



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월14일  
(11) 등록번호 10-0758354  
(24) 등록일자 2007년09월06일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26(2006.01) H04B 7/24(2006.01)  
H04L 12/28(2006.01) H04L 29/06(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0084417

(22) 출원일자 2006년09월01일

심사청구일자 2006년09월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019990058832 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

재단법인서울대학교산학협력재단

서울특별시 관악구 봉천동 산 4-2

(72) 발명자

김영수

서울시 강남구 삼성동 상아아파트 3동 807호

최성현

서울시 관악구 신림동 산56-1

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

천성진

전체 청구항 수 : 총 24 항

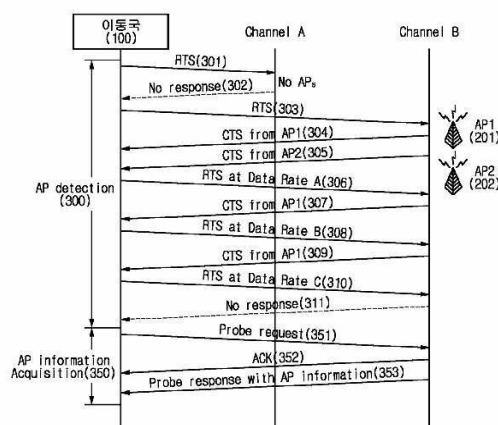
심사관 : 정헌주

(54) 무선 통신 시스템에서 이동국의 핸드오프 시 수행되는 액세스 포인트 스캐닝 방법 및 상기 방법을 수행하는 이동국과, 상기 방법을 지원하는 네트워크 인터페이스 및 상기 방법이 채용된 무선 통신 시스템

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템에서 이동국의 핸드오프 시 수행되는 액세스 포인트 스캐닝 방법 및 상기 방법을 수행하는 이동국과, 상기 방법을 지원하는 네트워크 인터페이스 및 상기 방법이 채용된 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따른 무선 통신 시스템은, 고유(unique) MAC 어드레스 및 공유된 가상 MAC 어드레스가 부여된 하나 이상의 액세스 포인트; 및 상기 액세스 포인트를 탐색하고, 탐색된 상기 액세스 포인트로부터 AP 정보를 수신하여 핸드오프를 수행하는 하나 이상의 이동국을 포함하고, 상기 이동국은 상기 공유된 가상 MAC 어드레스로 쿼리 데이터를 전송하고 상기 액세스 포인트로부터 응답 데이터를 수신하여 소정의 채널에 상기 액세스 포인트가 존재하는지 여부를 판단하고, 상기 채널에 상기 액세스 포인트가 존재하는 경우 상기 공유된 가상 MAC 어드레스로 상기 액세스 포인트의 상기 AP 정보를 요청하며, 상기 액세스 포인트로부터 상기 AP 정보를 수신하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자	(56) 선행기술조사문헌
<b>장경훈</b>	KR1020050089555 A
경기도 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지1차	KR1020060088072 A
아파트 102동505호	US20050143065 A1
<b>진성근</b>	KR1020050114186 A
서울시 관악구 신림동 산56-1	KR1020060028499 A
<b>황효선</b>	KR1020060031867 A
서울시 동대문구 전농3동 우성아파트 16동 410호	
<b>최문환</b>	
서울시 관악구 신림동 산56-1	

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 통신 시스템의 이동국(mobile station)에서 핸드오프 시 수행되는 액세스 포인트(AP) 스캐닝(scanning) 방법에 있어서,

소정의 채널에 대해 하나 이상의 액세스 포인트로 쿼리(query) 데이터를 전송하는 단계;

상기 채널에 존재하는 상기 액세스 포인트로부터 상기 쿼리 데이터에 대한 응답 데이터를 수신하는 단계;

상기 응답 데이터를 전송한 상기 액세스 포인트로 AP 정보를 요청하는 단계; 및

상기 액세스 포인트로부터 상기 AP 정보를 수신하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 액세스 포인트로부터 상기 쿼리 데이터에 대한 상기 응답 데이터를 수신하는 상기 단계는,

상기 액세스 포인트로부터 상기 응답 데이터를 수신하지 못한 경우, 다른 채널로 스위칭하여 상기 쿼리 데이터를 전송하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 AP 정보는 상기 액세스 포인트의 MAC(Media Access Control) 주소, 비콘 간격(beacon interval), 또는 지원하는(supported) 데이터 전송률 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 액세스 포인트는 공유된(shared) 가상(virtual) MAC(Media Access Control) 어드레스를 갖는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 공유된 가상 MAC 어드레스는 상기 이동국에게 잘 알려진(well-known) 것임을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

### 청구항 6

제4항에 있어서,

소정의 채널에 대해 상기 하나 이상의 액세스 포인트로 상기 쿼리 데이터를 전송하는 상기 단계는, 상기 이동국에서 상기 공유된 가상 MAC 어드레스로 Reset-to-Send(RTS) 제어 프레임을 전송하는 단계이고,

상기 액세스 포인트로부터 상기 쿼리 데이터에 대한 상기 응답 데이터를 수신하는 상기 단계는, 상기 액세스 포인트로부터 Clear-to-Send(CTS) 제어 프레임을 수신하는 단계

인 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

### 청구항 7

제4항에 있어서,

상기 하나 이상의 액세스 포인트로 상기 쿼리(query) 데이터를 전송하는 상기 단계는,

- (a) 상기 채널 및 다른 하나 이상의 채널에 대해 선정된(predetermined) 최소값의 데이터 전송률에서 상기 쿼리 데이터를 전송하는 단계; 및
- (b) 상기 액세스 포인트로부터 상기 쿼리 데이터에 대한 응답 데이터를 수신하는 경우, 상기 최소값을 증가시켜 상기 쿼리 데이터를 재전송하는 단계

를 포함하고,

상기 응답 데이터를 수신할 때까지 상기 (b) 단계를 반복하되, 상기 액세스 포인트로부터 상기 응답 데이터를 수신하지 못한 경우, 이전 쿼리 데이터의 데이터 전송률을 해당 채널에 대한 최대 확보 가능 데이터 전송률(Maximum Achievable Data Rate)로 결정하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트의 스캐닝 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 IEEE 802.11에 정의된 와이어리스 로컬 에어리어 네트워크(Wireless LAN; WLAN)이고,

상기 (b) 단계에서, 상기 쿼리 데이터를 재전송하는 데이터 전송률은 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 또는 54Mbps 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 채널 별로 결정된 상기 최대 확보 가능 데이터 전송률 및 상기 채널에서 수신된 상기 응답 데이터에 기초하여 측정된 평균 신호대잡음비(average Signal-to-Noise Ratio)를 소정의 테이블 수단에 기록하는 단계를 더 포함하고,

상기 응답 데이터를 전송한 상기 액세스 포인트로 상기 AP 정보를 요청하는 상기 단계는,

상기 테이블 수단을 참조하여 선정된(predetermined) 기준에 따라 결정된 상기 액세스 포인트로 상기 AP 정보를 요청하는 단계

인 것을 특징으로 하는 액세스 포인트의 스캐닝 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 선정된 기준은,

- (1) 상기 테이블 수단에 기록된 상기 최대 확보 가능한 데이터 전송률 중에서 최대 값을 가질 것; 및
  - (2) 상기 최대 확보 가능한 데이터 전송률이 동일한 경우에는 상기 평균 신호대잡음비가 높을 것
- 임을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 11

제4항에 있어서,

상기 하나 이상의 액세스 포인트로 상기 쿼리(query) 데이터를 전송하는 상기 단계는,

- (a) 상기 채널 및 다른 하나 이상의 채널에 대해 선정된(predetermined) 최소값의 데이터 전송률에서 상기 쿼리 데이터를 전송하는 단계; 및
- (b) 상기 액세스 포인트로부터 상기 쿼리 데이터에 대한 응답 데이터를 수신하는 경우, 상기 최소값을 증가시켜 상기 쿼리 데이터를 재전송하는 단계

를 포함하고,

상기 응답 데이터를 수신할 때까지 상기 (b) 단계를 반복하되, 상기 증가된 데이터 전송률이 선정된 (predetermined) 최소 데이터 전송률 이상인 경우, 상기 AP 정보를 요청하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 12

제4항에 있어서,

상기 응답 데이터를 전송한 상기 액세스 포인트로 상기 AP 정보를 요청하는 상기 단계는, 상기 가상 AP MAC 어드레스로 Probe Request를 전송하는 단계이고,

상기 액세스 포인트로부터 상기 AP 정보를 수신하는 상기 단계는, 상기 액세스 포인트로부터 Probe Response를 수신하는 단계

것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 이동국은 상기 Probe Request 전송 후 선정된(predetermined) 제1 MaxChannelTime 동안 상기 Probe Response 수신을 대기하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 이동국은 상기 제1 MaxChannelTime 동안 상기 Probe Response를 수신하지 못한 경우, 선정된 제2 MaxChannelTime 동안 상기 Probe Response 수신을 대기하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 15

무선 통신 시스템의 이동국(mobile station)에서 핸드오프 시 수행되는 액세스 포인트(AP) 스캐닝(scanning) 방법에 있어서,

상기 액세스 포인트는 공유된(shared) 가상(virtual) MAC(Media Access Control) 어드레스를 갖고, 상기 방법은,

하나 이상의 액세스 포인트에서 전송된 비콘(beacon)을 수신하는 단계;

상기 비콘에 포함된 AP 채널 리포트(AP Channel Report; ACR)에 기초하여 소정의 채널에 상기 액세스 포인트가 존재하는지 여부를 판단하는 단계;

상기 채널에 상기 액세스 포인트가 존재하는 경우, 상기 공유된 가상 MAC 어드레스로 Probe Request 프레임을 전송하는 단계; 및

상기 액세스 포인트로부터 Probe Response 프레임을 수신하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 공유된 가상 MAC 어드레스는 상기 이동국에게 잘 알려진(well-known) 것임을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 17

제15항에 있어서,

상기 이동국은 상기 Probe Request 전송 후 선정된(predetermined) 제1 MaxChannelTime 동안 상기 Probe Response 수신을 대기하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 이동국은 상기 제1 MaxChannelTime 동안 상기 Probe Response 프레임을 수신하지 못한 경우, 선정된 제2 MaxChannelTime 동안 상기 Probe Response 프레임 수신을 대기하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 포인트 스캐닝 방법.

