른 실시예에 따르면, Wi-Fi 네트워크를 능동적으로 스캐닝하는 방법이 제공된다. 본 예에서, 이 방법은, 다중 채널 WLAN에서의 일 채널을 통해 조사 요청을 발송하는 단계, 조사 타이머를 시작하는 단계, 및 조사 타이머가 최소 채널 시간(MinChannelTime)에 도달하기 전에 PHY-CCA 표시(physical channel clear channel assessment indication)(비지) 프리미티브((busy) primitive)를 검출하는 단계를 포함한다. 이 방법은 NAV(network allocation vector)를 0으로 설정하는 단계, 및 조사 타이머가 MinChannelTime에 도달하기 전에 검출된 모든 프레임들이 조사 요청 메시지들인 경우 다중 채널 WLAN에서 다음 채널을 스캐닝하는 단계를 더 포함한다. 이 방법은, 조사 타이머가 MinChannelTime에 도달하기 전에 조사 요청 프레임이 아닌 적어도 하나의 프레임이 검출되는 경우, 조사 타이머가 최대 채널 시간(MaxChannelTime)에 도달할 때까지 조사 응답 메시지가 있는지 채널을 모니터링하는 단계를 더 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 본 개시 및 그 이점의 더욱 완벽한 이해를 위해, 다음의 상세한 설명이 이하 첨부 도면과 함께 참고로 설명된다.

- 도 1은 통신 데이터용 네트워크를 도시한다.
- 도 2는 무선 네트워크에서 한 세트의 Wi-Fi 채널들을 도시한다.
- 도 3은 채널 액세스 절차를 도시한다.
- 도 4는 한 세트의 실시예 조사 채널 시간 응답 임계치들을 도시한다.
- 도 5는 AP 찾기 동안 능동 스캐닝을 수행하는 일 실시예의 방법을 도시한다.
- 도 6은 통신 디바이스의 일 실시예의 블록도이다.
- 도 7은 일 실시예의 프로세싱 시스템의 블록도이다.

상이한 도면들에서의 대응하는 도면부호들 및 기호들은 일반적으로 다르게 나타내지 않으면 대응하는 부분들을 지칭한다. 도면들은 실시예들의 관련 양태들을 명확하게 예시하도록 그려지고 반드시 일정한 비율로 그려지는 않는다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 본원의 실시예들의 제조 및 사용이 아래에 상세히 논의된다. 그러나, 여기에 개시된 개념들이 광범위한 특정한 상황들에서 실시될 수 있고, 여기에 논의된 특정한 실시예들이 단지 예시적이며 청구항들의 범위를 제한하지 않는다는 것을 이해해야 한다. 또한, 다양한 변형들, 대체들 및 변경들이 첨부한 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 개시의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 여기에서 이루어질 수 있다는 것을 이해해야 한다. 이하 논의되는 바와 같이, 용어 스테이션(STA)은, 이동국, 기지국, 소형 셀 액세스 포인트들(예컨대, 펌토셀, 피코셀 등), 릴레이 등을 포함하는 임의의 Wi-Fi 가능 디바이스를 언급할 수 있다.

[0011] 능동 스캐닝이 전형적으로 수동 스캐닝보다 빠른 링크 설정을 달성한다 할지라도, 그럼에도 종래의 능동 스캐닝 기술은 노이즈 있는 네트워크 환경에서 상당한 지연을 경험할 수 있다. 더욱 특히, 종래의 능동 스캐닝 기술은 이용하는 STA들은 주어진 Wi-Fi 채널 상에 채널 활동성이 존재하는지 여부를 결정하기 위하여 CCA(clear channel assessment)를 전형적으로 수행할 것이다. 능동 스캐닝은 주어진 Wi-Fi 채널을 통해 조사 요청을 발송하고 그 후 최소 채널 시간(MinChannelTime) 동안 그 채널을 모니터링함에 의해 전형적으로 수행된다. 채널 활

동성이 MinChannelTime의 만료 이전에 검출되지 않은 경우, STA는 현재 채널의 모니터링을 중지하고, 다음 채널의 스캔을 진행한다. 한편, 채널 활동성이 검출되면, STA는 최대 채널 시간(MaxChannelTime)이 만료할 때까지 그 채널의 모니터링을 계속한다. 따라서, 종래의 능동 스캐닝 기술은 STA가 CCA를 통해 채널 활동성을 검출하는지 여부에 따라 MinChannelTime 또는 MaxChannelTime 동안 STA에게 주어진 채널을 모니터링할 것을 요구한다.

