(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월08일
(11) 등록번호 10-0763427
(24) 등록일자 2007년09월27일

(51) Int. Cl.
H04L 12/28(2006.01)
(21) 출원번호 10-2001-0011698
(22) 출원일자 2001년03월07일
심사청구일자 2006년03월07일
(65) 공개번호 10-2001-0088438
공개일자 2001년09월26일
(30) 우선권주장
09/520,715 2000년03월08일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
EP892570

(73) 특허권자
루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)
(72) 발명자
헨체어렌코월터
미합중국,뉴저지08852,몬머스정션,우드게이트드라이브21
페덜페레츠모쉬즈
미합중국,뉴저지07631,엥글우드,스탈링로드300
넬헤임샬롬
미합중국,뉴저지07410,페어로운,페리헤이츠36-05
(74) 대리인
이병호, 장훈

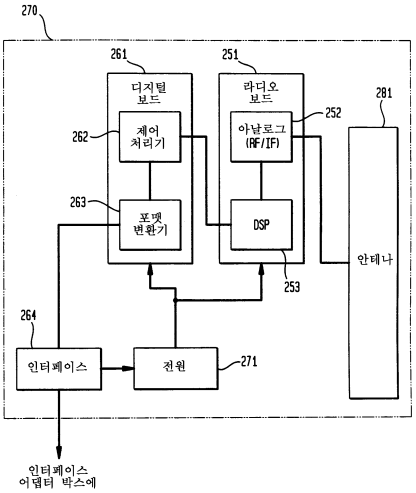
전체 청구항 수 : 총 16 항 심사관 : 전영상

(54) 무선 네트워크에서 액세스 포인트를 선택하는 방법 및 장치

(57) 요 약

무선 통신 네트워크에서 사용하는 방법 및 장치는 통신 링크 품질 및 부하 레벨의 함수로서 기지국의 최상의 서비스를 제공하는 액세스 포인트를 검색하며, 이에 의해 가입자 단말이 RF 상태 및 부하 레벨에서의 변화에 반응할 수 있도록 한다. 한 구현예에서, 고정 무선 액세스 네트워크에서 무선 모뎀은 가입자 단말의 최초 파워업이나 통신 링크 품질의 저하와 같은 트리거링 상태에 응답하여 액세스 포인트 검색 알고리즘을 개시한다. 다수의 이웃하는 액세스 포인터들에 대한 비컨을 검출한 후, 무선 모뎀은 적절한 서비스 품질을 유지하고 부하 레벨의 변화에 반응하기 위해 통신 링크 품질 및 상대 부하 레벨의 함수로서 최상의 액세스 포인터를 선택한다. 초기 선택 후, 무선 모뎀은 새로운 액세스 포인터를 선택할지를 결정하기 위해 품질/부하 상태를 연속적으로 감시한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 네트워크에서 액세스 포인트를 선택하는 방법에 있어서,

선택된 무선 주파수 검색 채널에서 액세스 포인트의 비컨을 검출하는 단계,

상기 검출된 비컨으로부터, 다수의 이웃하는 액세스 포인트들과 연관된 무선 주파수 채널들을 나타내는 이웃 리스트를 얻는 단계,

상기 이웃 리스트에 나타난 상기 무선 주파수 채널들 상에서 상기 이웃하는 액세스 포인트들 각각의 비컨을 검출하는 단계, 및

상기 액세스 포인트들과 연관된 상대 부하 레벨들의 함수로서 단일 액세스 포인트를 선택하는 단계를 포함하는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

단일 액세스 포인트를 선택하는 상기 단계는 상기 액세스 포인트들 각각과 연관된 통신 링크 품질을 분석하는 단계를 포함하는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 3

청구항 3은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 2 항에 있어서,

통신 링크 품질은 순방향 링크 품질인, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 4

청구항 4은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 2 항에 있어서,

통신 링크 품질은 역방향 링크 품질인, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

비컨들을 검출하는 단계는 현재 서비스를 제공하는 액세스 포인트와 연관된 부하 레벨이 임계를 초과할 때 개시되는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

비컨들을 검출하는 단계는 현재 서비스를 제공하는 액세스 포인트에 대한 통신 링크 품질이 임계 이하로 떨어질 때 개시되는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

액세스 포인트의 비컨을 검출하는 단계는,

초기 무선 주파수 검색 채널을 설정하는 단계;

비컨이 상기 초기 무선 주파수 검색 채널에서 검출될 수 있는지를 결정하는 단계; 및

검색 채널들의 허용가능한 범위 내에서, 업데이트된 주파수 검색 채널을 설정하는 단계를 포함하며,

상기 업데이트된 주파수 검색 채널을 설정하는 단계는 비컨이 검출될 수 있을 때까지 반복되는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 무선 통신 네트워크는 고정 무선 액세스 네트워크인, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

비컨들을 검출하는 상기 단계와 단일 액세스 포인트를 선택하는 상기 단계는 상기 고정 무선 액세스 네트워크의 무선 모뎀에 의해 실행되는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 12

청구항 12은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 11 항에 있어서,

액세스 포인트의 비컨들을 검출하는 상기 단계는 무선 모뎀이 파워업될 때 개시되는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 13

제 2 항에 있어서,

통신 링크 품질은 수신 신호 세기 측정치들 및/또는 신호 품질 측정치들에 의해 결정되는, 액세스 포인트 선택 방법.

청구항 14

무선 통신 네트워크에서 액세스 포인트를 선택하는 장치에 있어서,

선택된 무선 주파수 검색 채널에서 액세스 포인트의 비컨을 검출하고,

상기 검출된 비컨으로부터, 다수의 이웃하는 액세스 포인트들과 연관된 무선 주파수 채널들을 나타내는 이웃 리스트를 획득하고,

상기 이웃 리스트에 나타난 상기 무선 주파수 채널들 상에서 상기 이웃하는 액세스 포인트들 각각의 비컨을 검출하는 검출 수단, 및

상기 액세스 포인트들과 연관된 상대 부하 레벨들의 함수로서 단일 액세스 포인트를 선택하는 선택 수단을 포함하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 선택 수단은 상기 단일 액세스 포인트를 선택할 때 상기 액세스 포인트들 각각과 연관된 통신 링크 품질을 분석하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 16

청구항 16은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 15 항에 있어서,

통신 링크 품질은 순방향 링크 품질인, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 17

청구항 17은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 15 항에 있어서,

통신 링크 품질은 역방향 링크 품질인, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 검출 수단은 현재 서비스를 제공하는 액세스 포인트와 연관된 부하 레벨이 임계를 초과할 때 비컨들을 검출하는 것을 개시하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 검출 수단은 현재 서비스를 제공하는 액세스 포인트에 대한 통신 링크 품질이 임계 이하로 떨어질 때 비컨들을 검출하는 것을 개시하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 검출 수단은,

초기 무선 주파수 검색 채널을 설정하고,

비컨이 상기 초기 무선 주파수 검색 채널 상에서 검출될 수 있는지를 결정하고,

검색 채널들의 허용가능한 범위 내에서, 업데이트된 주파수 검색 채널을 설정함으로써 비컨을 검출하고,

업데이트된 주파수 검색 채널을 설정하는 것은 비컨이 검출될 수 있을 때까지 반복되는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 23

제 14 항에 있어서, 상기 무선 통신 네트워크는 고정 무선 액세스 네트워크인, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 장치는 상기 고정 무선 액세스 네트워크의 무선 모뎀인, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 25

청구항 25은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 24 항에 있어서, 상기 검출 수단은 상기 무선 모뎀이 파워업될 때 비컨들을 검출하는 것을 개시하는, 액세스 포인트 선택 장치.