#### 청구항 19

무선 통신 시스템의 액세스 포인트에 포함되는 네트워크 인터페이스에 있어서,

상기 액세스 포인트에 부여된 고유(unique) MAC 어드레스 및 공유된(shared) 가상 MAC 어드레스를 기록하는 MAC 드라이버(driver); 및

상기 무선 통신 시스템에 따른 전송 미디어(media)와 인터페이싱을 하는 물리계층 제어부(PHY)

를 포함하고,

상기 MAC 드라이버에 기록된 상기 공유된(shared) 가상 MAC 어드레스는 상기 무선 통신 시스템의 이동국과 통신하여 핸드오프 시 액세스 포인트에 대한 스캐닝(scanning)을 수행하는데 이용되는 것을 특징으로 하는 네트워크 인터페이스 장치.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 IEEE 802.11에 따른 Wireless LAN인 것을 특징으로 하는 네트워크 인터페이스 장치.

#### 청구항 21

무선 통신 시스템의 하나 이상의 액세스 포인트에 대한 스캐닝을 수행하는 이동국에 있어서,

상기 액세스 포인트에 부여된 공유된(shared) 가상 MAC 어드레스를 기록하는 어드레스 기록부; 및

상기 무선 통신 시스템에 따른 전송 미디어(media)를 통해 상기 액세스 포인트와 인터페이싱을 하는 물리계층 제어부(PHY)

를 포함하고,

상기 어드레스 기록부에 기록된 상기 공유된(shared) 가상 MAC 어드레스는 상기 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 통신하여 핸드오프 시 액세스 포인트에 대한 스캐닝(scanning)을 수행하는데 이용되는 것을 특징으로 하는 이동국.

#### 청구항 22

제21항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 IEEE 802.11에 따른 Wireless LAN인 것을 특징으로 하는 이동국.

#### 청구항 23

무선 통신 시스템에 있어서,

고유(unique) MAC 어드레스 및 공유된 가상 MAC 어드레스가 부여된 하나 이상의 액세스 포인트; 및

상기 액세스 포인트를 탐색하고, 탐색된 상기 액세스 포인트로부터 AP 정보를 수신하여 핸드오프를 수행하는 하나 이상의 이동국

을 포함하고,

상기 이동국은 상기 공유된 가상 MAC 어드레스로 쿼리 데이터를 전송하고 상기 액세스 포인트로부터 응답 데이터를 수신하여 소정의 채널에 상기 액세스 포인트가 존재하는지 여부를 판단하고, 상기 채널에 상기 액세스 포인트가 존재하는 경우 상기 공유된 가상 MAC 어드레스로 상기 액세스 포인트의 AP 정보를 요청하며, 상기 액세스 포인트로부터 상기 AP 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

## 청구항 24

제23항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 IEEE 802.11에 따른 Wireless LAN이고,

상기 쿼리 데이터는 RTS(Reset-To-Send) 제어 프레임이고, 상기 응답 데이터는 CTS(Clear-To-Send) 프레임이며,

상기 이동국은 Probe request 프레임을 이용하여 상기 액세스 포인트로 상기 AP 정보를 요청하고, 상기 액세스 포인트는 Probe response 프레임을 이용하여 상기 AP 정보를 상기 이동국으로 전송하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 무선 통신 시스템에서 이동국의 핸드오프 시 수행되는 액세스 포인트 스캐닝 방법, 상기 방법을 지원 하는 네트워크 인터페이스, 및 상기 방법이 채용된 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하나 이상의 액세스 포인트 및 하나 이상의 이동국(Mobile Station)을 포함하는 무선 통신 시스템에서 수행되는 핸드오프 시 액세스 포인트를 신속하게 스캐닝하는 방법과, 이를 지원하는 네트워크 인터페이스, 및 상기 방법이 채용된 무선 통신 시스템에 관한 것이다.
- <16> IEEE 802.11 와이어리스 로컬 에어리어 네트워크(Wireless LAN; WLAN)는 현재 널리 채용되고 있고, 새로운 서비스의 출현이 가속화되면서 VoWLAN(Voice over WLAN)과 같은 실시간 상호작용을 하는 어플리케이션을 지원할 수 있어야 한다. 또한, All-IP 환경에서 사용자 단말기의 이동성(mobility)이 중요한 이슈로 등장하면서, 무선 통신 시스템 내에서 이동 중인 이동국에 대한 시ーム리스한(seamless) 서비스 제공의 필요성이 더욱 커지고 있으며, 이를 위해서는 핸드오프 시 발생하는 지연(latency) 또는 실패(failure)를 최소화함으로써, 무선 통신 서비스의 품질을 향상시킬 필요가 있다.
- <17> IEEE 802.11 WLAN에 따른 핸드오프는 아래의 3 부분으로 구성된다.
- <18> (1) 스캐닝: 스캐닝은 핸드오프할 액세스 포인트를 찾고, 발견한 액세스 포인트에 대한 AP 정보를 획득하는 단계이다.
- <19> (2) 인증(authentication): 인증은 액세스 포인트에서 개별 이동국에 대해 연관(association)을 허용할 것인지 식별하는 단계이다.
- <20> (3) 재연관(re-association): 연관(association)은 액세스 포인트와 이동국 간에 맵핑(mapping)을 설정(establish)하는 절차임에 비해, 재연관은 이동국이 이미 다른 액세스 포인트와 연관된 경우 발생하는 절차이다.
- <21> 이러한 핸드오프를 위해 수행되는 세 단계 중 (1) 스캐닝 과정이 전체 핸드오프 절차에 소요되는 시간의 90% 이상을 차지하는 것으로 알려져 있다. 이는 스캐닝 과정에서 수행되는 아래의 절차로 인해 소요되는 시간이 많기 때문이다. 우선 이동국이 동작 개시하는(on) 경우, 이동국은 연관을 맺을 인접한(neighboring) 액세스 포인트

에 대한 정보를 가지고 있지 아니하다. 따라서, 이동국은 이러한 액세스 포인트에 대한 정보를 수집하기 위해, 스캐닝을 수행한다. 이러한 스캐닝 방식으로는 액티브(active) 스캐닝 및 패시브(passive) 스캐닝이 있다.