[0012]

이런 종래의 접근법의 한 단점은 STA가 노이즈 있는 또는 붐비는(crowded) 네트워크 환경 동안 비어 있는 Wi-Fi 채널들 상에서 채널 활동성을 종종 검출한다는 것이다. 더욱 특히, Wi-Fi 채널들은 무허가 주파수 스펙트럼에 걸쳐 있어, 그 결과 STA들은 비-Wi-Fi 간섭(예컨대, 마이크로웨이브 방사, D2D(device-to-device) 통신 등)을 검출할 수 있다. 또한, STA들은 CCA를 수행할 때 다른 STA들로부터의 조사 요청을 검출할 수 있다. 종래에, STA가 CCA의 수행시 조사 요청들 또는 비-Wi-Fi 신호로부터 생기는 채널 활동성을 검출할 때, STA는 스캔된 채널에 동작하는 AP가 없다 할지라도 MaxChannelTime 동안 그 채널에 머무를 것이다. 따라서, 능동 스캐닝 동안 비어 있는 채널들의 모니터링 기간들을 감소시키기 위한 기술 및 메커니즘이 요구된다.

[0013]

본 개시의 양상들은, 채널 활동성이 CCA 동안 검출되지만 중간 채널 시간(MedChannelTime) 이전에 채널 상에 Wi-Fi AP가 존재한다는 직접적인 증거가 없는 경우, 채널 모니터링 기간들을 감축/단축한다. 더욱 특히, MinChannelTime 간격 동안 일부 채널 활동성(예컨대, CCA 비지 프리미티브)을 검출하는 STA들은, Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 어떤 메시지도 MedChannelTime의 만료 이전에 검출되지 않는 경우 Wi-Fi 채널의 모니터링을 중단할 수 있다. 그 결과, MedChannelTime은, STA가 채널상에 AP의 가능성에 대한 보다 구체적인 평가를 행하여 이로 인해 채널이 비어 있는 것처럼 보이는(비록 잠재적으로 노이즈가 있을지라도) 경우 채널 모니터링 기간을 감축시키는 것을 허용하는 중간 체크포인트를 얼마간 표현한다. Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지들은, Wi-Fi AP로부터 발송된 또는 이를 목적지로 하는 임의의 Wi-Fi 메시지/프레임, 예컨대, 데이터 프레임들(예컨대, 다운링크 프레임들, 업링크 프레임들 등), 관리 프레임들(예컨대, 연관 메시지들, 인증 메시지들 등), 제어 프레임들(예컨대, RTS(request to send), CTS(clear to send), ACKs(acknowledgement) 등) 등을 포함할 수 있다. 그러나, Wi-Fi AP의 존재를 나타내는 메시지들은 이동국에 의해 전송된 일반적인 Wi-Fi 찾기 메시지들(예컨대, 조사 요청 메시지 등)뿐만 아니라, 비-Wi-Fi 신호들(예컨대, D2D 메시지, 및 IBSS(independent basic service set) 모드에서 동작하는 메시 스테이션(mesh station)에 의해 피어-투-피어 전송된 다른 메시지)를 전형적으로 배제할 수 있다.

[0014]

도 1은 데이터 통신용 네트워크(100)를 도시한다. 네트워크(100)는 커버리지 영역(112), 복수의 이동국들(120), 및 백홀(backhaul) 네트워크(130)를 갖는 AP(access point)(110)를 포함한다. AP(110)는 그 중에서도 특히 이동국(120)과의 업링크(파선) 및/또는 다운링크(점선) 접속들을 구축함에 의해 무선 액세스를 제공할 수 있는 임의의 컴포넌트, 예컨대 기지국, eNB(enhanced base station), 랩토셀, 및 다른 무선 가능 디바이스들을 포함할 수 있다. 이동국(120)은 AP(110)와의 무선 접속을 구축할 수 있는 임의의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 백홀 네트워크(130)는 AP(110)와 원격단(도시 안 됨) 사이에 데이터가 교환될 수 있게 하는 임의의 컴포넌트 또는 컴포넌트들의 집합일 수 있다. 일부 실시예에서, 네트워크(100)는 다양한 다른 무선 디바이스들, 예컨대, 릴레이, 랩토셀 등을 포함할 수 있다.

[0015]