청구항 26

제 15 항에 있어서, 통신 링크 품질은 수신 신호 세기 측정치들 및/또는 신호 품질 측정치들에 의해 결정되는, 액세스 포인트 선택 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18> 발명의 분야

<19> 본 발명은 무선 통신에 관한 것이며, 특히 무선 네트워크에서 액세스 포인트를 선택하는 기술에 관한 것이다.

<20> 관련 기술의 설명

<21> 인터넷 및 인트라넷 관련 서비스 및 애플리케이션에의 고속 액세스에 대한 소비자의 요구로 인해 DSL(Digital Subscriber Line) 광대역 네트워크, 전 파이버 네트워크, ISDN(Integrated Services Digital Network), 및 고정된 무선 네트워크와 같은 몇몇 고 대역폭 액세스 네트워크 대안들이 생겨났다.

<22> 고정 무선은 특히 와이어라인 접속을 업그레이드하고 유지하는 비용이 높은 지리구(geographic region)에서 전형적인 와이어에 기초한 액세스에 대한 실행가능한 대안을 제공한다. 본질적으로, 고정 무선 네트워크는 근거리 송/수신기("트랜시버") 기지국에 의존해 큰 서비스 구역의 작은 영역들("셀들")에서 가입자들에게 서비스를 제공하는 셀룰라 네트워크이다. 서비스 구역을 한정된 범위의 트랜시버를 갖는 셀로 분할함으로써, 동일한 주파수는 서비스 구역의 다른 지역에서 재사용될 수 있으며, 비교적 작은 전력을 소모하는 가입자 단말은 서비스를 제공하는 기지국과 통신하는 데 사용될 수 있다.

<23> 도 1은 종래의 무선 인터넷 액세스 시스템(wireless internet access system; WIAS)을 도시하고 있으며, 이는 4개의 주요한 구성 요소들, 즉 (1) 무선 접속 및 무선 커버리지를 가입자 유닛(102(a)-(d))에게 제공하는 다수의 데이터 기지국(BS)(100(a) 및 100(b))(예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이 주택 및 법인의 단말 장치); (2) 가입자 유닛(102(a)-(d))이 순방향(기지국에서 가입자로) 및 역방향(가입자에게서 기지국으로)의 무선 인터페이스 링크(115(a)-(c))를 통해 BS(100(a) 또는 100(b))와 통신할 수 있도록 하는 무선 모뎀("WM")(170(a)-(c)); (3) 데이터 패킷을 BS(100(a) 및 100(b))로/BS(100(a) 및 100(b))에서 라우팅하는 데이터 교환 센터(DSC)(125); (4) DSC(125)에 접속된, 공중 IP(Internet Protocol) 네트워크와 같은 백본 전송 네트워크(135)를 갖는 고정 무선 기술의 한 특정 구현예이다.

<24> 가입자 유닛은 다양한 방식으로 백본 전송 네트워크(135)에 접속될 수 있으며, 그 예는 도 1에 도시된다. 법인 단말(102(c) 및 102(d))은 LAN(local area network), 무선 라우터 및/또는 방화벽(도시되지 않음) 및 공용 WM(170(c))을 통해 백본 전송 네트워크(135)에 접속되는 반면, 가입자 유닛(102(a) 및 102(b)) 각각은 그 자신의 전용 WM(170(a), 170(b))을 갖는다. BS(100(a) 및 100(b))는 DSC(125)에 직접 접속될 수 있거나 서비스 제공자의 사설 IP 네트워크(127)를 통해 DSC(125)와 통신할 수 있다.

<25> 도 2는 고정 무선 액세스를 구현하는데 적합한 전형적인 셀 패턴을 도시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 각 BS(100(a) 및 100(b))는 지정된 주파수 블록(예를 들어, 5㎒ 폭의 전송 주파수 블록 및 5㎒의 수신 주파수 블록)에서 무선 인터페이스 채널을 통해 신호를 송신 및 수신함으로써, 셀(150(a) 및 150(b))내의 가입자 단말에 360° RF 서비스 커버리지를 각각 제공한다. 전형적으로, 셀 커버리지는 주어진 셀에 지정된 주파수 블록이 다수의 섹터들 사이에서 분산되도록(예를 들어, 셀 구성 당 5개의 섹터, 각 섹터에는 송신을 위한 1㎒ 블록 및 수신을 위한 1㎒ 블록이 할당된다) 부채꼴로 분할된다. 그러므로, 각 BS(100(a) 및 (b))는 섹터당 하나씩 다수의 액세스 포인트("AP", 도 1에 도시되지 않음)를 포함한다.

<26> 셀/섹터 경계에 대한 가입자의 WM의 위치 및 주변 구역의 RF(radio frequency) 전파 특성에 의존하여, 가입자는 다수의 AP, 즉 단일 셀에 대한 다수의 AP 및/또는 다른 셀로부터의 AP와 통신할 수 있다. 예를 들어, 가입자의 WM은 둘 이상의 섹터 및/또는 둘 이상의 셀의 경계에 또는 경계 근처에 있을 수 있다. 고정 무선 액세스의 본

구현예에서, 가입자의 WM의 인스톨러는 순방향 링크 신호 세기에 기초하여 셋업 동안 단일 AP를 선택하며, 가입자의 WM에 송/수신하는 AP의 할당은 변하지 않는다.

<27> 그러나, 주변 구역의 RF 전파 특성의 변화 때문에, 인스톨 동안 최상의 성능을 제공하는 AP는 종종 적당한 서비스 품질 또는 데이터 쓰루풋 레이트(throughput rate)를 보장하는 최상의 또는 적절한 AP도 아니다. 예를 들어, 온도 및 기후 변화, 특히 반사 계수를 변화시키는 습도는 AP 및 가입자의 WM 사이의 RF 전파에 상당히 큰 영향을 미칠 수 있다. 게다가, 사용자에게 할당된 AP가 일시적으로 고장나거나 AP에 의해 서비스가 제공되는 섹터에 과부하가 걸리는 경우 서비스의 저하가 발생할 수 있다. 또한, 보다 적절한 AP는 서비스 제공자(예를 들어, 성장 및 "셀 스플리팅(cell-splitting)의 결과)에 의해 다음에 배치될 수 있다.

<28> 그러므로, 가입자의 WM이 네트워크 상태에 응답하여 서비스를 제공하는 AP를 선택하고 스위칭할 수 있도록 하는 빠른 AP 선택 및 할당 기술이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<29> 본 발명은 적절한 서비스 품질 및 쓰루풋 레이트를 동적 네트워크 상태하에서 유지할 수 있게 하는 무선 통신 네트워크에서 액세스 포인트를 선택하는 방법 및 장치이다. 일 실시예에서, 본 발명은 고정 무선 네트워크에서 액세스 포인트를 선택하고 할당하는 기술이며, 이는 다수의 이웃하는 액세스 포인트에 의해 전송된 제어 신호를 감시하고, 사용자 위치에서의 신호 세기, 사용자 위치에서의 신호 품질, 액세스 포인트에서의 신호 세기, 액세스 포인트에서의 신호 품질, 무선 모뎀에서의 패킷 에러 레이트("PER"), 액세스 포인트에서의 PER 또는 이 측정치의 2개 이상의 조합과 같은 통신 링크 품질 메트릭(metric) 및 상대 섹터 부하 레벨의 함수로서 최상의 액세스 포인트를 선택한다.

