

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 2월 23일 (23.02.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/030353 A1

- (51) 국제특허분류:
H04H 40/36 (2008.01) H04B 1/00 (2006.01)
H04L 29/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/009006
- (22) 국제출원일: 2016년 8월 17일 (17.08.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0115901 2015년 8월 18일 (18.08.2015) KR
10-2015-0167834 2015년 11월 27일 (27.11.2015) KR
10-2016-0103581 2016년 8월 16일 (16.08.2016) KR
- (71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY) [KR/KR]; 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최승원 (CHOI, Seung Won); 04753 서울시 성동구 마장로 35길 76, 111-501, Seoul (KR). 김경훈 (KIM, Kyung Hoon); 05526 서울시 송파구 풍성로 6가길 7, 502호, Seoul (KR). 금동현 (KUEM, Dong Hyun); 15002 경기도 시흥시 진발로 36, 113동 1202호, Gyeonggi-do (KR). 김용 (JIN, Yong); 04706 서울시 성동구 마장로 23길 6-12, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이상 (E-SANG PATENT & TRADE-MARK LAW FIRM); 06747 서울시 서초구 바우피로 188, 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

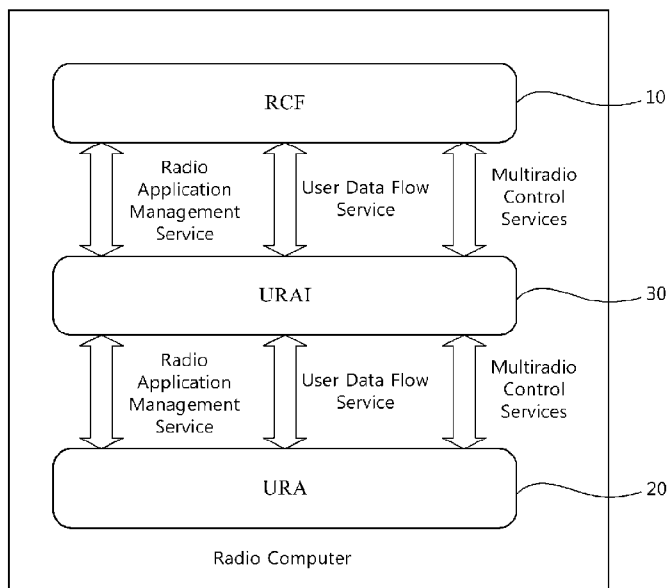
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: RECONFIGURABLE MOBILE DEVICE USING UNIFIED RADIO APPLICATION INTERFACE, AND OPERATION METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스를 이용하는 재구성 가능한 모바일 장치 및 그 작동 방법



(57) Abstract: An unified radio application interface and a reconfigurable mobile device utilizing the same are disclosed. The unified radio application interface, which is one of interfaces mounted on the reconfigurable mobile device, comprises: a first module for a radio application management service; a second module for a user data flow service; and a third module for a multi-radio control service, wherein the unified radio application interface provides at least one of a radio application management service, a user data flow service, and a multi-radio control service to a radio control framework (RCF) operating on a radio computer of a mobile device and to an unified radio application (URA) operating on a radio computer, and supports the RCF so as to reconfigure a radio application according to a wireless communication environment or a wireless connection environment of the mobile device.

(57) 요약서: 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스 및 이를 이용하는 재구성 가능한 모바일 장치가 개시된다. 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스는, 재구성 가능한 모바일 장치에 탑재되는 인터페이스들 중 하나로서,

[다음 쪽 계속]



라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스를 위한 제 1 모듈, 사용자 데이터 플로우 서비스를 위한 제 2 모듈, 및 멀티라디오 컨트롤 서비스를 위한 제 3 모듈을 포함하고, 모바일 장치의 라디오 컴퓨터상에서 동작하는 라디오 컨트롤 프레임워크(RCF)와 라디오 컴퓨터상에서 동작하는 통합 라디오 어플리케이션(URA)에 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스, 사용자 데이터 플로우 서비스, 및 멀티라디오 컨트롤 서비스 중 적어도 어느 하나 이상의 서비스를 제공하고, RCF가 모바일 장치의 무선 통신 환경이나 무선 접속 환경에 따라 라디오 어플리케이션을 재구성하도록 지원한다.