- <22> 액티브 스캐닝에서, 이동국은 소정의 채널에 대해 Probe Request 프레임을 브로드캐스트(broadcast)하고, 해당 채널에서 동작하는 액세스 포인트가 상기 Probe Request 프레임에 대한 Probe Response를 전송할 때까지 대기한다(wait). MinChannelTime 또는 MaxChannelTime 동안 Probe Response를 수신하지 못한 이동국은 다시 다른 채널에 대해 Probe Response를 전송하고 또 다시 대기한다.
- <23> 패시브 스캐닝에서, 이동국은 액세스 포인트에서 소정의 주기마다 전송하는 비콘(beacon)을 히어링(hearing)하고, 해당 비콘에 포함된 정보를 통하여 이웃한 액세스 포인트를 찾는다. 이러한 패시브 스캐닝 방식은 이동국이 액세스 포인트의 비콘을 수신하여야 실행될 수 있는 것이므로, 통상 위에서 설명한 액티브 스캐닝 방식보다 지연(latency)이 크다.
- <24> 이러한 스캐닝 방식 중, IEEE 802.11에 따른 전형적인 액티브 스캐닝 방식의 일례가 도 1에 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 이동국(100)은 채널 n-1 상에서 Probe request 프레임을 브로드캐스트하고, 채널 n-1에서 동작하는 액세스 포인트(150)로부터 Probe response 프레임의 수신을 MinChannelTime 동안 대기(wait)한다. 도 1에 도시된 것과 같이, 채널 n-1에 가용(available) 액세스 포인트(150)가 없는 경우에는 상기 MinChannelTime 동안 대기하던 이동국(100)은 해당 채널 n에 액세스 포인트(150)가 없는 것으로 판단하고, ChannelSwitchingTime 구간 동안 채널을 스위칭하여 채널 n 상에서 다시 Probe request 프레임을 브로드캐스트한다. 채널 n에서 동작하는 AP<sub>k</sub>와 AP<sub>k+1</sub>은 상기 브로드캐스트에 응답하여 Probe response를 이동국(100)으로 전송한다. 여기에서 이동국(100)은 MinChannelTime 내에 AP<sub>k</sub>로부터 전송된 Probe request를 수신하여 채널 n이 비지(busy)로 된 경우, Probe response의 대기 시간을 MaxChannelTime으로 연장한다. 채널 n에 대한 액세스 포인트(150)의 탐색을 마친 후, ChannelSwitchingTime 동안 채널을 스위칭하여 채널 n+1에서 다시 액세스 포인트(150)를 찾는다.
- <25> 도 1에 도시된 IEEE 802.11 WLAN의 스캐닝 방식에 따르면, 이동국(100)에서 모든 채널에 대한 스캐닝 동작에도 불구하고 액세스 포인트로부터 단 하나의 Probe response조차 수신하지 못한 경우, 스캐닝 실패(failure)가 된다. 당업자라면 주지하는 바와 같이, MaxChannelTime이 짧을수록 스캐닝 실패 확률은 커지게 되고, MaxChannelTime이 클수록 스캐닝 실패 확률은 줄어들 수 있으나 스캐닝 지연(latency)이 커지는 트레이드 오프(trade-off) 관계가 성립된다. 이러한 스캐닝 실패 또는 스캐닝 지연 사이에서 최적의 솔루션을 찾기 위한 많은 연구가 있었으나, 그 또한 MaxChannelTime/MinChannelTime의 값을 새로 제안("Techniques to Reduce the IEEE 802.11b Handoff Time," in Proceedings IEEE ICC' 04, June 2004)하는데 머물러 있을 뿐, 스캐닝 실패를 줄이면서도 스캐닝 지연도 함께 줄일 수 있는 획기적인 대안은 제시되지 못하고 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <26> 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 무선 통신 시스템에서 이동국이 액세스 포인트 간 핸드오프 동작 시 수행하는 스캐닝을 신속하게 수행하는 것을 목적으로 한다.
- <27> 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 이동국의 스캐닝 동작 시, 먼저 가용 채널에 있는 액세스 포인트를 찾고, 그 이후에 액세스 포인트의 AP 정보를 획득하도록 함으로써 스캐닝 지연을 최소화하는 것을 목적으로 한다.
- <28> 또한, 본 발명은 이동국의 핸드오프 시 스캐닝 지연을 최소화함으로써, VoWLAN(Voice over WLAN)과 같이 지연에 민감한 어플리케이션에 적용할 수 있도록 하는 것을 그 목적으로 한다.
- <29> 또한, 본 발명은 이동국의 핸드오프 시 수행되는 스캐닝 동작에서 다수의 가용 액세스 포인트 중 가장 최적의 액세스 포인트를 탐색하는 알고리즘을 제공함으로써, 시암리스(seamless)한 무선 통신 서비스를 제공할 수 있도록 하는 것을 그 목적으로 한다.
- <30> 또한, 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위한 알고리즘이 구현된 네트워크 인터페이스를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

- <31> 상술한 본 발명의 목적을 이루기 위하여, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 이동국(mobile station)에서 핸드오프 시 수행되는 액세스 포인트(AP) 스캐닝(scanning) 방법은, 소정의 채널에 대해 하나 이상의 액세스 포인트



로 쿼리(query) 데이터를 전송하는 단계; 상기 채널에 존재하는 상기 액세스 포인트로부터 상기 쿼리 데이터에 대한 응답 데이터를 수신하는 단계; 상기 응답 데이터를 전송한 상기 액세스 포인트로 AP 정보를 요청하는 단계; 및 상기 액세스 포인트로부터 상기 AP 정보를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32> 또한, 본 발명의 일측에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트에 포함되는 네트워크 인터페이스는, 상기 액세스 포인트에 부여된 고유(unique) MAC 어드레스 및 공유된(shared) 가상 MAC 어드레스를 기록하는 MAC 드라이버(driver); 및 상기 무선 통신 시스템에 따른 전송 미디어(media)와 인터페이싱을 하는 물리계층 제어부(PHY)를 포함하고, 상기 MAC 드라이버에 기록된 상기 공유된(shared) 가상 MAC 어드레스는 상기 무선 통신 시스템의 이동국과 통신하여 핸드오프 시 액세스 포인트에 대한 스캐닝(scanning)을 수행하는데 이용되는 것을 특징으로 한다.

<33> 또한, 본 발명의 또 다른 일측에 따른 무선 통신 시스템은, 고유(unique) MAC 어드레스 및 공유된 가상 MAC 어드레스가 부여된 하나 이상의 액세스 포인트; 및 상기 액세스 포인트를 탐색하고, 탐색된 상기 액세스 포인트로부터 AP 정보를 수신하여 핸드오프를 수행하는 하나 이상의 이동국을 포함하고, 상기 이동국은 상기 공유된 가상 MAC 어드레스로 쿼리 데이터를 전송하고 상기 액세스 포인트로부터 응답 데이터를 수신하여 소정의 채널에 상기 액세스 포인트가 존재하는지 여부를 판단하고, 상기 채널에 상기 액세스 포인트가 존재하는 경우 상기 공유된 가상 MAC 어드레스로 상기 액세스 포인트의 상기 AP 정보를 요청하며, 상기 액세스 포인트로부터 상기 AP 정보를 수신하는 것을 특징으로 한다.

<34> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 무선 통신 시스템에서 이동국의 핸드오프 시 수행되는 액세스 포인트 스캐닝 방법, 상기 방법을 지원하는 네트워크 인터페이스, 및 상기 방법이 채용된 무선 통신 시스템을 상세히 설명한다. 아래에 설명하는 본 발명에 따른 실시예들은 설명의 편의를 위해 일부 기재가 생략되거나 본 발명의 요지보다 더욱 자세히 설명될 수 있다. 이러한 설명은 모두 예시적(exemplary)인 것으로서, 본 발명의 요지를 제한하고자 하는 것이 아니다. 또한, 본 명세서에서는 "핸드오프(handoff)"라는 용어를 사용하고 있으나, 이는 "핸드오버"와 동일한 용어로 이해되어야 한다.

<35> 개요(Overview)

<36> 도 2는 본 발명에 따른 2-phase 스캐닝 방법이 적용되는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 스캐닝 방법이 적용되는 무선 통신 시스템에는 현재 이동국(STA)(100)이 속한 서비스 커버리지를 담당하는 현재 액세스 포인트(Current\_AP)(150)와, 이웃한 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202) 및 이동국(STA)(100)이 존재한다. 이동국(STA)(100)이 모바일 환경에 있는 경우, 현재 액세스 포인트(Current\_AP)(150)의 서비스 커버리지에서 이웃한 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202) 쪽으로 이동하게 되고, 이에 따라 본 발명에 따른 스캐닝 과정을 포함하는 핸드오프 프로시저(procedure)가 수행된다. 이러한 핸드오프 프로시저(procedure)에 있어서 가장 먼저 수행되는, 본 발명에 따른 스캐닝 프로시저는 아래와 같이 2-페이즈(phase) 방식으로 수행된다.

<37> (1) 액세스 포인트(AP) 디텍션(detection) 페이지

<38> 본 발명에 따른 액세스 포인트 탐색 페이지에서, 이동국(STA)(100)은 도 1에 도시된 핸드오프 스캐닝 방법과 같은 Probe request/Probe response 프레임 교환(exchange)없이 단지 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)를 검색(searching)한다. 검색을 위해 이동국(STA)(100)은 소정의 채널로 쿼리(query) 데이터를 전송하고, 해당 채널에 존재하는 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)는 상기 쿼리 데이터에 대한 응답 데이터를 이동국(STA)(100)으로 전송한다. 이로 인해 이동국(STA)(100)은 해당 채널에 존재하는 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)를 탐지(detect)할 수 있다. 이러한 쿼리 데이터/응답 데이터를 이용한 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)의 탐지 방법은 아래에서 상세하게 설명한다.

<39> 상술한 바와 같이, 도 1에 도시된 IEEE 802.11의 핸드오프 스캐닝 방법에서 사용되는 Probe request/Probe response 프레임 교환(exchange)을 이용하지 않으면서 이웃한(neighboring) 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202))를 탐지하기 위해서, 상기 쿼리/응답 메시지로 IEEE 802.11에서 규정하는 RTS(Reset-To-Send) 제어 프레임 및 CTS(Clear-To-Send) 제어 프레임을 사용할 수 있다. IEEE 802.11 표준(standard)에 규정에 따르면, 이동국(STA)(100)은 RTS 제어 프레임을 전송한 이후 PIFS(Point coordination function InterFrame Space)까지 액세스 포인트로부터 CTS 제어 프레임을 수신하여야 한다. 그러나, 이동국(STA)(100)이 PIFS(SIFS+슬롯 타임) 내에 액세스 포인트로부터 CTS 제어 프레임을 받지 못했다면, 해당 채널에는 RTS 제어 프레임에 대해 응답을 할 액세스 포인트가 존재하지 않음을 의미한다. 따라서, 이러한 RTS/CTS 제어 프레임을 교환함으로써 이동국

(STA)(100)은 해당 채널에 액세스 포인트가 있는지 여부를 판단할 수 있다.