<30> 통신 링크 품질 메트릭 및 상대 부하 레벨의 함수로서 최상의 서비스를 제공하는 액세스 포인트를 동적으로 선택함으로써, 가입자의 무선 모뎀은 주변 구역의 RF 전파 특성을 변화시키는데 적합해 높은 서비스 품질과 쓰루풋 레이트를 유지할 수 있으며, 또한 트래픽을 고장나거나 과부하에 걸린 액세스 포인트에서 멀리 떨어진 곳으로 향하게 함으로써 서비스 정지(service outage)를 피할 수 있게 한다.

<31> 전형적인 한 구현예에서, 고정 무선 네트워크에서 무선 모뎀은, 무선 모뎀이 최초 파워-업될 때, 서비스 품질이 임계 레벨 이하로 떨어질 때, 섹터 부하가 임계를 초과할 때, 또는 그렇게 하기 위해 서비스를 제공하는 AP가 지시할 때와 같은 트리거링 이벤트(triggering event)에 응답하여 AP 검색/선택 시퀀스를 실행해, 액세스 포인트를 (재)선택한다. 트리거링 이벤트가 발생하면, 가입자의 무선 모뎀은 다수의 이웃하는 액세스 포인트로부터 송신된, 보통 "비컨(beacon)"이라 불리는, 액세스 제어 신호를 검출한다. 액세스 포인트의 비컨은 액세스 포인트를 식별하며, 이웃하는 액세스 포인트와 이러한 이웃하는 액세스 포인트가 전송하고 있는 주파수 채널을 식별하기 위한 이웃 리스트를 포함하며, 액세스 포인트의 부하 레벨을 나타내는 필드를 포함한다. 비컨을 검출하고 각 이웃하는 액세스 포인트에 대한 통신 링크 품질 메트릭을 획득한 후, 무선 모뎀은 통신 링크 품질 메트릭과 상대 부하 레벨에 기초하여 최상의 액세스 포인트를 선택한다.

<32> 상대 부하 레벨을 고려함으로써, 적절한 쓰루풋 레이트는 가능한 경우 서비스를 다수의 액세스 포인트에 분산시킴으로써(즉, 부하 균형을 이룸으로써) 유지될 수 있다. 게다가, 서비스 품질이 임계 레벨 이하로 떨어질 때, 또는 섹터 부하가 임계를 초과할 때, 액세스 포인트 재선택을 개시함으로써, 가입자의 무선 모뎀은 통신 품질에 영향을 미치는 온도 및 또 다른 기후 변화와 같은, 주변 구역에서의 RF 전파 상태의 변화에 반응할 수 있다.

<33> 본 발명은 하기에 주어진 상세한 설명과 첨부한 도면으로부터 보다 완전히 이해될 것이며, 동일 요소는 동일 참조 번호들로 표시되며, 이는 단지 예로서 제공된 것이며 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니다.

발명의 구성 및 작용

<34> 본 발명은 고정 무선 액세스 네트워크와 같은 무선 통신 환경에서 AP를 (재)선택하는 방법 및 장치이다. 일 실시예에서, 본 발명은 통신 링크 품질 및 상대 부하 레벨의 함수로서 AP를 동적으로 선택해 서비스 구역의 RF 전파 특성이 변할 때 및/또는 AP 고장 또는 과부하가 발생할 때 조차 적절한 성능 및 데이터 쓰루풋 레이트를 유지하기 위해 가입자의 WM에 의해 실행되는 검색 알고리즘으로서 구현된다. 본 발명의 실시예는 도 3a, 도 3b 및 도 4 내지 도 6을 참조하여 기술될 것이다. 처음에, 전형적인 기지국 및 가입자 단말 아키텍처가 기술될 것이다. 특정 기지국과 가입자 단말 구성이 하기에 상세히 기술된다 하더라도, 이러한 상세한 기술은 예시 목적이며 본 발명은 다양한 무선 네트워크 구성으로 구현될 수 있음을 인식해야 할 것이다.

<35> 도 3a는 일반적으로 본 발명의 실시예에 따른 사용에 적합한 전형적인 기지국을 도시한다. 도 3a에서, 기지국(200)은 무선 허브(205)와 적어도 하나의 AP(210)를 포함한다. 바람직하게, 기지국(200)은 각각 72° 커버리지를 갖는 5개의 섹터들에 서비스를 제공하는 5개의 AP들(210(1-5))을 포함한다. 네트워크 서비스 구역에서 각 기지국에 송수신용으로 동일한 5㎒ 폭의 스펙트럼 블록이 할당되며, 5개의 AP들(210(1-5)) 각각에는 송신용의 다른 1㎒ 채널과 수신용의 별개의 1㎒ 채널이 할당된다고 가정하자.

<36> 무선 허브(205)는 신호 라우터, 10Base-T 케이블과 같은 케이블(211(1-5))을 통해 각 AP(210)에 전압 및 데이터(예를 들어, 48V DC 및 표준 10Base-T LAN 데이터)를 공급하는 전원인 것이 바람직하다. 모든 라디오 및 신호처리 기능들(즉, BS(200)에 관한 송수신)은 AP(210(1-5))에 의해 실행된다. 또한, 무선 허브(205)는 DSC(도시하지 않음)로의/로부터의 접속(213(1-4))을 제공한다.

<37> 도 3b는 일반적으로 본 발명의 실시예에 따른 사용에 적합한 전형적인 가입자 단말 구성(202)을 도시한다. 가입자 단말(202)은 WM(270), 인터페이스 어댑터 박스(275), 및 전원(280)(예들 들어, 24V DC 전원)을 포함한다. WM(270)은 선택된 AP(210)와 통신하기 위해 가입자의 집이나 사무실 지붕 근처에 부착되는 것이 바람직하다. PC(290)는 예를 들어, LAN 환경의 구현을 위해 이더넷 허브(295)와 10Base-T 케이블(296)을 통해 WM(270)을 사용하여 데이터를 전송/수신하기 위해 인터페이스 어댑터 박스(275)에 접속된다.

<38> WM(270)과 AP(210) 둘 다는 송신 기능과 수신 기능을 각각 제공하는 수신 회로와 송신 회로를 갖는 라디오 유닛을 갖는다. WM(270)에서 AP(210)로 송신되는 역방향 링크(가입자에서 기지국으로) 신호는 대략 3450-3500㎒ 사이의 1㎒ RF 채널에서 동작하는 것이 바람직한 반면, AP(210)에서 WM(270)으로 송신되는 순방향 링크(기지국에서 가입자에게로) 신호는 대략 3550-3600㎒ 사이의 1㎒ RF 채널을 점유하는 것이 바람직하다. 또한, 양자 라디오 유닛들은 광범위한 동적 범위에 걸쳐 선형 복조를 제공하기 위한 자동 이득 제어(AGC; automatic gain control) 기능; AGC의 디지털 제어를 가능하게 하며 하기에 기재된 AP 검색 알고리즘에 사용하기 위한 수신 신호 세기 표시(RSSI; receive signal strength indication) 기능을 가지며, 양자 라디오 유닛들은 예를 들어, QPSK(quadrature phase shift keying) 또는 QAM(quadrature amplitude modulation) 기술을 사용하여 변조 및 복조를 실행한다.