도 2는 무선 네트워크의 2.4GHz 주파수 대역에 있는 한 세트의 Wi-Fi 채널들을 도시한다. 도시된 바와 같이, 채널들 각각은 22MHz 대역폭을 포함한다. 채널들의 다양한 서브셋들은 이들이 서로 중첩되지 않도록 직교할 수 있다. 예로서, 채널들 1, 6 및 11은 서로 직교할 수 있다. Wi-Fi 채널의 세트는 분산 채널 액세스 기능, 예컨대 CSMA/CA(carrier sense multiple access with collision avoidance)에 기초한 DCF(distributed coordination function)를 이용하여 그들의 액세스를 조정할 수 있는 다수의 스테이션에 의해 공유될 수 있다. 분산 채널 액세스 기능들(예컨대, DCF 등)은 매체의 상태를 결정하기 위하여 물리적 반송파 감지 기능과 가상적 반송파 감지 기능 모두를 이용할 수 있다. 일 예에서, 물리적 반송파 감지는 PHY(physical)에 상주하며, 매체가 비지(busy) 상태인지를 결정하기 위하여 에너지 검출 및 프리앰블(preamble) 검출을 이용하고, 반면에 가상 반송파 감지는 MAC(media access control)에 상주하며, 매체가 비지 상태인지를 식별하기 위하여 MAC 헤더의 지속시간 필드에 실린 예약 정보를 이용한다. 가상 반송파 감지 메커니즘은 NAV(network allocation vector)로 언급될 수 있다. 전형적으로, 물리적 반송파 감지 메커니즘 및 가상 반송파 감지 메커니즘 모두가 무선 채널이 아이들(idle) 상태임을 나타낼 때 무선 채널은 아이들 상태라고 결정될 수 있다. 일 실시예에서, 송신용 데이터 프레임을 갖는 스테이션은 먼저 고정 지속시간, 예컨대 DIFS(DCF inter-frame space) 동안 무선 채널을 감지함에 의해 CCA(clear channel assessment)를 수행한다. 무선 채널이 비지 상태인 경우, 그 스테이션은 채널이 DIFS 동안 아이들 상태가 될 때까지 대기하고, 그 후 추가 랜덤 백오프 기간(random backoff period) 동안 대기한다. 백오프 타이머는 모든 아이들 슬롯마다 1씩 감소하며, 채널이 비지 상태로 감지될 때 동결(freeze)된다.

백오프 타이머가 0에 도달할 때, 그 스테이션은 데이터 전송을 시작한다. 이 채널 액세스 절차는 도 3에 도시되어 있다.

[0016] 고속 링크 설정은 모바일 디바이스에서 지연 성능을 개선하고 전력 소비를 줄일 수 있는 한 이롭다. 고속 링크 설정에 영향을 주는 한 요인은 능동 스캐닝을 이용할 때 AP 찾기에 요구되는 시간이다. 능동 스캐닝 시간을 줄이기 위하여, STA들은 CCA를 수행하며, 그동안에 채널은 아이들(PHY-CCA.표시=0) 또는 비지(PHY-CCA.표시=1) 중 어느 하나로 감지된다. 일부 구현에서, 이동국은 CCA 동안 물리 채널 CCA 비지 프리미티브(PHY-CCA.표시(비지) 프리미티브)를 검출 또는 검출하지 않을 것이다. 조사 시간(probing time)이 MinChannelTime에 도달하기 이전에 PHY-CCA.표시(비지) 프리미티브가 검출되지 않는 경우, STA는 모든 채널들이 감지되거나 Wi-Fi AP가 발견될 때까지 다른 채널로 스위칭하고 다른 조사 절차를 개시할 것이다. 채널이 비지 상태로 감지된다면, STA는 어떤 AP도 발견되지 않을 때 다른 채널로 스위칭할 때까지 MaxChannelTime의 지속시간 동안 대기할 것이다. Wi-Fi 네트워크는 종종 다중 채널 시스템이며, STA는 AP를 찾고 이와 성공적으로 연관될 때까지 각 채널을 조사할 필요가 있을 수 있다. 전반적인 찾기 지연은 각각의 채널에서의 STA의 조사 시간을 포함하며, STA가 더 긴 기간 동안 비어 있는 채널을 모니터링할 때 더 큰 지연이 생긴다.

[0017] CCA(clear channel assessment)는 에너지 검출 기술을 기초로 할 수 있다. 어떤 지속 시간 동안 검출된 에너지가 임계치보다 큰 경우, STA는 채널 활동성(예컨대, PHY-CCA.표시=1)을 검출할 수 있다. Wi-Fi 시스템은 많은 수의 STA들을 지원할 수 있다. 향후 Wi-Fi 시스템의 하나의 목적은 100개의 STA들이 Wi-Fi AP들과 성공적으로 연관되는 데 1초의 지연, 즉 주어진 하나의 STA에 대해 약 100밀리초(ms)의 연관 지연을 달성하는 것일 수 있다. 그러나, 다수의 STA들이 능동 스캐닝을 수행하고 그들의 조사 요청을 전송할 때, 임의의 주어진 STA가 다른 STA들의 조사 요청에 기인하여 비지 채널을 검출할 가능성이 더 많아진다. 또한, Wi-Fi 시스템은 무허가 스펙트럼 대역, 예컨대 2.4GHz, 5GHz 등에서 동작하며, Wi-Fi STA들은 전자레인지, 무선 전화기 등과 같은 다른 이웃하는 디바이스들로부터 간섭을 경험할 수 있다. 종래의 능동 스캐닝 방식 하에서, 조사 요청(또는 비-Wi-Fi 간섭)에 의해 유발된 비지 채널을 검출하는 STA는 최대 채널 시간(MaxChannelTime)이 만료될 때까지 비어 있는 채널을 모니터링해야만 하며, 이는 불필요하게 AP 찾기를 지연시킬 수 있다.