- <40> 다만, 이러한 RTS 제어 프레임을 전송하기 위해서는 목적지(destination) 어드레스 정보, 즉 이웃 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)의 어드레스 정보를 알아야 한다. 따라서, 종래의 액세스 포인트 스캐닝 방법에 의하면, 이웃 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)에 대한 AP 정보를 전혀 알지 못하는 이동국(STA)(100)은 이러한 RTS/CTS 제어 프레임 스킴(scheme)을 이용할 수 없다는 문제가 있다.
- <41> 이러한 문제를 해결하기 위해서, 본 발명에서는 공유된(shared) 가상(virtual) MAC 어드레스라는 새로운 개념을 제안하고 있다. 즉, 이동국(STA)(100)에게 잘 알려진(well known) 공유된 가상 MAC 어드레스를 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)의 네트워크 인터페이스 카드(Network Interface Card; NIC)에 기록하는 방식으로 이웃 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)에 대한 정보를 갖고 있지 아니한 이동국(STA)(100)이 이웃 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)와 RTS/CTS 제어 프레임을 교환할 수 있게 된다.
- <42> 이동국(STA)(100)은 소정의 채널에서 공유된 가상 MAC 어드레스를 목적지 어드레스 정보로 하여 RTS 제어 프레임을 전송한다. 상기 채널에 존재하는 이웃 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)는 해당 RTS 제어 프레임을 수신하고, 이에 대응하는 CTS 제어 프레임을 이동국(STA)(100)으로 전송한다. 해당 CTS 제어 프레임을 수신한 이동국(STA)(100)은 해당 채널에 존재하는 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)를 탐지할 수 있다.
- <43> (2) 액세스 포인트(AP)의 AP 정보 획득(acquisition) 페이지
- <44> 상술한 (1) 액세스 포인트(AP) 탐지(detection) 페이지를 통해 이동국(STA)(100)은 소정의 채널에 존재하는 이웃 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)를 탐지한다. 탐지 이후, 이동국(STA)(100)은 탐지된 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)에 대한 AP 정보 획득 페이지로 동작한다.
- <45> AP 정보 획득 페이지는 탐지된 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)로부터 AP 정보, 즉 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)의 고유(unique) MAC 어드레스(BSSID), 비콘 주기 정보, 또는 지원하는 데이터 전송률(data rate) 등의 정보를 얻기 위한 절차이다. 본 발명에 따른 AP 정보 획득 페이지는 기본적으로 요청-응답(request-response) 기반으로 동작하고, 이러한 요청-응답 기반의 예로, IEEE 802.11의 핸드오프 스캐닝 방법에서 사용되는 Probe request/Probe response 교환(exchange) 방식을 이용할 수 있다.
- <46> 이동국(STA)(100)은 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)를 탐지한 채널에 대해 공유된 가상 MAC 어드레스로 Probe request 프레임을 유니캐스트(unicast)하고, 이를 수신한 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)는 자신의 AP 정보를 포함하는 Probe response 프레임을 이동국(STA)(100)으로 전송한다. 본 발명에 따른 일실시예에 의하면, 이동국(STA)(100)에서 Probe request 프레임 전송 이후에 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)로부터 전송되는 Probe response 프레임을 기다리는 시간(MaxChannelTime)을 크게 설정할 수 있다. 이는 도 1에 도시된 종래의 Probe request/response 프레임의 교환(exchange)과는 달리, 해당 채널에 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)가 발견되었음을 알고 있기 때문에, MaxChannelTime을 크게 하여 스캐닝 실패를 줄일 수 있을 뿐 아니라 MaxChannelTime을 크게 한 상태에서 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)를 탐지하지 못함으로써 발생할 수 있는 스캐닝 지연(latency)의 리스크를 최소화할 수 있기 때문이다. 더 나아가, 선정된(predetermined) 제1 MaxChannelTime이 경과하여 타임 아웃이 된 경우라도 제2 MaxChannelTime을 설정하여 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)로부터 전송되는 Probe response 프레임의 수신을 추가로 대기하도록 구현될 수 있다.
- <47> 이러한 본 발명에 따른 2-페이지의 동작을 통해, 이동국(STA)(100)은 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202) 탐지 및 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)의 AP 정보를 획득할 수 있다.
- <48> 이하 도 3 내지 도 6을 참조하여, 본 발명에 따른 (1) 액세스 포인트 탐지 페이지의 상세 구성 및 액세스 포인트 발견 페이지에서 채용할 수 있는 상세한 알고리즘에 대해 설명한다.
- <49> 액세스 포인트 탐지 페이지(AP Detection Phase)의 상세 설명
- <50> 도 3은 본 발명에 따른 2-phase 스캐닝 방법의 일례를 도시한 도면이다. 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 액세스 포인트 스캐닝 방법의 2-페이지가 도시되어 있다. 먼저 이동국(STA)(100)에서 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)를 발견하는 AP detection(300)이 수행되고, 이후 AP information acquisition(350)이 수행된다.
- <51> AP detection(300)에서, 이동국(100)은 채널 A에 대해 공유된 가상 AP MAC 어드레스로 RTS 제어 프레임을 전송한다(301). 도 3에 도시된 것과 같이, 채널 A에는 액세스 포인트들이 존재하지 않으므로 단계 301에서 전송된 RTS 제어 프레임에 대한 응답이 없다(302). 이동국(100)은 다시 채널 B로 스위칭하고, 채널 A에 대해 공유된

가상 AP MAC 어드레스로 RTS 제어 프레임 전송한다(303). RTS 제어 프레임 수신한 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)는 CTS 제어 프레임 이동국(100)으로 전송한다(304, 305).

- <52> 본 발명의 일실시예에 따르면, 이동국(100)은 채널 B에 존재하는 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)에서 제공하는 최대 획득 가능 데이터 전송률(Maximum Achievable Data Rate)을 학습(learning)하기 위해 아래의 방법을 이용할 수 있다.
- <53> 우선 CTS 제어 프레임 수신한 채널 B에 대해, 기본 데이터 전송률(A)에서 RTS 제어 프레임 전송한다(306). 단계 306에서 전송된 RTS 제어 프레임 수신한 액세스 포인트(AP1)(201)는 CTS 제어 프레임 이동국(100)으로 전송하고(307), 이동국(100)은 CTS 제어 프레임 수신한 후 단계 306에서 보다 더욱 높은 데이터 전송률(B)에서 RTS 제어 프레임 전송한다(308). 데이터 전송률(B)에서 전송된 RTS 제어 프레임에 대해서, 액세스 포인트(AP1)(201)는 CTS 제어 프레임 전송하고(309), 이동국(100)은 데이터 전송률(B) 보다 높은 데이터 전송률(c)로 RTS 제어 프레임 재전송한다(310). 단계 310에서 전송된 RTS 제어 프레임에 대해서, 액세스 포인트(AP1)(201)는 CTS 제어 프레임 전송하지 않았으며, 이동국(100)에서는 데이터 전송률(B)을 채널 B에 존재하는 액세스 포인트(AP1)(201)과 데이터 통신을 할 수 있는 최대 확보 가능 데이터 전송률로 결정할 수 있다. 통상 데이터 전송률이 높아질수록 서비스 커버리지는 줄어 들게 되므로, 이와 같이 단계 306 내지 311을 통해 RTS/CTS 제어 프레임을 교환하면서 이동국(100)과 액세스 포인트(AP1)(201) 간의 최대 획득 가능 데이터 전송률을 결정할 수 있다.
- <54> 본 발명의 일실시예에 따르면, 무선 통신 시스템은 IEEE 802.11에 정의된 와이어리스 로컬 에어리어 네트워크(Wireless LAN; WLAN)이고, 상기 데이터 전송률은 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 또는 54Mbps 중 선택된 하나 이상의 데이터 전송률일 수 있다.
- <55> 이와 같이 단계 301 내지 단계 310의 RTS/CTS 제어 프레임의 교환을 수행하여 이동국(100)은 채널 B에 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)가 존재한다는 것을 디텍트할 수 있고, 또한 각 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)에 대한 최대 확보 가능 데이터 전송률을 알 수 있다. 도 3에서는 액세스 포인트(AP2)(202) 보다 액세스 포인트(AP1)(201)의 최대 확보 가능 데이터 전송률이 높다.
- <56> AP Information acquisition(350)에서, 이동국(100)은 공유된 가상 MAC 어드레스를 목적지 주소로 하여 Probe request 프레임을 전송한다(351). Probe request 프레임 수신한 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)는 수신 확인(ACK)를 전송하고(352), 뒤이어 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)의 AP 정보를 포함하는 Probe response 프레임을 이동국(100)으로 전송한다.
- <57> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이동국에서 수행되는 2-phase 스캐닝 방법을 도시한 도면이다. 도 4 내지 도 6을 참조하여, 본 발명에 따른 액세스 포인트 스캐닝 방법에서 채용되는 최적화 알고리즘에 대해 상세히 설명하면 아래와 같다.
- <58> 우선 도 4를 참조하면, 이동국(100)은 공유된 가상 MAC 어드레스로 소정의 채널을 통해 RTS 제어 프레임 전송한다(단계 401). 이후 액세스 포인트(AP1, AP2)(201, 202)로부터 PIFS 내에 CTS 제어 프레임 수신하였는지 여부를 판단하고(단계 402), 판단 결과 CTS 제어 프레임 받지 못한 경우에는 채널 스위칭(단계 403)을 거쳐 단계 401로 회귀하고, CTS 제어 프레임 받은 경우에는 도 3을 참조하여 설명한 해당 채널에 대해 최대 확보 가능한 데이터 전송률을 찾는다(단계 404). 단계 404에서 수행되는 최대 확보 가능한 데이터 전송률 탐색 결과를 이용하여 핸드오프할 최적의 채널을 결정하기 위해 아래 두 개의 알고리즘을 사용할 수 있다.
- <59> (1) Best-fit 알고리즘
- <60> 도 5는 도 4에 도시된 2-phase 스캐닝 방법에 포함된 Best-fit 알고리즘을 설명하기 위한 도면이다. 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 Best-fit 알고리즘을 통해 핸드오프할 최적의 액세스 포인트를 발견하는 방법을 설명한다.
- <61> 이동국(100)은 하나 이상의 후보 채널에 대해 액세스 포인트 탐지(detection) 페이즈 동작을 수행한다. 이 과정에서, 이동국(100)은 후보 채널들에 대해 최대 확보 가능 데이터 전송률을 측정하고, 해당 채널의 액세스 포인트로부터 수신된 CTS 제어 프레임에 기초하여 측정된 해당 채널의 평균 신호대잡음비(average Signal-to-Noise Ratio)를 소정의 테이블 수단에 기록한다(단계 501). 상기 테이블 수단에 기록된 채널 별 최대 확보 가능 데이터 전송률 및 평균 신호대잡음비의 집합을 RateSet으로 명명한다. 상기 테이블 수단의 RateSet을 최대 확보 가능 데이터 전송률 순서에 따라 정렬(sorting)한다(단계 502). 이동국(100)은 소팅된 순서 중 최상위에 위치한 채널, 즉 가장 큰 최대 확보 가능 데이터 전송률을 갖는 채널을 핸드오프할 채널로 결정한다(단계 503).