<39> 도 4는 WM(270)의 전형적인 아키텍처를 도시한 블록도이다. 도 4의 전형적인 구성에서, WM(270)은 (1) WM 안테나(281); (2) 라디오 보드(251); (3) 디지털 보드(261); (4) 전원(271); 및 (5) 인터페이스(264)를 포함한다. 라디오 보드(251)는 WM 안테나(281)를 통해 AP(210)로부터 수신된 RF 신호들을 디지털 신호들로 변환하며, 디지털 송신 신호들을 아날로그 RF 신호들로 변환하며 이는 그 다음 WM 안테나(281)에 의해 송신된다. 라디오 보드(251)는 이러한 아날로그/디지털 변환을 실행하고 WM 안테나(281)에 의해 수신된 신호들을 IF(intermediate frequency) 신호로 다운 변환(down-convert)하는 아날로그 RF/IF 처리 유닛(252)을 포함한다. 라디오 보드는 또한 아날로그 RF/IF 처리 유닛(252)에 의해 출력된 IF 신호들을 복조하는 DSP(digital signal processor)(253)를 포함한다. DSP(253)는 또한 송신하기 위해 디지털 보드(261)로부터 수신된 신호들을 변조하며, 변조된 신호들은 그 다음 아날로그 RF/IF 처리 유닛(252)에 의해 RF 신호로 업 변환(up-convert)된다.

<40> 디지털 보드(261)는 데이터 전송 타이밍과 같은, MAC(medium access control) 및 프로토콜 기능들을 제공하는 제어 처리기(262)를 포함한다. 하기에 보다 상세히 기재된 바와 같이, 제어 처리기(262)는 또한 본 발명의 실시예에 따른 AP 검색/선택 알고리즘을 실행한다. 디지털 보드(261)는 또한 인터페이스(264)를 통해 가입자의 PC(290)(도시되지 않음)에 출력하기 위해, 제어 처리기(262)에 의해 출력된 MAC 포맷 데이터를 표준 10Base-T 데이터 스트림과 같은 데이터 스트림으로 변환하는 포맷 변환기를 포함한다. 전원(271)은 라디오 보드(251)와 디지털 보드(261)에 전력을 공급한다.

<41> 도 5는 본 발명에 따른 사용에 적합한 AP(210)의 전형적인 아키텍처를 도시한 블록도이다. 도 5의 전형적인 구성에서, AP(210)는 (1) 수평 편파 안테나(282); (2) 수직 편파 안테나(281); (3) 매트릭스 보드(241); (4) RX/TX 보드 쌍(221); (5) TX 보드 쌍(231); (6) 전원/허브 보드(212)를 포함한다.

<42> 도 4의 WM(270)과 같이, AP(210)는 상기된 기능들을 실행하는 라디오 보드 및 디지털 보드를 각각 포함한다. AP(210)는 수신/송신(RX/TX) 보드 쌍(221)과 송신(TX) 보드 쌍(231) 둘 다를 가지며, 그 각각은 라디오 보드(222 및 232)와 디지털 보드(223 및 233)를 각각 갖는다. 라디오 보드(222, 232) 각각은 아날로그 RF/IF 처리 유닛(224, 234)과 DSP(226, 236)을 포함하며, 디지털 보드(223, 233) 각각은 제어 처리기(225, 235)와 포맷 변환기(227, 237)를 포함한다.

<43> RX/TX 보드 쌍(221)은 AP(210)가 반이중 모드(half duplex mode)에 사용될 때(즉, AP는 하나의 보드만을 사용

해 송수신 기능들을 순차적으로 실행할 때) 송수신하고, 기능들은 상술된 WM(270)의 라디오 및 디지털 보드들(251 및 261)과 같다. TX 보드 쌍(231)은 AP(210)가 전이중 모드(full duplex mode)에 사용될 때(즉, AP가 동시에 송수신할 때) 송신하는데 사용된다.

<44> 매트릭스 보드(241)는 송신 및/또는 수신을 위해 원하는 보드 쌍과, 수신을 위한 최상의 안테나(수직 편파 안테나(281) 또는 수평 편파 안테나(282))를 스위치(242 및 244)를 통해 선택한다. 듀플렉서(243)는 수직 편파 안테나(281)상의 송수신 주파수들을 분리하는 한편, 별개 수신 필터(도시되지 않음)는 수평 편파 안테나(282)로부터 수신된 신호들을 필터링한다. 신호는 항상 수직 편파 안테나(281)로 전송되는 반면, 신호의 수신은 두 안테나에서 일어나며 RX/TX 보드 쌍(221)은 2개의 신호들 중 어느 하나를 성능에 기초하여 선택할지를 결정한다. 전원/허브 보드(212)는 라디오 보드(222, 232), 디지털 보드(223, 233) 및 매트릭스 보드(241)에 전력을 제공하는 전원(214)과, 데이터 스트림을 디지털 보드(223 및 233)로/디지털 보드(223 및 233)에서 전송/수신하는 이더넷 허브(213)를 포함한다.

<45> 본 발명의 실시예에 따른 AP 검색/선택 기술의 동작은 도 6의 흐름도를 참조하여 다음에 기술될 것이다. 도 6을 참조하여 하기에 기술된 AP 검색/선택은 WM(270)의 제어 처리기(262)에 의해 실행될 수 있다.

<46> WM(270)은 트리거링 이벤트가 발생되었다고 결정하면 AP 검색/선택 시퀀스를 실행한다. 복수의 다른 발생은 트리거링 이벤트를 구성할 수 있다. 예를 들어, WM(270)은 가입자의 단말이 파워업될 때마다, 미리 결정된 시간 간격으로, 서비스 품질의 저하 또는 증가된 부하 레벨이 검출될 때 또는 이전에 선택된 AP에 의해 지시될 때 AP 검색/선택을 실행할 수 있다.

<47> AP 검색/선택이 개시되면(단계 402), 가입자의 WM(270)은 AP를 검색하기 위해 초기 RF 채널을 선택한다(단계 404). 무선 네트워크 영역 도처에 동일 주파수들이 사용되기 때문에, 한정된 수의 채널들만이 이용 가능하다. WM(270)이 초기 RF 채널로서, 검색 범위내의 임의의 가능한 주파수 채널(예를 들어, 최저 주파수 채널 또는 최고 주파수 채널)을 선택할 수 있다.

<48> AP에 의해 전송된 각 프레임은 보통 "비컨(beacon)"으로 불리는 액세스 제어 정보을 포함한다. 본 발명에 따라, 각 비컨은 전송하고 있는 AP를 식별하고, AP에 대한 부하 레벨을 나타내며, 다수의(예를 들어, 8) 이웃하는 AP와 각 이웃하는 AP가 전송하고 있는 채널을 식별하기 위한 이웃 리스트를 포함한다. 비컨은 데이터 패킷 승인(data packet acknowledgement)("ACK")과 같은 제어 정보를 더 포함할 수 있다. WM(270)은 초기 RF 채널상의 AP에 의해 전송된 비컨을 검출하도록 시도한다(단계 406). 비컨이 선택된 채널에서 발견되면(단계 408), WM(270)은 이웃하는 AP와 그에 할당된 채널을 식별하기 위해 검출된 비컨에서 이웃 리스트를 추출한다(단계 410). 추출된 이웃 리스트 정보를 사용하여, WM(270)은 각 이웃 AP에서 비컨을 검출한다(단계 412).