명세서

발명의 명칭: 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스를 이용하는 재구성 가능한 모바일 장치 및 그 작동 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 라디오 단말에서 전송 무선 신호를 생성하거나 수신 무선주파수(RF) 신호를 복호화하는 라디오 어플리케이션을 위한 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스를 이용하는 재구성 가능한 모바일 장치 및 그 작동 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통신기술이 발달함에 따라 사용자의 기호나 목적에 따라 많은 새로운 종류의 라디오 통신 기술들이 사용되고 있다. 롱텀에볼루션(LTE), 롱텀에볼루션 어드벤스드(LTE-advanced), 광대역 코드분할다중접속(WCDMA), 모바일 와이맥스(Mobile WiMAX), GSM(Global System for Mobile Communications) 등과 같은 무선 통신 기술들 대부분은 모뎀과 기지국이 상호 작용하면서 단말기 상에서 실행된다.
- [3] 단말기 내부의 모뎀은 제조사별로 고유의 명령어들을 가지고 이를 통해서 각각의 라디오 통신 기술들을 구현한다. 라디오 어플리케이션들이 모뎀을 제어하기 위해서는 제조사 또는 모뎀에 따라 모뎀이 갖는 고유의 명령어를 이해하고 이에 맞춘 모듈을 개발하여 적용해야 한다. 이는 결과적으로 어떤 라디오 어플리케이션은 오직 특정 제조사의 단말기나 특정 모뎀에서만 실행되는 결과를 초래한다. 이를 해결하기 위해 여러 종류의 모뎀에 맞춘 각기 다른 제어 명령을 모든 라디오 어플리케이션에 포함시키거나 각 모뎀별로 서로 다른 실행 파일을 제작하여 배포하여야 한다.
- [4] 그러나 전술한 종래의 방법은 현재 시장에 출시되고 있는 다양한 모뎀의 하드웨어에 맞추어 일일이 최적화 작업을 별도로 수행해야 하므로 모든 단말기에서 작동가능한 라디오 어플리케이션을 제작하는 것은 사실상 불가능하다. 그뿐만 아니라 기존 기술에서는 하나의 멀티 라디오 어플리케이션을 제작하기 위하여 막대한 인력과 비용을 투입해야 하는 문제가 있다.
- [5] 이와 같은 문제를 해결하기 위해 하드웨어 독립적인 멀티 라디오 어플리케이션을 제작하고자 하는 시도가 있으나 이를 제어하려면 각각 제조사별 고유의 명령어가 아닌 통일된 명령어를 사용해야 한다.
- [6] 즉, 무선 기지국과 단말기에서 하드웨어로 고주파(HF, High Frequency)를 지원하던 방식을 소프트웨어 형태로 바꿔주는 기술이 필요하다. 소프트웨어 정의 라디오(SDR, Software Defined Radio)는 다중 모드(multi mode), 다중 대역(multi band), 다중 환경의 무선 통신 환경에서 하나의 단말기로 장소, 시간에

관계없이 서비스를 경제적으로 제공하기 위한 무선 통신 기술로, 소프트웨어의 조작으로 무선 장치 및 서비스를 제공하기 위해 제안된 기술이다.

- [7] 이동 전화, 개인 휴대 정보 단말기(PDA, Personal Digital Assistants), 노트북 등 휴대 단말기에 소프트웨어 정의 라디오 모듈을 탑재하면 하나의 단말기에 서로 다른 주파수 대역과 2개 이상의 시스템을 동시에 지원하는 것이 가능해진다. 이러한 SDR 기술은 All-IP 기반 무선 멀티미디어 통신을 추구하는 4세대 통신에서 다양한 무선 네트워크, 다양한 무선 통신 방식, 국가마다 다른 주파수 밴드, 고속 데이터 통신을 위한 새로운 통신 방식을 제공할 수 있다.
- [8] 소프트웨어 정의 라디오 기술과 관련하여 SCA(Software Communication Architecture)라는 사실상의 표준 기술이 존재한다. 이는 소프트웨어 정의 라디오를 위하여 필요한 프레임워크(framework), 미들웨어(middleware), 실시간 운영 시스템(real-time operating system)과 관련된 규약을 모아놓은 것으로 소프트웨어 정의 라디오 시스템 간의 인터페이스 호환(interface compatible)을 보장하도록 규정한다. SCA의 핵심은 프레임워크 규약인 코어 프레임워크(core framework)로 이를 통해 라디오 어플리케이션을 구성하는 각 부분을 컴포넌트화할 수 있도록 하고 이 컴포넌트들을 재사용하고 조합하여 새로운 라디오 어플리케이션을 만들도록 규정하고 있다.
- [9] SCA의 경우 단말기에 미리 설치된 블록들에 한하여 재조합이 가능하지만 특정 라디오 어플리케이션에서의 사용을 위한 사용자 정의(user defined) 형태의 블록을 하드웨어 구성이 서로 다른 SCA 호환 단말기에서는 설치할 수 없다. 따라서 단일의 실행 파일로 모든 SCA 호환 단말기에서 사용하는 것이 불가능하다.
- [10] 이는 모든 SCA 호환 단말기에 탑재된 하드웨어의 사양에 따라 최적화된 실행 파일을 개별적으로 만들어 배포해야 함을 의미한다. 이는 매우 많은 시간과 비용을 필요로 하여 라디오 어플리케이션의 상업적 이용을 매우 어렵게 한다. 또한, SCA 호환 단말기는 라디오 어플리케이션의 구현을 위한 베이스밴드 API(Application Programming Interface)를 제공하지 않아 선택적 하드웨어 가속 기능의 활용이 어렵다.
- [11] 한편, 소프트웨어 정의 라디오(Software Defined Radio, SDR)는 다양한 무선 접속 환경에 유연하게 적응가능한 시스템 구축을 위해 개방형 구조 단일 하드웨어 플랫폼상에 객체지향 구조 응용소프트웨어(Application)를 다운로드하여 전역(global) 통신을 가능케 하는 기술이다. SDR 기술은 신호처리 관점에서 사용자의 모바일 장치(Mobile Device)에서 고정된 하드웨어 기능을 축소하고, 라디오 어플리케이션에 의해 프로그램 가능한 하드웨어 부분을 확장하며, 확장된 소프트웨어 프로그램 능력을 이용하여 시스템의 유연성을 증대시키는 무선 기술이다.
- [12] 그러나 이러한 SDR 단말기(Terminal Device)의 구조는 개방성, 분산성, 객체지향성, 소프트웨어 제어성을 구비하여야 한다. 특히, 전역 통신을 위해