[0018] 2개의 조사 타이머들, 즉, MinChannelTime 및 MaxChannelTime이 다수 채널들을 통한 AP/네트워크 찾기에 대해 정의된다. STA들은 이 채널에서 검출된 에너지가 없을 때 MinChannelTime에 도달된 후 AP 찾기를 위해 다른 채널로 스위칭한다. 그렇지 않으면, STA들은 MinChannelTime이 만료되기 전에 어떤 에너지가 검출될 때 MaxChannelTime에 도달할 때까지 현재 채널을 스캔할 것이다. 그러나, 에너지 검출은 무허가 Wi-Fi 주파수 스펙트럼에서는 구체적이지 못한 해결책이다. 비-Wi-Fi 디바이스들로부터의 신호들 또는 Wi-Fi 디바이스들로부터의 조사 메시지들은 이 채널에 AP/네트워크가 없을 때조차 STA가 긴 MaxChannelTime 동안 대기하게 할 수 있다. 본 개시의 양상들은 MinChannelTime보다 크거나 그와 같지만, MaxChannelTime보다 작거나 그와 같은 중간 채널 시간(MedChannelTime)을 제안한다. 이는 AP/네트워크가 존재하는 구체적인 증거가 없을 때 각 채널에서 STA들의 스캐닝 시간을 감소시킬 수 있다.

[0019] 도 4는 MinChannelTime보다 크거나 그와 같지만 MaxChannelTime보다 작거나 그와 같은 중간 타이머인 제3 조사 타이머를 도시한다. 제3 타이머는 높은 AP 찾기 확률과 낮은 스캐닝 지연 사이에서 균형을 유지할 수 있다. STA가 채널 상에서 관찰/수신하는 정보에 기초하여, STA들은 각 채널에서 보내야 하는 지속 시간을 결정할 수 있다. 예컨대, 스캐닝 동안, STA가 다른 STA 또는 AP의 데이터 패킷 전송을 우연히 듣고(overhear) - 이는 동작하는 AP를 갖는 Wi-Fi 네트워크의 존재를 암시함 -, STA는 이에 따라 NAV(network allocation vector)를 설정할 것이다. STA는 MaxChannelTime이 만료될 때까지 채널에 머무를 수 있는데 그 이유는 이것이 STA가 채널 상에서 AP를 찾을 가능성이 비교적 크기 때문이다. 달리 말하자면, 비제로(non-zero) NAV 값은 Wi-Fi AP의 존재를 암시할 수 있으며, 그 결과 STA는 MaxChannelTime이 만료될 때까지 채널의 모니터링을 계속할 수 있다. 일부 실시예에서, AP로부터 또는 AP로 전달되는 일부 관리 프레임들 및 제어 프레임들을 우연히 듣는 STA는 반드시 NAV를 설정하고 MaxChannelTime이 만료될 때까지 대기하지 않을 수 있다. PHY-CCA.표시(비지) 프리미티브가 검출되지 않는 경우, STA는 MinChannelTime이 만료된 후 다음 채널로 스위칭할 수 있다. 또한, CCA가 이웃하는 STA들로부터 다른 조사 요청 또는 다른 Wi-Fi 간섭자(interferer)들, 예컨대 전자레인지 또는 무선 전화기 등에 의해 유발(invoked)될 수 있는 에너지 검출 기술에 기초하므로 PHY-CCA.표시가 검출되지만 AP 존재의 구체적인 증거는 없을 가능성도 있다. 따라서, 단지 PHY-CCA.표시(비지) 프리미티브만이 검출될 때, STA들은 MaxChannelTime 동안 대기하지 않기로 결정하지만, MinChannelTime <= MedChannelTime <= MaxChannelTime이 되도록 다른 타이머 MedChannelTime을 사용할 수 있다. 일부 실시예에서, MedChannelTime은 MinChannelTime과 동일하며, 이는 STA가 AP 존재의 어떤 구체적인 증거도 찾지 못하면 다른 채널로 스위칭하기 전에

MinChannelTime의 만료시 채널을 스위칭하기로 결정할 수 있다는 것을 암시한다. 달리 말하자면, 어떤 에너지가 검출되지만 AP의 어떤 구체적인 증거도 없을 때, STA는 더욱 짧은 MedChannelTime의 타이머가 만료되고 어떤 AP/네트워크도 아직 검출되지 않을 때 다른 채널로 스위칭할 수 있다.