단계 503에서 해당 RateSet 내에 최대 확보 가능 데이터 전송률이 동일한 채널들이 있는 경우에는(단계 504), 해당 채널의 평균 신호대잡음비를 비교하여 평균 신호대잡음비가 큰 채널을 핸드오프할 채널로 결정한다(단계 505).

<62> Best-fit 알고리즘을 사용하는 경우, 이후 AP information acquisition 단계의 MaxChannelTime은 큰 값을 설정하는 것이 가능하다. 이는 해당 채널에 액세스 포인트가 존재할 확률(probability)이 매우 크기 때문이다. 이동국(100)은 선정된(predetermined) MaxChannelTime 동안 액세스 포인트로부터 전송된 Probe response 프레임을 대기하되, 해당 MaxChannelTime 내에 Probe response 프레임을 수신하지 못한 경우, 추가 대기 시간 동안 Probe response 프레임 수신을 대기할 수 있고, 이 때 단 하나의 Probe response 프레임이 전송되는 경우, 해당 프레임이 핸드오프에 요구되는 SNR만 충족하는 경우에는 바로 핸드오프 프로시저로 진행할 수 있다.

<63> (2) First-fit 알고리즘

<64> 도 6은 도 4에 도시된 2-phase 스캐닝 방법에 포함된 First-fit 알고리즘을 설명하기 위한 도면이다. 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 First-fit 알고리즘을 통해 핸드오프할 액세스 포인트를 발견하는 방법을 설명한다.

<65> 이동국(100)은 하나 이상의 후보 채널에 대해 액세스 포인트 탐지(detection) 페이지 동작을 수행한다. 도 4에 도시된 단계 404에서 수행된 RTS/CTS 제어 프레임 교환을 통한 해당 채널의 최대 확보 가능 데이터 전송률을 측정하는 방식을 이용하되, 해당 채널에서 실시간으로 측정된 데이터 전송률(즉 데이터 전송률을 높이면서 RTS 제어 프레임을 전송하고 이에 대한 CTS 제어 프레임을 수신한 경우의 해당 데이터 전송률)과 선정된(predetermined) 데이터 전송률을 비교한다(단계 601). 상기 선정된 데이터 전송률은 시스템 설계자가 결정할 수 있는 factor로서, 선정된 데이터 전송률을 크게 하는 경우 First-fit 알고리즘에 기초하여 채널을 선택하는데 시간이 상대적으로 오래 걸릴 수 있으나 높은 데이터 전송률을 확보할 수 있게 되고, 선정된 데이터 전송률을 작게 하는 경우에는 그 반대가 된다. 단계 601에서 비교한 결과, 해당 채널의 액세스 포인트의 데이터 전송률이 선정된 최소 데이터 전송률보다 큰 경우에는 더 이상의 AP detection을 진행하지 아니하고 해당 액세스 포인트가 존재하는 채널을 선택하고(단계 603), 액세스 포인트로부터 CTS 제어 프레임을 수신하고 SIFS 경과 후에 바로 공유된 가상 MAC 어드레스로 Probe request 프레임을 전송한다.

<66> 공유된 가상 MAC 어드레스의 응용(application)

<67> 도 7은 본 발명에 따른 공유된 가상 MAC 어드레스의 개념을 패시브 스캐닝 방식에 적용한 스캐닝 방법의 일례를 도시한 도면이다. 도 7을 참조하여, 본 발명에 따른 공유된 가상 MAC 어드레스를 활용한 응용예를 상세히 설명한다.

<68> 도 7에 도시된 응용예는 액세스 포인트 스캐닝 방식 중 패시브 스캐닝 방식에 본 발명에 따른 공유된 가상 MAC 어드레스 스킴(scheme)을 적용한 것이다. 우선 이동국(100)은 액세스 포인트에서 전송되는 주기적인 비콘(beacon)을 수신한다(단계 701). 이동국(100)은 비콘에 포함된 액세스 포인트 채널 리포트(AP Channel Report; ACR)를 이용하여 해당 채널에 인접한(neighboring) 액세스 포인트가 있는지를 탐지한다(단계 702). 인접한 액세스 포인트가 존재하는지 여부를 판단하여(단계 703), 액세스 포인트가 존재하지 아니하는 경우에는 다시 단계 701로 돌아가서 액세스 포인트에서 전송되는 비콘을 수신한다. 액세스 포인트가 존재하는 경우에는 해당 채널을 통해 공유된 가상 MAC 어드레스로 Probe request 프레임을 전송한다(단계 704). 액세스 포인트로부터 AP 정보를 포함하는 Probe response 프레임을 수신하고(단계 705), 스캐닝 절차는 종료된다.

<69> 도 7에 도시된 응용예 또한, (1) AP detection 및 (2) AP information acquisition을 수행한다. 다만, (1) AP detection이 액티브 방식으로 수행되는가 아니면 패시브 방식으로 수행되는가의 차이가 있다. 또한, 도 7에 도시된 응용예에서, 단계 702의 인접한 액세스 포인트를 탐색하는 과정에서도 상술한 RTS/CTS 제어 프레임의 교환을 통한 최대 확보 가능 데이터 전송률 측정, Best-fit 또는 First-fit 알고리즘 등이 적용될 수 있음은 당업자에게 자명하다고 할 것이다.

<70> 또한, 본 발명에 따른 핸드오프 시 수행되는 2-phase 스캐닝 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(Floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같



은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예로는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

- <71> 또한, 본 발명에 따른 액세스 포인트 스캐닝 방법은 본 발명이 속하는 다양한 분야에 다양한 형태로 적용될 수 있다. 본 발명에 따른 액세스 포인트 스캐닝 방법은 구현에 따라, 액세스 포인트 또는 이동국에 포함되는 네트워크 인터페이스로 구현될 수도 있다. 도 8은 본 발명에 따른 네트워크 인터페이스를 설명하기 위한 블록도이다.
- <72> 본 발명에 따른 2-phase 스캐닝 방법을 지원하기 위한 네트워크 인터페이스(800)는 무선 통신 네트워크의 물리 계층을 담당하는 PHY(810)와, 상기 액세스 포인트에 부여된 고유(unique) MAC 어드레스(이동국의 경우에는 해당 이동국에 부여된 고유 MAC 어드레스) 및 공유된(shared) 가상 MAC 어드레스를 기록하는 MAC 드라이버(driver)(820)를 포함한다. MAC 드라이버(820)에 기록된 상기 공유된(shared) 가상 MAC 어드레스는 상기 무선 통신 시스템의 이동국과 통신하여 핸드오프 시 액세스 포인트에 대한 스캐닝(scanning)을 수행하는데 이용된다. 공유된 가상 MAC 어드레스를 이용한 스캐닝 방법에 대해서는 이미 상세히 설명한 바 있으므로 상세한 설명은 생략한다.
- <73> 이러한 네트워크 인터페이스(800)의 PHY(810) 및 MAC 드라이버(820)는 도 2 내지 도 7을 통하여 상술한 본 발명에 따른 2-phase 스캐닝 방법을 기능 모듈(functional module)로 설명한 것일 뿐, 이러한 기능 모듈의 명칭 변경 또는 세분화/합병(merge) 등 또한 본 발명에 따른 공유된 가상 MAC 어드레스를 이용한 액세스 포인트 스캐닝 방법을 채용하고 있는 한 본 발명의 범주에 속하는 것이다.
- <74> 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.
- <75> 예를 들어, 본 명세서에서는 IEEE 802.11를 중심으로 설명하였지만, 본 발명은 IEEE 802.11 이외의 무선 통신 시스템에서 신속한 핸드오프를 지원하기 위한 스캐닝 방법에 대해서도 적용가능하다.