<49> WM(270)이 미리 결정된 기간, 예를 들어, 10초내에 할당된 RF 채널상의 비컨을 검출하지 않으면(단계 418), 새로운 RF 채널이 선택된다(단계 420). 새롭게 선택된 RF 채널이 채널 검색 범위내에 있다면(단계 422), WM(270)은 새롭게 선택된 채널(단계 406)에서 비컨을 검출하도록 시도한다(단계 406). 새롭게 선택된 RF 채널이 채널 검색 범위내에 없다면(즉, 검색 범위의 최고/최저 채널보다 더 높고/더 낮다면), WM(270)은 초기 RF 채널(단계 404)을 재선택해 비컨 검출을 시도한다(단계 406).

<50> 단계 410에서 검출된 비컨으로부터 이웃 리스트를 되찾아 이웃하는 AP로부터 비컨을 검출한 후(단계 412), WM(270)은 통신 링크 품질 메트릭(metric)에 기초하여 적어도 하나의 허용가능한 AP가 존재하는지를 결정하며(단계 413), 만일 그렇다면, 통신 링크 품질 메트릭과 상대 AP 부하 레벨에 기초하여 단일 AP를 선택한다(단계 414). 통신 링크 품질 메트릭이 WM(270)(예를 들어, RSSI)에서의 신호 세기, WM(270)에서의 신호 품질, AP(210)에서의 신호 세기 및 AP(210)에서의 신호 품질 또는 이 측정값의 2개 이상의 조합 중 하나일 수 있다. 신호 품질은 신호 대 잡음비, 비트 에러 레이트, 프레임 에러 레이트, 패킷 승인 퍼센트(즉, 승인된 송신된 패키지들의 퍼센트) 등을 포함하는 임의의 수의 측정치들에 의해 표현될 수 있다.

<51> WM(270)에서의 신호 세기/품질은 순방향 링크 품질을 나타내는 반면, AP(210)에서의 신호 세기/품질은 역방향 링크 품질을 나타낸다. 순방향 링크 품질을 나타내는 하나 이상의 측정치 및 역방향 링크 품질을 나타내는 하나 이상의 측정치를 조합해 순방향 및 역방향 둘 다에서 통신 링크 품질(즉, 양방향 링크 품질)을 나타내는 통신 링크 품질 메트릭을 얻을 수 있다. AP가 허용가능한 통신 링크 품질 메트릭을 갖지 않으면(단계 413), WM(270)은 AP 검색/선택을 재차 개시한다(단계 402).

<52> 상대 AP 부하 레벨도 또한 최상의 AP를 선택하기 위해 단계 414에서 고려된다. 예를 들어, 최상의 통신 링크 품질 메트릭을 갖는 AP는 임계 이하인 부하 레벨을 가지면, 그 AP가 선택된다. 허용가능한 통신 링크 품질 메

트릭을 갖는 각 AP가 임계를 초과하는 부하 레벨을 가지면, 최상의 통신 링크 품질 메트릭을 갖는 AP가 선택된다. 허용가능한 통신 링크 품질 메트릭을 갖는 AP들 중 몇 개가 임계를 초과하는 부하 레벨을 갖지만 이러한 AP의 적어도 하나가 임계 이하인 부하 레벨을 갖는다면, 최하 부하 레벨을 갖는 AP가 선택된다. 부하 레벨은 임의의 수의 측정치에 의해 표현될 수 있다. 예를 들어, 사용자당 평균 데이터 쓰루풋을 사용자 수로 곱한 것은 AP(210)에서 계산될 수 있다. 초당 AP에 의해 전송되고 있는 비트들의 평균 수, 허브에서의 "CPU 업-타임(up-time)" 및/또는 데이터 버퍼 오버플로 상태와 같은 다른 측정치가 부하를 표시하기 위해 감시될 수 있다.

<53> WM(270)이 단계 414에서 최상의 AP에 할당된 후, 이어서 서비스 품질 및/또는 부하 레벨들이 변화하면 WM(270)에 상술된 AP 검색/선택 시퀀스를 재기입할 수 있다. 예를 들어, 악화된 순방향 링크 품질로 인해 WM(270)에 AP 검색/선택을 실행시킬 수 있다(단계 426). 또한, 예를 들어, 역방향 링크 품질이 임계 이하로 떨어지는 경우, 이전에 선택된 AP는 WM(270)에 AP 검색/선택 시퀀스를 실행하도록 명시적으로 지시한다. 게다가, WM(270)은 서비스를 제공하는 AP의 부하 레벨을 연속적으로 또는 주기적으로 감시할 수 있으며, 부하 레벨이 임계를 초과하면 AP 검색/선택을 실행할 수도 있다(단계 428). WM(270)이 이전에 선택된 AP에 대한 과도 부하 레벨이나 저하된 서비스 품질에 기초하여 AP 검색/선택을 실행하면(또는 그렇게 하기 위해 AP에 의해 지시되는 경우), WM(270)은 이전에 선택된 AP의 비컨에 수신된 이웃 리스트를 사용해 이웃 AP의 비컨을 검출하여(단계 412) 최상의 AP를 선택할 수 있다(단계 414).

<54> 상기된 AP 검색/선택 시퀀스를 구현함으로써, WM은 RF 전파 상태, 신호 레벨, 부하 레벨 및 네트워크 재설계를 변경한 결과로서 변화할 수 있는 로컬 성능에 기초하여 AP를 스위칭할 수 있다. 또한, 가입자의 WM은 새로운 AP를 선택하여 트래픽을 고장나거나 과부하가 걸린 AP로부터 멀리 떨어진 곳을 향하게 함으로써 일시적인 서비스 정지를 피할 수 있다.

<55> 본 발명의 정신 및 범위로부터 벗어나지 않고 실현될 수 있는 본 발명의 각종 수정 및 응용이 예상됨을 당업자는 명백히 알 수 있을 것이다. 한 예로서, 가입자 단말은 WM 안테나(281)를 위치 결정하는 기계 제어 메커니즘을 포함할 수도 있다. 이 경우, 새로운 AP가 선택되면, WM 안테나(281)를 재배향시켜 새로 선택된 AP의 통신 링크 품질을 개선시킬 수 있다. 게다가, AP 검색/선택 동안 이웃 리스트에서 각 AP에 대한 통신 링크 품질 메트릭을 결정할 때, 비컨을 스캔하여 선택 정확성을 개선시키도록 WM 안테나(281)를 제어할 수 있다. 게다가, 상술된 실시예가 WM(270)의 제어 처리기가 AP 검색/선택을 실행하는 것을 특정한다 하더라도, AP 검색/선택 시퀀스 및 그 부분들은 임의의 수의 소프트웨어 구동 처리 회로, 응용 주문형 집적 회로, 또는 다른 장치들에서 구현될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 또한, 상술된 실시예가 무선 모뎀이 검출된 비컨으로부터 이웃 리스트를 얻는 것을 특정한다 하더라도, 무선 모뎀은 비컨과 독립하여 이웃 리스트를 얻을 수도 있다.