[0020]

특히, NAV는 함축적인 AP/네트워크 정보를 신고 있거나 또는 나타내는 유일한 파라미터가 아닐 수 있다. 많은 다른 프레임들이 AP 존재의 정보를 함축적으로 포함할 수 있다. 예컨대, 일부 관리 프레임들(예컨대, 조사 응답, 연관 응답, 타이밍 광고, 인증 메시지, 인증 해제 메시지 등)이 AP에 의해 전송되거나 또는 AP로 어드레싱된다. 이들 프레임들이 일부 실시예에서 STA가 AP를 찾기 위한 충분한 정보를 제공하지 못한다 할지라도, 이들 프레임들은 채널 상에서 AP의 존재를 적어도 나타낼 것이다. 일부 다른 프레임들은 데이터 프레임 및 제어 프레임과 같은 유사한 목적, 예컨대 RTS(request to send), CTS(clear to send), ACKs(acknowledgement), NACKs(negative acknowledgement), CF-end(contention free end) 등에 기여할 수 있다. 함축적인 AP 정보(예컨대, 데이터, 제어, 관리 등)를 갖는 프레임들이 검출된다면, STA들은 조사 타이머를 MaxChannelTime으로 설정할 수 있다. 함축적인 AP 정보를 갖는 프레임이 검출되지 않으면, STA들은 MedChannelTime이 만료된 후 다른 채널로 스위칭할 수 있다.

[0021]

도 5는 스테이션에 의해 수행될 수 있는, AP 찾기 동안 능동 스캐닝을 위한 일 실시예의 방법(500)을 도시한다. 도시된 바와 같이, 방법(500)은 스테이션이 Wi-Fi 채널을 통해 조사 요청 메시지를 발송하는 단계(510)에서 시작한다. 다음에, 방법(500)은 스테이션이 조사 타이머를 설정하고 Wi-Fi 채널을 모니터링하기 시작하는 단계(520)로 진행한다. 그 후, 방법(500)은 조사 타이머가 MinChannelTime에 도달하기 이전에 채널 활동성이 검출되었는지 여부를 스테이션이 결정하는 단계(530)로 진행한다. 채널 활동성이 검출되지 않는다면, 방법(500)은 스테이션이 Wi-Fi 채널의 모니터링을 중단하고 다음 채널 스캔을 진행하는 단계(535)로 진행한다. 한편, 조사 타이머가 MinChannelTime에 도달하기 전 채널 활동성이 검출된다면, 방법(500)은 조사 타이머가 MedChannelTime에 도달하기 전 AP의 존재를 나타내는 메시지가 검출되는지를 스테이션이 결정하는 단계(540)로 진행한다. 검출되지 않으면, 방법(500)은 스테이션이 Wi-Fi 채널의 모니터링을 중단하고 다음 채널의 스캐닝을 시작하도록 진행하는 단계(545)로 진행한다. 조사 타이머가 MedChannelTime에 도달하기 전 AP의 존재를 나타내는 메시지가 검출된다면, 방법(500)은 조사 타이머가 MaxChannelTime에 도달할 때까지 스테이션이 Wi-Fi 채널의 모니터링을 계속하는 단계(550)로 진행한다. 그 후 방법(500)은 스테이션이 Wi-Fi 채널을 모니터링하는 동안 수신된 임의의 조사 응답 메시지를 평가하는 단계(560)로 진행한다. 이 단계에서, 스테이션은 Wi-Fi AP가 채널 상에 존재하는지를 결정할 수 있으며, 존재한다면, 그 Wi-Fi AP와의 연관을 유효화하기 위한 단계들이 필요하게 된다. 마지막으로, 방법(500)은 스테이션이 (선택적으로) 다음 Wi-Fi 채널을 스캐닝하기 시작하는 단계(570)로 진행한다. 일부 실시예에서, 스테이션은 단순히 발견된 Wi-Fi 채널과의 링크를 구축할 것이며, 이 경우 스테이션은 추가 채널들을 스캐닝하지 않기로 결정할 수 있다.

[0022]

다음은, 이하 설명되는 양상들에 따라서 능동 스캐닝을 수행하도록 STA를 구성하는 흐름도의 일 실시예를 포함한다. 조사 타이머가 MinChannelTime에 도달하기 전 PHY-CCA.표시(비지) 프리미티브가 검출되지 않으면, NAV를 0으로 설정하고 다음 채널을 스캔한다. PHY-CCA.표시(비지) 프리미티브가 검출되고, 조사 타이머가 MedChannelTime(또는 MinChannelTime)에 도달하기 전에 검출된 모든 프레임들이 조사 요청 프레임들 및/또는 피어-투-피어 메시지들(예컨대, IBSS(Independent Basic Service Set)에서의 메시지들 간의 전송)이라면, NAV를 0으로 설정하고 다음 채널을 스캔한다. 그렇지 않으면, 조사 타이머가 MaxChannelTime 미만인 동안, 임의의 수신된 조사 응답들 및 임의의 수신된 비컨들, 측정 파일럿들 및 고속 초기 링크 설정(FILS; fast initial link setup) 찾기 프레임들을 처리한다.