### 발명의 효과

- <76> 본 발명에 따르면, 무선 통신 시스템에서 이동국이 액세스 포인트 간 핸드오프 동작 시 수행하는 스캐닝을 신속하게 수행할 수 있다.
- <77> 또한, 본 발명에 따르면, 무선 통신 시스템에서 이동국의 스캐닝 동작 시, 먼저 가용 채널에 있는 액세스 포인트를 찾고, 그 이후에 액세스 포인트의 AP 정보를 획득하도록 함으로써 스캐닝 지연을 최소화할 수 있다.
- <78> 또한, 본 발명에 따르면, 이동국의 핸드오프 시 스캐닝 지연을 최소화함으로써, VoWLAN(Voice over WLAN)과 같이 지연에 민감한 어플리케이션에 적용할 수 있다.
- <79> 또한, 본 발명에 따르면, 이동국의 핸드오프 시 수행되는 스캐닝 동작에서 다수의 가용 액세스 포인트 중 가장 최적의 액세스 포인트를 탐색하는 알고리즘을 제공함으로써, 시ーム리스(seamless)한 무선 통신 서비스를 제공할 수 있다.
- <80> 또한, 본 발명에 따르면, 2-phase 액세스 포인트 스캐닝 알고리즘이 구현된 네트워크 인터페이스를 제공할 수 있다.

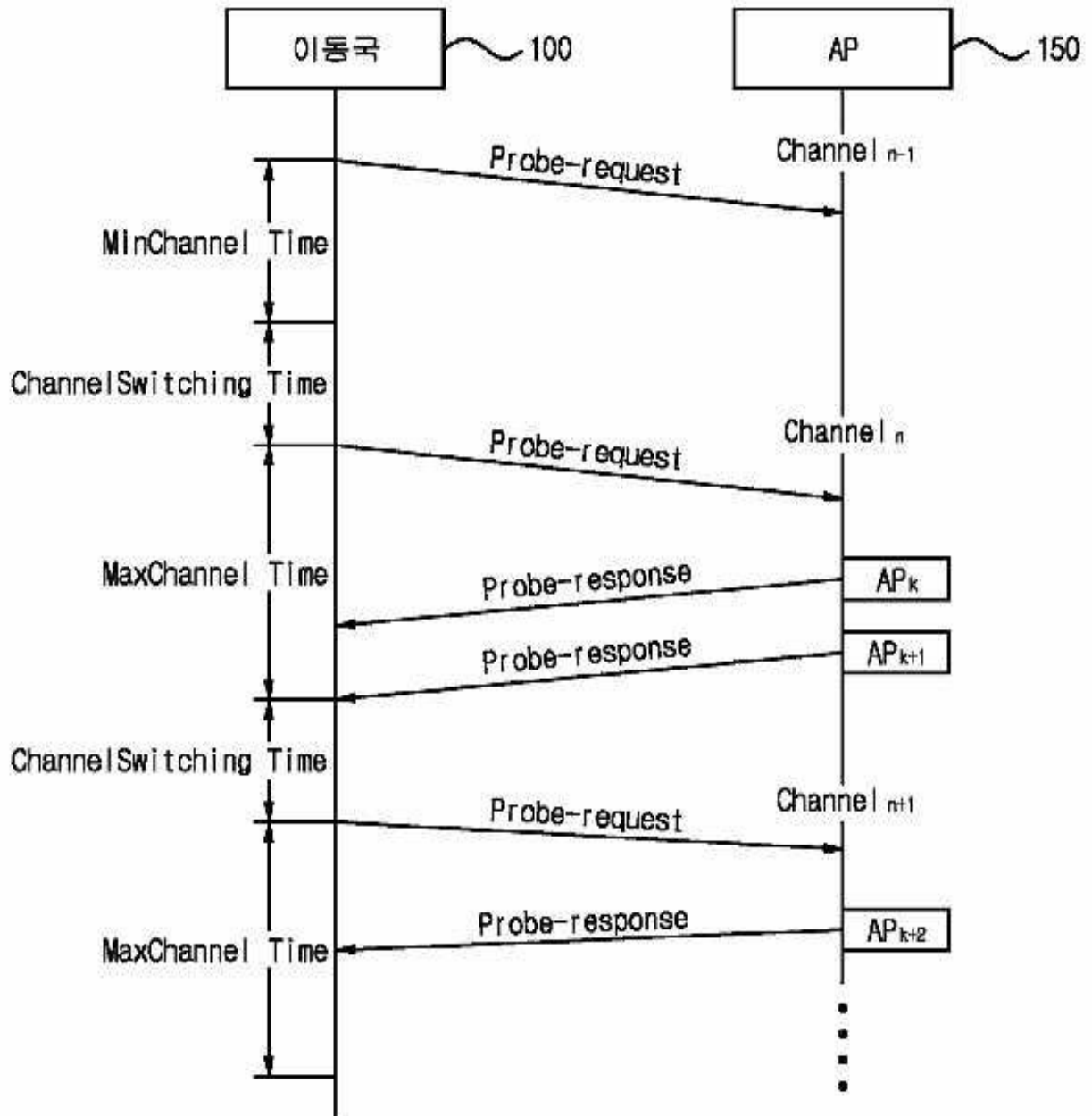
### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 IEEE 802.11 WLAN에 따른 액세스 포인트 스캐닝 방법을 도시한 도면이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 2-phase 스캐닝 방법이 적용되는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 2-phase 스캐닝 방법의 일례를 도시한 도면이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이동국에서 수행되는 2-phase 스캐닝 방법을 도시한 도면이다.
- <5> 도 5는 도 4에 도시된 2-phase 스캐닝 방법에 포함된 Best-fit 알고리즘을 설명하기 위한 도면이다.

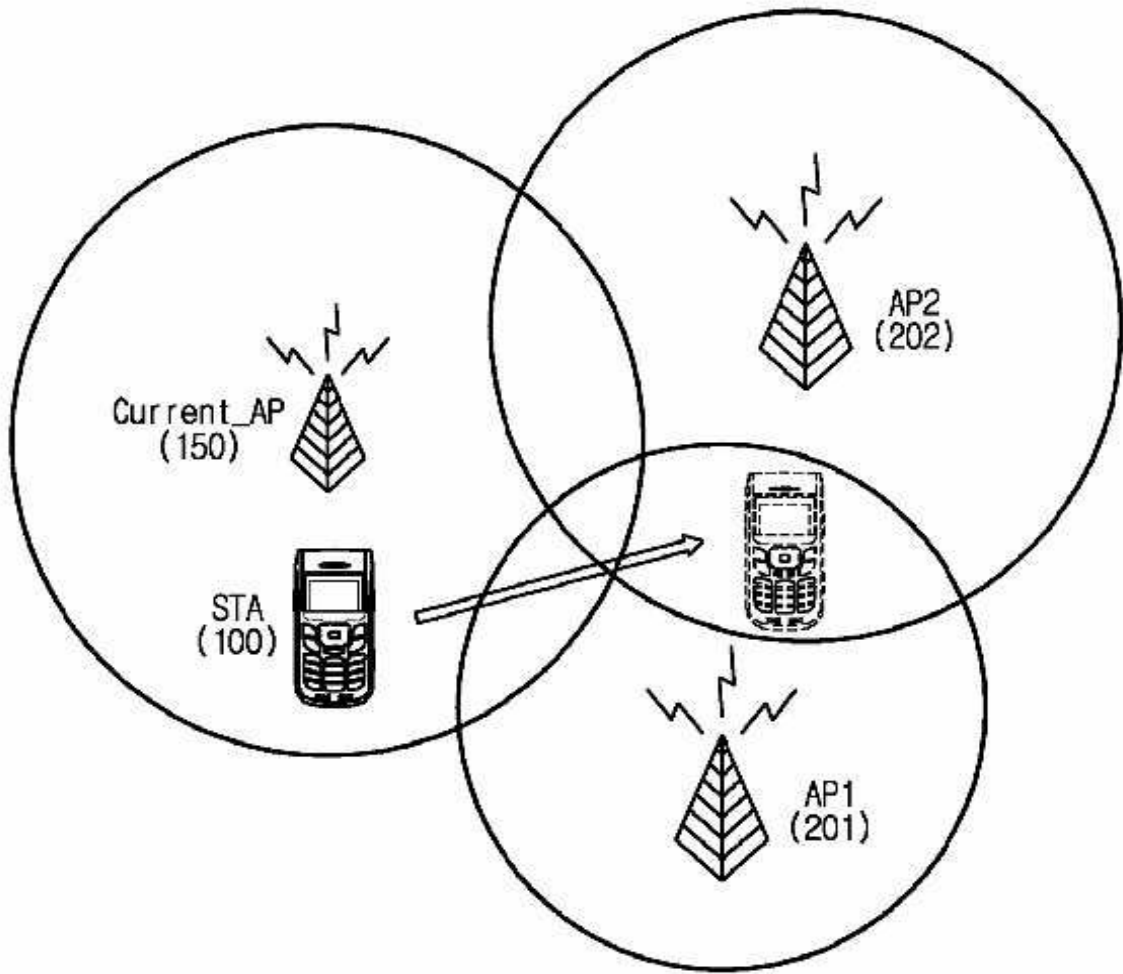
- <6> 도 6은 도 4에 도시된 2-phase 스캐닝 방법에 포함된 First-fit 알고리즘을 설명하기 위한 도면이다.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 공유된 가상 MAC 어드레스의 개념을 패시브 스캐닝 방식에 적용한 스캐닝 방법의 일례를 도시한 도면이다.
- <8> 도 8은 본 발명에 따른 네트워크 인터페이스를 설명하기 위한 블록도이다.
- <9> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <10> 100: 이동국(Mobile Station; STA)
- <11> 201, 202: 액세스 포인트(Access Point; AP)
- <12> 800: 네트워크 인터페이스(Network Interface; NI)
- <13> 810: 물리계층 제어부(PHY)
- <14> 820: 미디어 액세스 제어(Media Access Control; MAC)