발명의 효과

<56> 본 발명은 동적 네트워크 상태하에서 적절한 서비스 품질 및 쓰루풋 레이트를 유지할 수 있도록 하는 무선 통신 네트워크에서 액세스 포인트를 선택하는 방법 및 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 실시예를 구현하는 하나의 적합한 환경인 전형적인 무선 인터넷 액세스 구성 시스템을 도시한 도면.

<2> 도 2는 고정 무선 액세스 네트워크에 대한 전형적인 셀 패턴 레이아웃을 도시한 도면.

<3> 도 3a는 일반적으로 본 발명의 실시예를 구현하는데 적합한 전형적인 기지국 구성을 도시한 도면.

<4> 도 3b는 일반적으로 본 발명의 실시예를 구현하는데 적합한 전형적인 가입자 단말 구성을 도시한 도면.

<5> 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 무선 모뎀의 선택 구성 요소를 도시한 블록도.

<6> 도 5는 양호한 실시예에 따라 액세스 포인트의 선택 구성 요소를 도시한 블록도.

<7> 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 액세스 포인트 검색/선택 시퀀스에 대한 흐름도.

<8> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

<9> 100((a)-(b)), 200: 기지국 102((a)-(b)): 주거 단말 장비

<10> 102((c)-(d)): 법인 단말 장비 125: DSC

<11> 170((a)-(d)), 270: WM 202: 가입자 단말

<12> 205: 무선 허브 210(1-5): AP

<13> 225, 235: 제어 처리기 226, 236, 253: DSP

<14> 227, 237: 포맷 변환기 275: 인터페이스 어댑터 박스

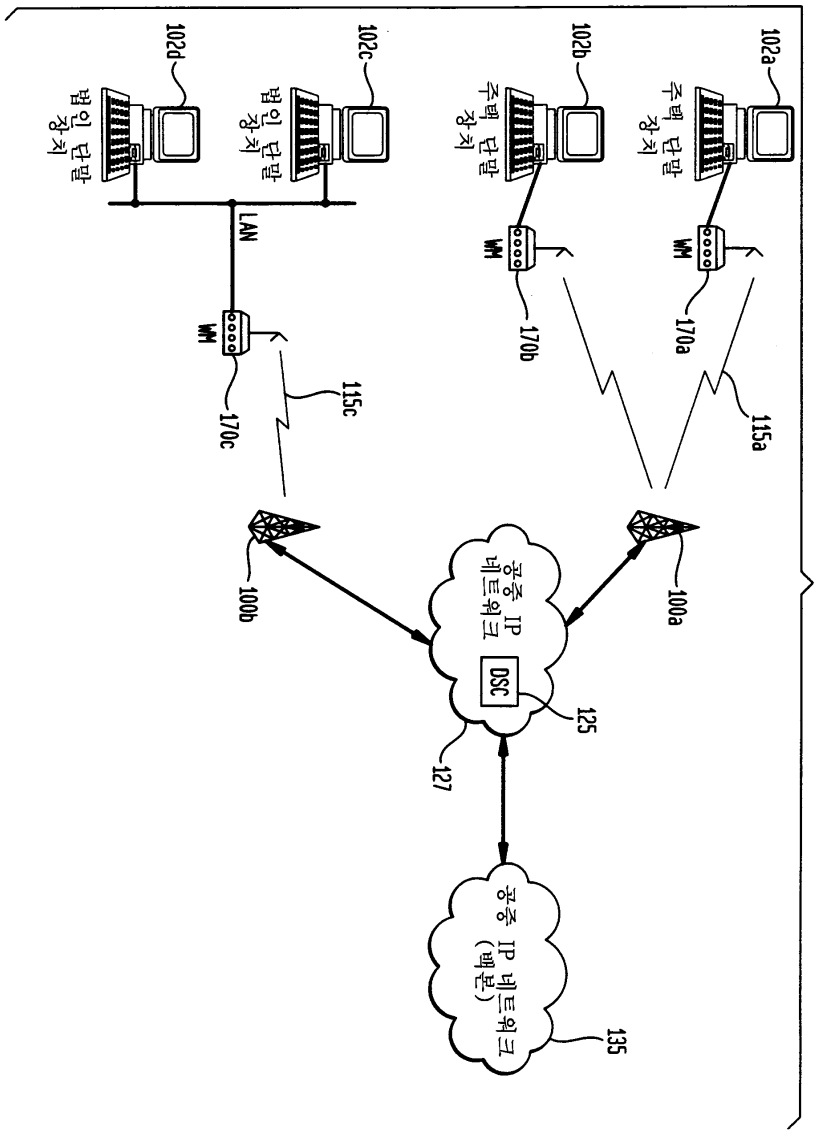
<15> 271, 280: 전원 281, 282: 안테나

<16> 290: PC 295: 이더넷 허브

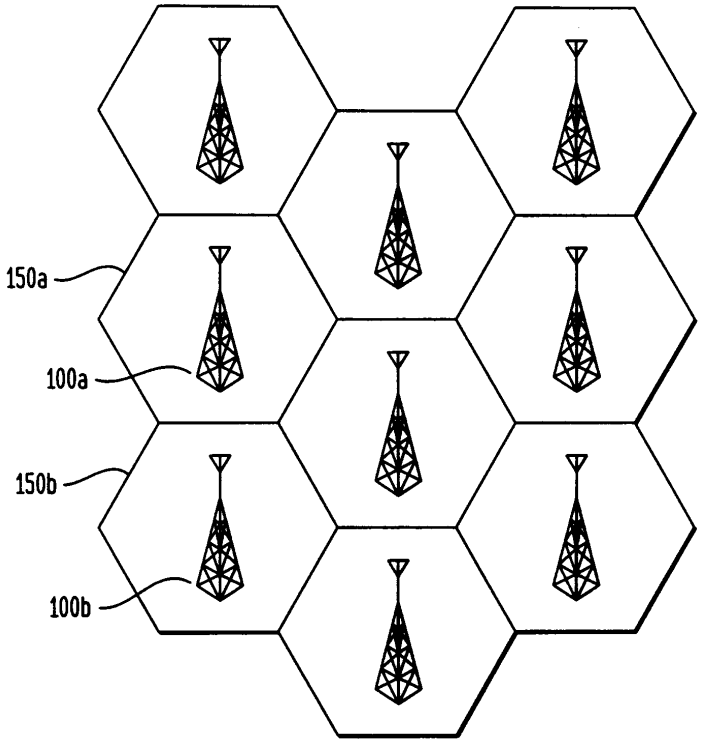
<17> 296: 10Base-T 케이블

도면

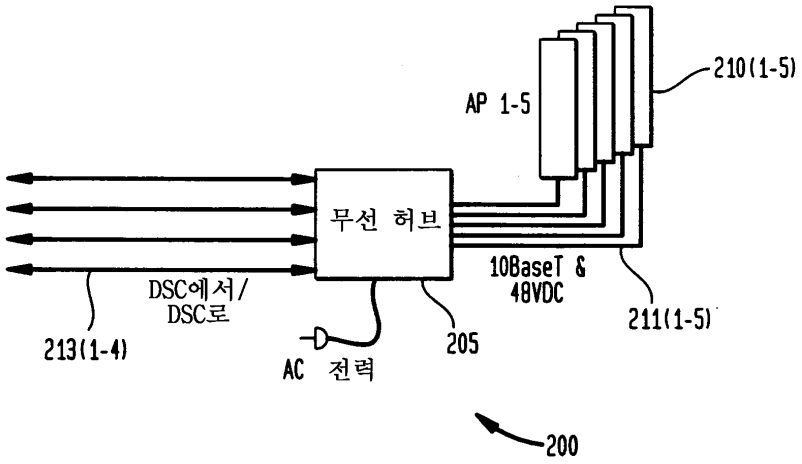
도면1



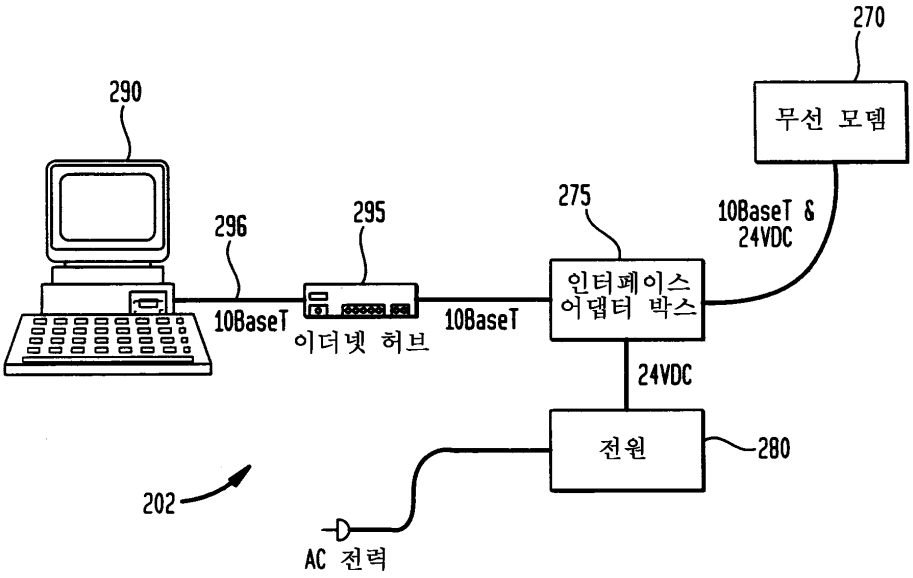
도면2


150a
100a
150b
100b

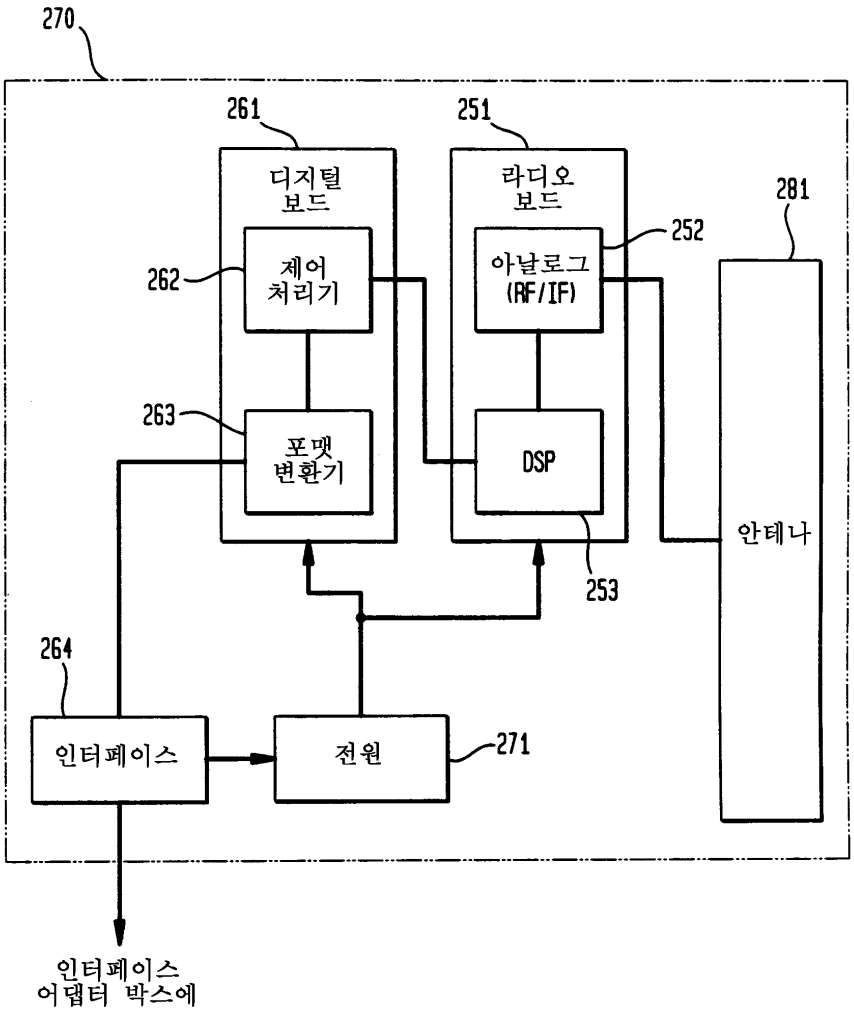
도면3a


AP 1-5
210(1-5)
무선 허브
10BaseT &
48VDC
211(1-5)
DSC에서/
DSC로
213(1-4)
AC 전력
205
200