[0023]

도 6은 전송할 하나 이상의 디바이스들(예컨대, UE들, NB들 등)에 상당할 수 있는 통신 디바이스(600)의 일 실시예의 블록도를 도시한다. 통신 디바이스(600)는 프로세서(604), 메모리(606), 셀룰러 인터페이스(610), 추가 인터페이스(612), 및 백홀 인터페이스(614)를 포함할 수 있으며, 이들은 도 6에 도시된 바와 같이 배열될 수 있다(또는 그와 같이 배열되지 않을 수 있다). 프로세서(604)는 계산 및/또는 다른 프로세싱 관련 임무를 수행할 수 있는 임의의 컴포넌트일 수 있으며, 메모리(606)는 프로세서(604)용의 프로그래밍 및/또는 명령어를 저장할 수 있는 임의의 컴포넌트일 수 있다. 셀룰러 인터페이스(610)는 통신 디바이스(600)가 셀룰러 신호를 이용하여 통신할 수 있게 하는 임의의 컴포넌트 또는 컴포넌트들의 집합일 수 있으며, 셀룰러 네트워크의 셀룰러 접속을 통해 정보를 수신 및/또는 송신하는데 사용될 수 있다. 추가 인터페이스(612)는 통신 디바이스(600)가 추가 프로토콜을 통해 데이터 또는 제어 정보를 통신할 수 있게 하는 임의의 컴포넌트 또는 컴포넌트들의 집합일 수 있다. 예컨대, 추가 인터페이스(612)는 Wi-Fi(Wireless-Fidelity) 또는 블루투스(Bluetooth) 프로토콜에 따라서 통신하기 위한 논-셀룰러 무선 인터페이스일 수 있다. 대안적으로, 추가 인터페이스(612)는 유선 인터페이스일



수 있다. 백홀 인터페이스(614)는 통신 디바이스(600)에 선택적으로 포함될 수 있으며, 통신 디바이스(600)가 백홀 네트워크를 통해 다른 디바이스와 통신하게 하는 임의의 컴포넌트 또는 컴포넌트들의 집합을 포함할 수 있다.

[0024] 비록 위에 설명이 상세히 개시되었다 할지라도, 첨부된 청구항들에서 정의된 바와 같은 본 개시의 사상 및 범위를 벗어남이 없이 다양한 변형, 대체 및 변화가 이루어질 수 있음을 이해해야 한다. 더욱이, 본 개시의 범위는 전술한 특정 실시예로 제한하는 것을 의도하지 않는데, 그 이유는 당업자는, 현재 존재하는 또는 후에 개발될, 프로세스들, 머신들, 제조물들, 물질의 조성들, 수단들, 방법들 또는 단계들이 전술한 대응하는 실시예들과 실질적으로 동일한 기능을 수행할 수 있거나 또는 실질적으로 동일한 결과를 달성할 수 있다는 것을 본 명세서로부터 용이하게 이해할 수 있기 때문이다. 따라서, 첨부된 특허청구범위는 이들 범위 내에 이런 프로세스들, 머신들, 제조물들, 물질의 조성들, 수단들, 방법들 또는 단계들을 포함하는 것으로 의도된다.

[0025] 도 7은 전술한 디바이스들 및 방법들을 구현하는데 사용될 수 있는 프로세싱 시스템의 블록도이다. 특정 디바이스들은 도시된 모든 컴포넌트들 또는 그 컴포넌트들의 서브셋을 활용할 수 있으며, 통합의 레벨은 디바이스마다 바뀔 수 있다. 더욱이, 한 디바이스는 한 컴포넌트의 다수의 예들, 예컨대, 다수의 프로세싱 유닛들, 프로세서들, 메모리들, 송신기들, 수신기들 등을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템은 하나 이상의 입력/출력 디바이스들, 예컨대, 스피커, 마이크로폰, 마우스, 터치스크린, 키패드, 키보드, 프린터, 디스플레이 등을 구비한 프로세싱 유닛을 포함할 수 있다. 프로세싱 유닛은 CPU(central processing unit), 메모리, 대용량 저장 장치, 비디오 어댑터, 및 버스에 연결된 I/O 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0026] 버스는 메모리 버스 또는 메모리 컨트롤러, 주변장치 버스, 비디오 버스 등을 포함하는 임의의 타입의 여러 버스 아키텍처들 중 하나 이상일 수 있다. CPU는 임의의 타입의 전자 데이터 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리는 SRAM(static random access memory), DRAM(dynamic random access memory), SDRAM(synchronous dynamic random access memory), ROM(read-only memory), 그 조합 등을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 메모리는 부트-업(boot-up)시 사용을 위한 ROM, 프로그램용 DRAM, 및 프로그램 실행시 사용을 위한 데이터 스토리지(storage)를 포함할 수 있다.