도면

도면1

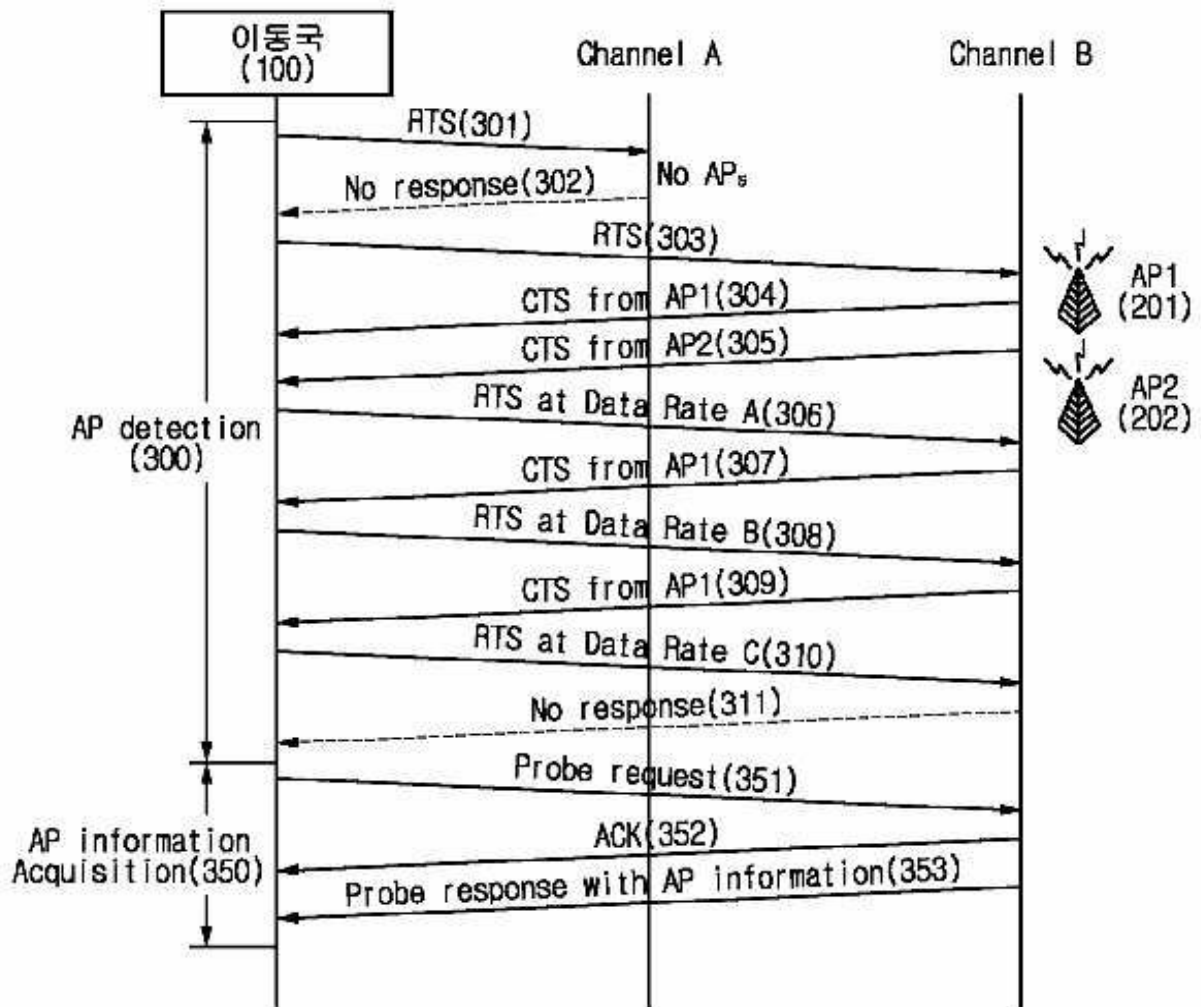


도면2

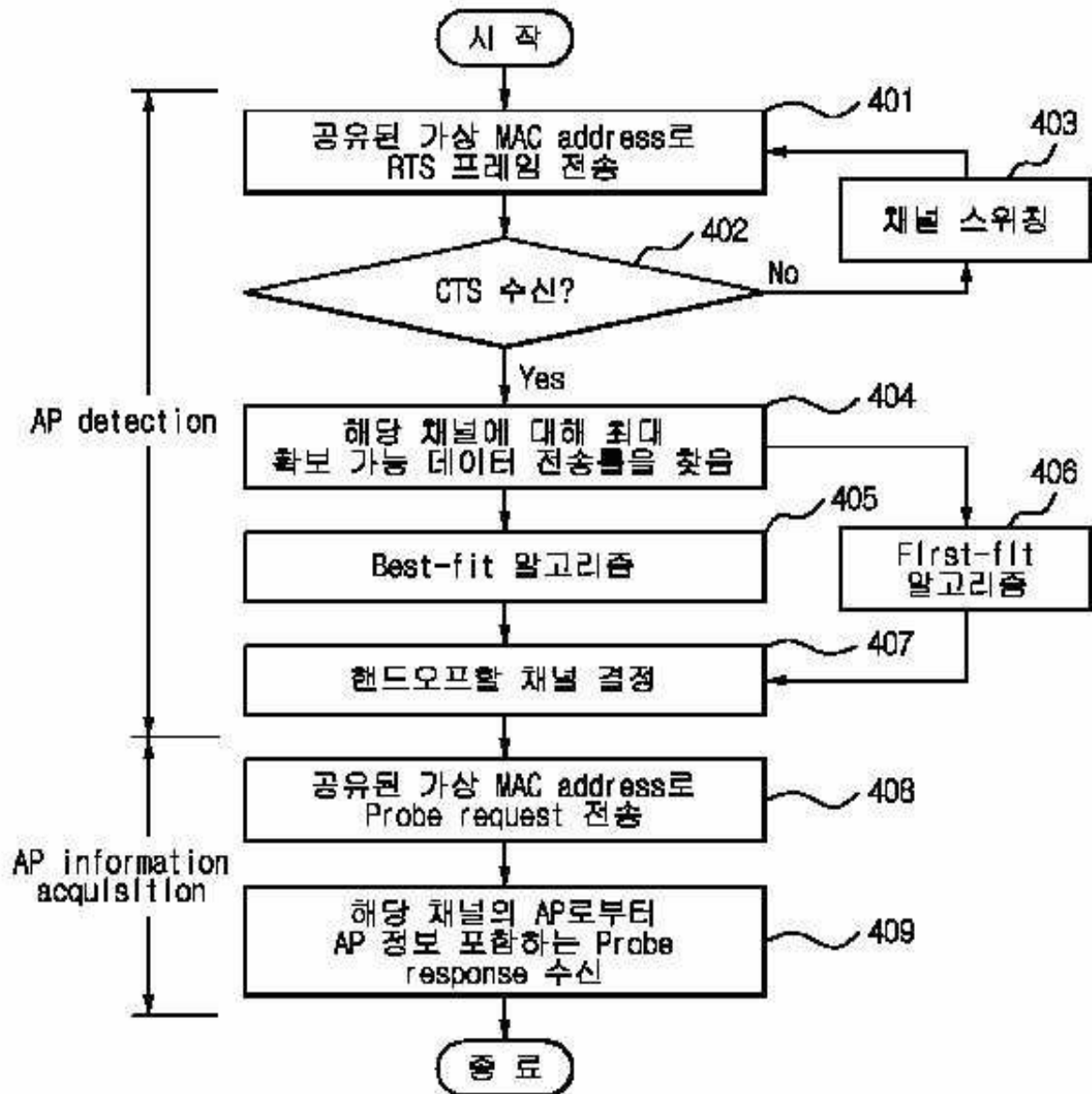




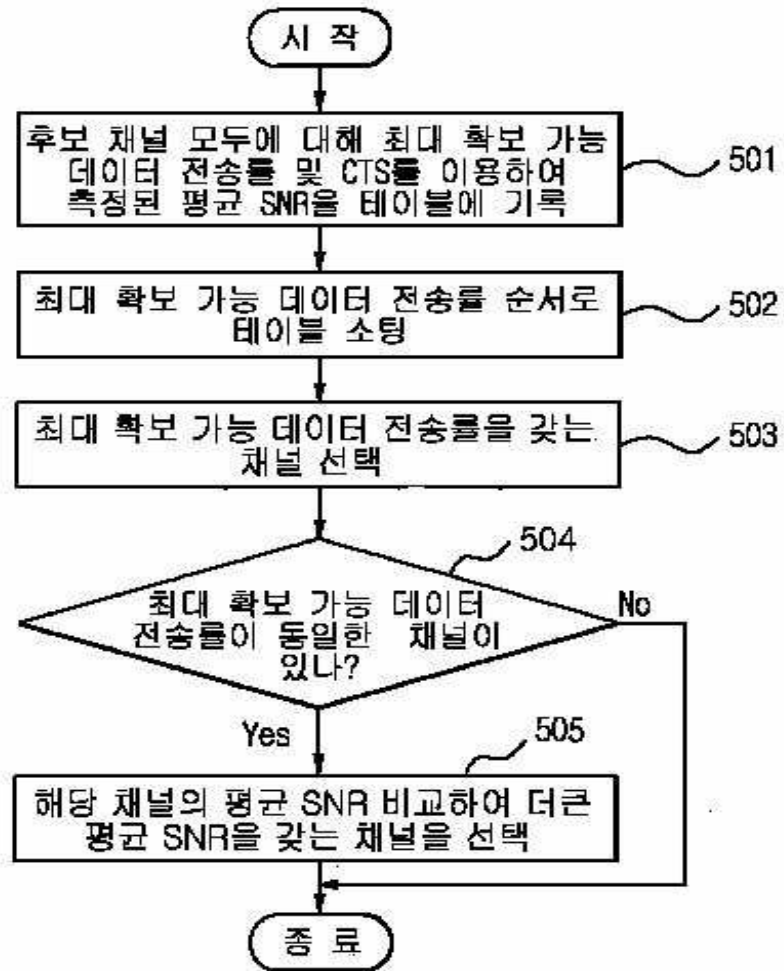