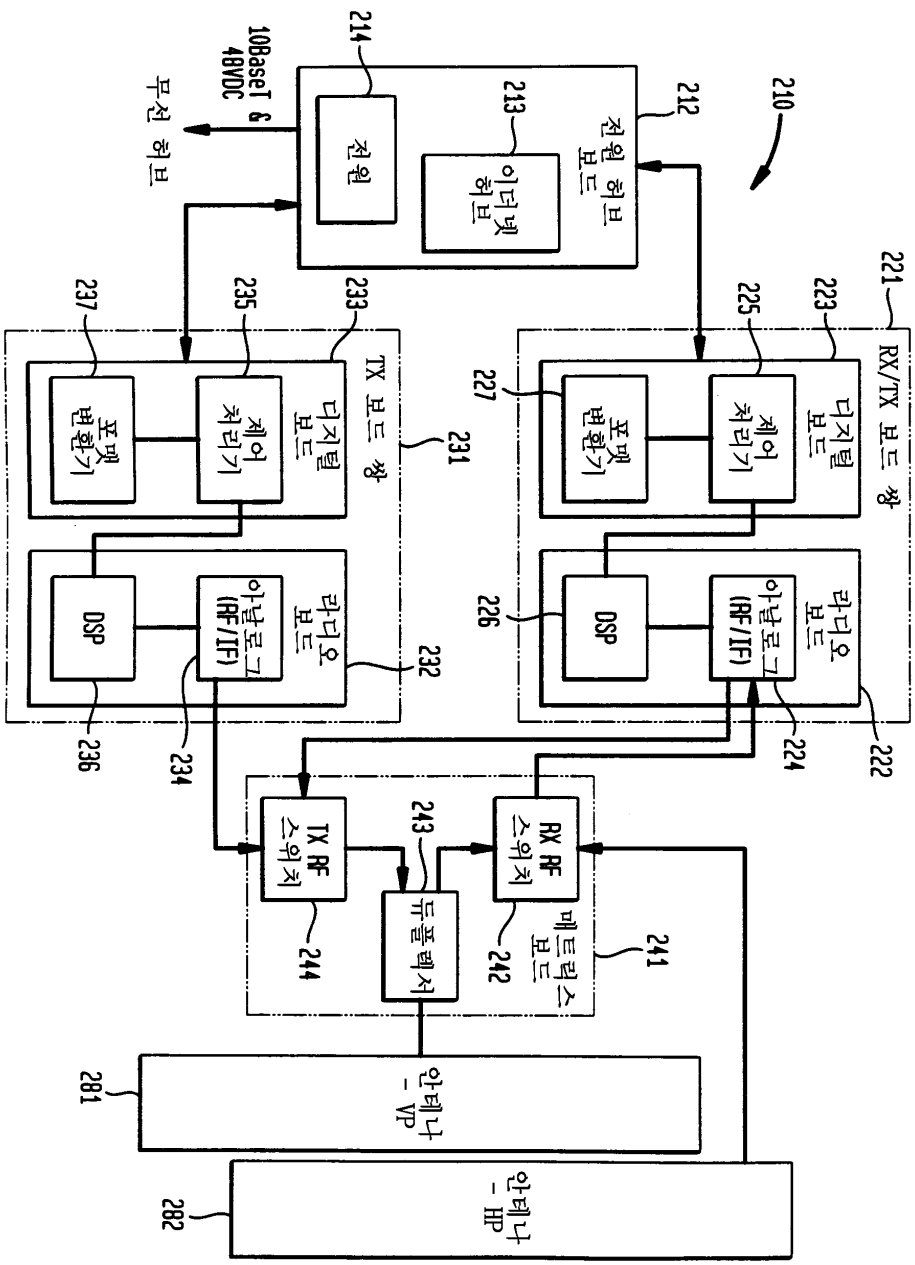
도면3b


270
무선 모뎀
290
296
295
275
10BaseT & 24VDC
10BaseT
이더넷 허브
10BaseT
인터페이스 어댑터 박스
24VDC
전원
280
202
AC 전력

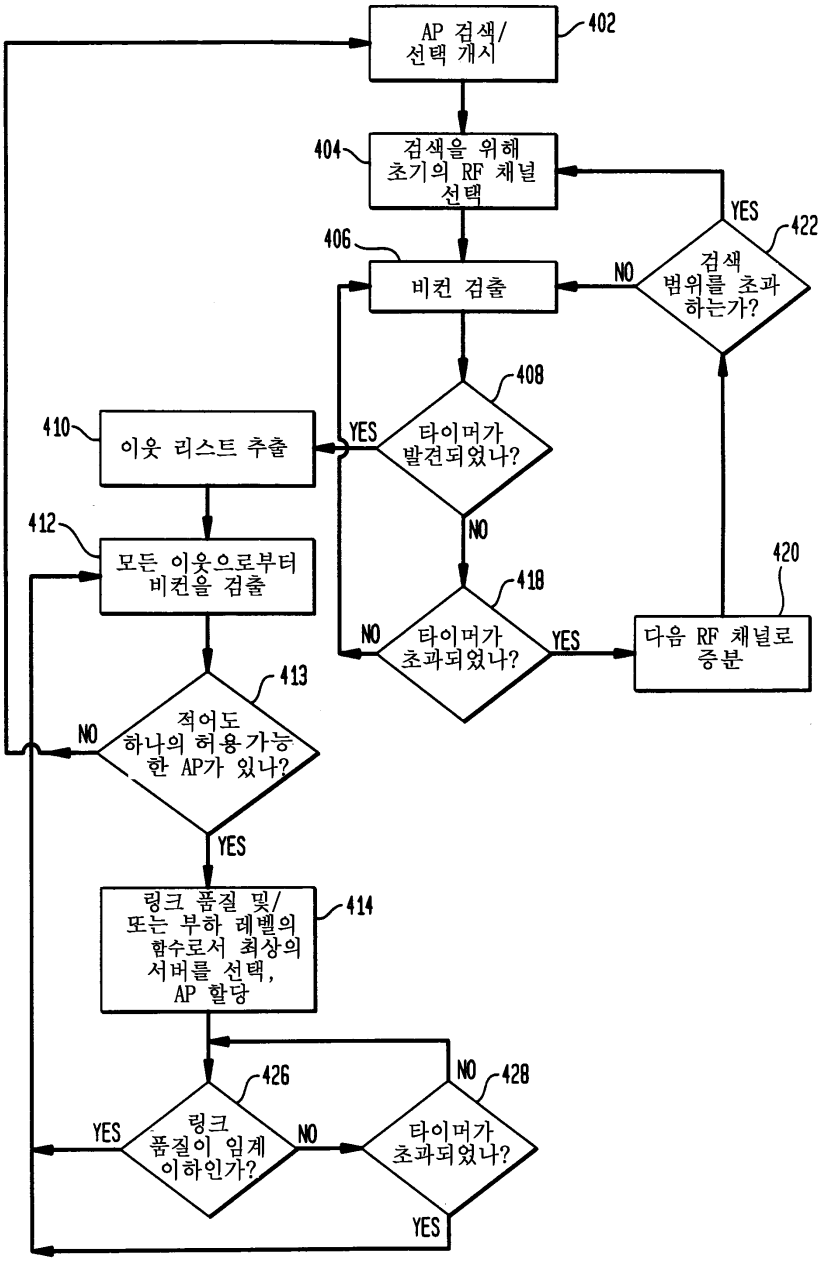
도면4


270
261
251
디지털 보드
라디오 보드
281
252
262
제어 처리기
아날로그 (RF/IF)
263
포맷 변환기
DSP
안테나
253
264
인터페이스
전원
271
인터페이스 어댑터 박스에

도면5


210
212
전원 허브 보드
213
이더넷 허브
214
전원
10BaseT & 48VDC
무선 허브
221
RX/TX 보드 쌍
223
디지털 보드
225
제어 처리기
227
포맷 변환기
222
라디오 보드
224
아날로그 (RF/IF)
226
DSP
231
TX 보드 쌍
233
디지털 보드
235
제어 처리기
237
포맷 변환기
232
라디오 보드
234
아날로그 (RF/IF)
236
DSP
241
메트릭스 보드
242
RX RF 스위치
243
듀플렉서
244
TX RF 스위치
281
안테나 - VP
282
안테나 - HP

도면6


AP 검색/
선택 개시
402
검색을 위해
초기의 RF 채널
선택
404
406
비컨 검출
NO
검색
범위를 초과
하는가?
YES
422
408
타이머가
발견되었나?
YES
410
이웃 리스트 추출
NO
412
모든 이웃으로부터
비컨을 검출
418
타이머가
초과되었나?
NO
YES
420
다음 RF 채널로
증분
413
적어도
하나의 허용가능
한 AP가 있나?
NO
YES
링크 품질 및/
또는 부하 레벨의
함수로서 최상의
서버를 선택,
AP 할당
414
426
링크
품질이 임계
이하인가?
YES
NO
428
타이머가
초과되었나?
NO
YES