[0027] 대용량 스토리지 디바이스는 데이터, 프로그램 및 다른 정보를 저장하고 데이터, 프로그램 및 다른 정보가 버스를 통해 액세스 가능하게 하도록 구성된 임의의 타입의 스토리지 디바이스를 포함할 수 있다. 대용량 스토리지 디바이스는 예컨대 하나 이상의 솔리드 스테이트 드라이브, 하드 디스크 드라이브, 자기 디스크 드라이브, 광학 디스크 드라이브 등을 포함할 수 있다.

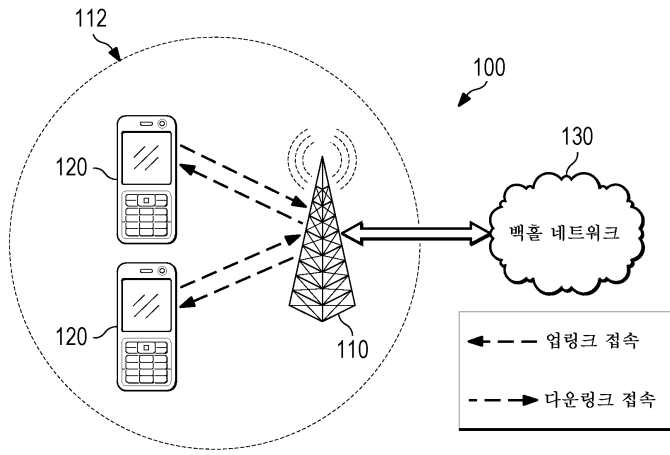
[0028] 비디오 어댑터 및 I/O 인터페이스는 외부 입력 및 출력 디바이스들을 프로세싱 유닛에 연결하기 위한 인터페이스를 제공한다. 예시된 바와 같이, 입력 및 출력 디바이스들의 예는 비디오 어댑터에 연결된 디스플레이 및 I/O 인터페이스에 연결된 마우스/키보드/프린터를 포함한다. 다른 디바이스들이 프로세싱 유닛에 연결될 수 있으며, 부가적인 또는 적은 수의 인터페이스 카드들이 활용될 수 있다. 예컨대, 직렬 인터페이스 카드(도시 안됨)가 프린터용 직렬 인터페이스를 제공하는데 사용될 수 있다.

[0029] 프로세싱 유닛은 또한 이더넷(Ethernet) 케이블 등과 같은 유선 링크, 및/또는 액세스 노드 또는 다른 네트워크와의 무선 링크를 포함할 수 있는 하나 이상의 네트워크 인터페이스들을 포함한다. 네트워크 인터페이스는 프로세싱 유닛이 네트워크를 통해 원격 유닛과 통신하는 것을 허용한다. 예컨대, 네트워크 인터페이스는 하나 이상의 송신기/송신 안테나들 및 하나 이상의 수신기/수신 안테나들을 통해 무선 통신을 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세싱 유닛은 원격 디바이스들, 예컨대 다른 프로세싱 유닛들, 인터넷, 원격 스토리지 설비들 등과의 데이터 프로세싱 및 통신을 위해 근거리 통신망(local-area network) 또는 광역 통신망(wide-area network)에 연결된다.

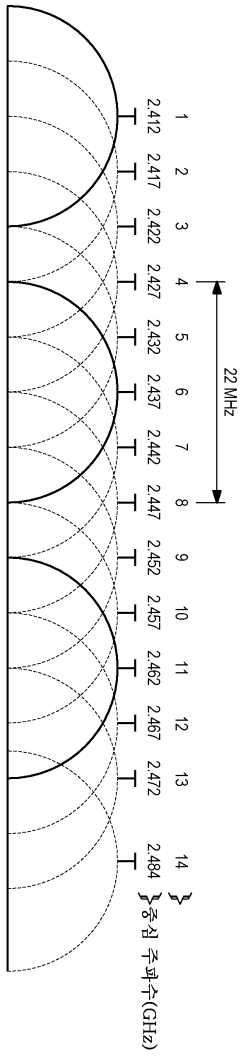
[0030] 본 발명이 예시적인 실시예들을 참고로 설명되었지만, 본 설명은 제한적인 의미로 해석되어서는 안 된다. 예시된 실시예들의 다양한 수정 및 조합뿐만 아니라, 본 발명의 다른 실시예들은 당업자에게 위 설명을 참고로 자명할 것이다. 따라서, 첨부된 특허청구범위가 임의의 이런 수정들 또는 실시예들을 포함한다고 의도된다.