도면3



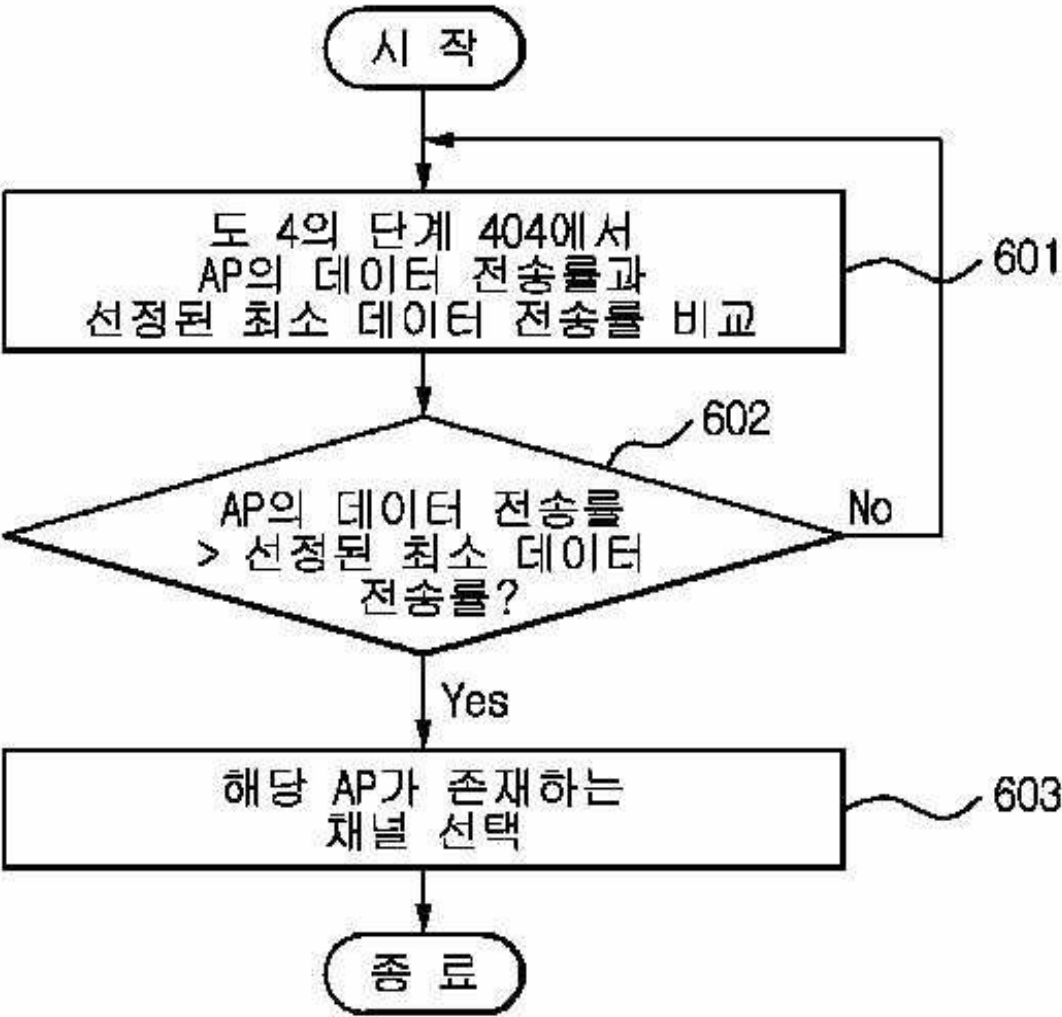
도면4



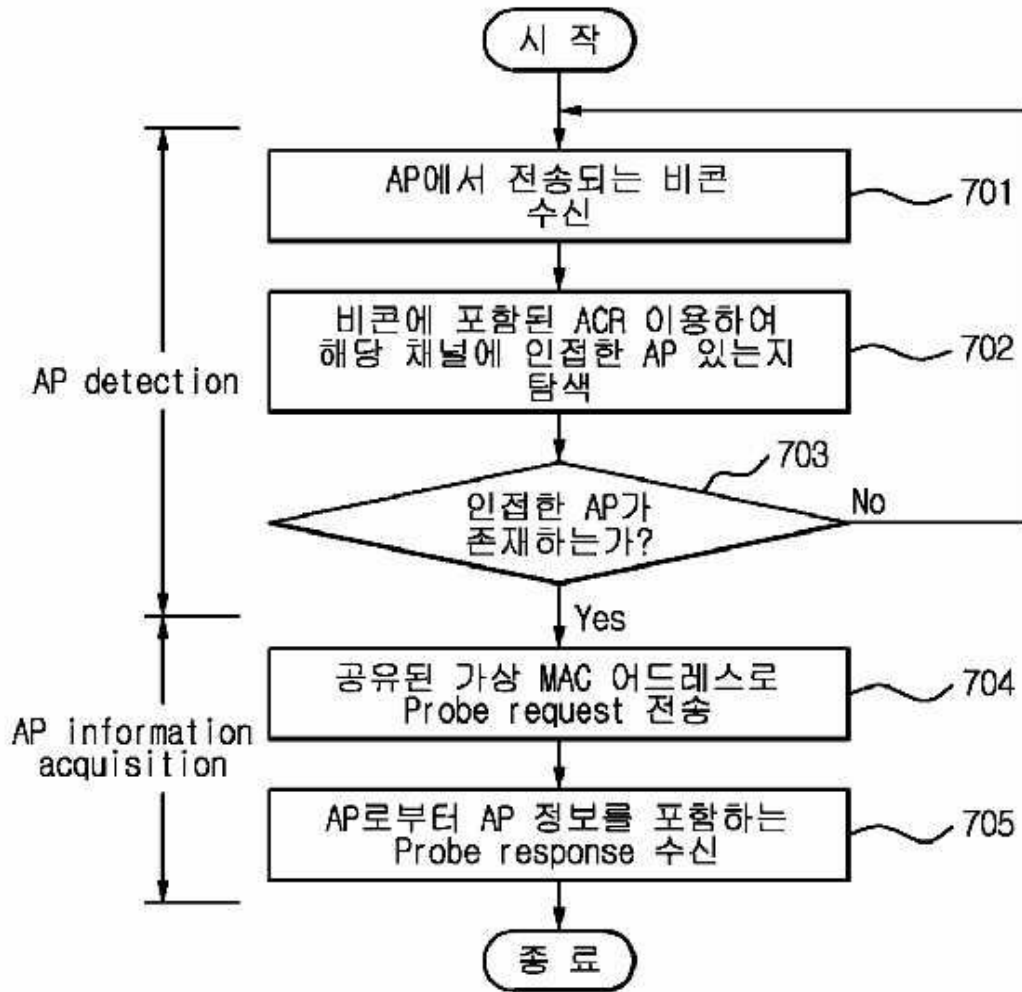
도면5



도면6



도면7



도면8