도면

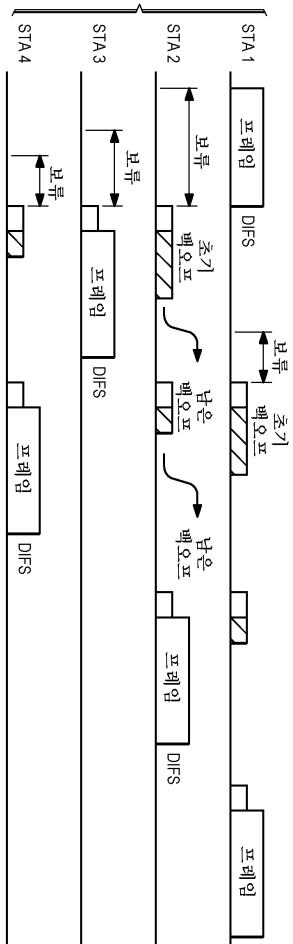
도면1



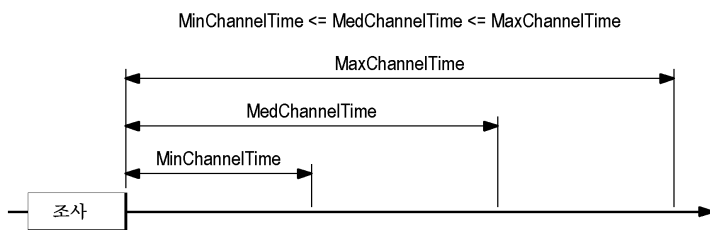
도면2



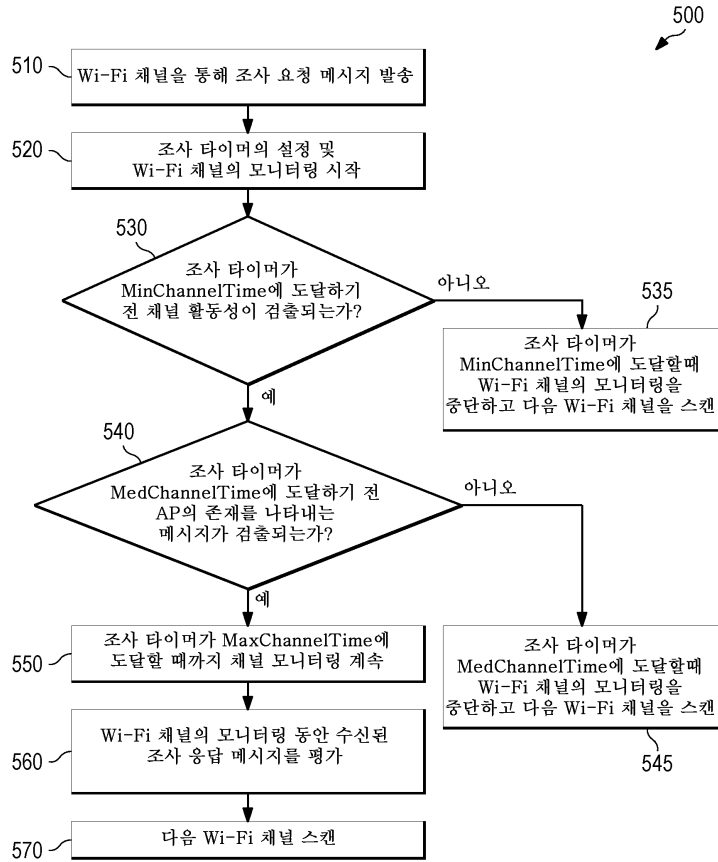
도면3



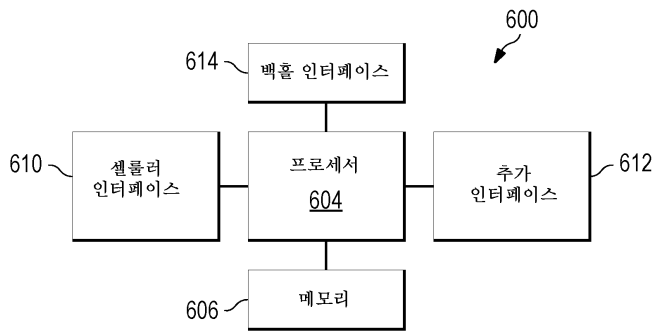
도면4



도면5



도면6



도면7