여러 가지 무선 규격을 수용할 수 있는 멀티모드 SDR이 요구되고 있다. 이러한 분위기에서 현재 실질적으로 상용화 가능한 멀티모드 SDR에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명의 목적은 모바일 장치에서 전송 무선 신호를 생성하거나 수신 무선주파수(RF) 신호를 복호화하는 라디오 어플리케이션과 이를 관리하는 라디오 컨트롤 프레임워크 간의 인터페이스를 위한 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스를 이용하는 재구성 가능한 모바일 장치를 제공하는데 있다.
- [14] 본 발명의 다른 목적은 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스를 이용하여 여러 개의 라디오 어플리케이션의 동작을 제어하거나 무선 환경 등의 주위 환경에 따라 동작 중인 라디오 어플리케이션의 조합을 변경할 수 있는 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [15] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스(unified radio application interface, URAI)를 이용하는 모바일 장치의 작동 방법은, 모바일 장치의 라디오 컴퓨터상에서 동작하는 라디오 컨트롤 프레임워크(radio control framework, RCF)와 라디오 컴퓨터상에서 동작하는 통합 라디오 어플리케이션(unified radio application, URA)에 URAI의 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스, 사용자 데이터 플로우 서비스, 및 멀티라디오 컨트롤 서비스 중 적어도 어느 하나 이상의 서비스를 제공하는 단계, 및 RCF가 URAI를 통해 URA와 통신하며 모바일 장치의 무선 통신 환경이나 무선 접속 환경에 따라 라디오 어플리케이션을 재구성하는 단계를 포함한다.
- [16] 여기서, 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스, 사용자 데이터 플로우 서비스, 및 멀티라디오 컨트롤 서비스 중 적어도 어느 하나 이상의 서비스를 위한 적어도 하나 이상의 모듈은 모바일 장치의 메모리에 저장되고 라디오 컴퓨터 또는 라디오 운영체제에 의해 실행되어 라디오 컨트롤러 프레임워크상에 로드될 수 있다.
- [17] 여기서, 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는, RCF에서 URA로 탐색된 피어 장치들의 보고를 요청; 피어 장비와의 연결의 생성 또는 종료를 요청; 피어 장비와의 통신 시작 또는 중지를 요청; 또는 이들의 조합 서비스를 포함할 수 있다.
- [18] 여기서, 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는, URA에서 RCF로, 피어 장비와의 연결 생성의 확인; 피어 장비와의 연결 종료의 확인; 피어 장비와의 통신 시작의 확인; 피어 장비와의 통신 정지의 확인; 피어 장비와의 연결 생성의 실패; 피어 장비와의 연결 종료의 실패; 피어 장비와의 통신 시작의 실패; 피어 장비와의 통신 정지의 실패; 상기 피어 장비에 관한 정보나 상태 정보나

메시지를 전송 또는 응답; 또는 이들의 조합 서비스를 포함할 수 있다.

[19] 여기서, 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는 RCF의 라디오 연결 매니저가 라디오 어플리케이션을 설치하고 활성화하도록 지원할 수 있다.

[20] 여기서, 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는 URA가 탐색 프로세스 절차 동안에 발견된 접근 가능한 피어 장비에 관해 라디오 연결 매니저에 보고하도록 지원할 수 있다.

[21] 여기서, 피어 장비의 검출은 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스에서 모바일 장치에 탑재된 소정의 집적회로를 이용하여 수행될 수 있다.

[22] 여기서, 사용자 데이터 플로우 서비스는, RCF가 URA로 사용자 데이터 전송을 요청하도록 지원할 수 있다.

[23] 여기서, 사용자 데이터 플로우 서비스는, URA가 RCF로, 데이터 흐름 구성의 변경을 요청; URA와 관련된 정보를 전달; 사용자 데이터의 전송을 확인; 사용자 데이터의 전송 실패를 응답; 사용자 데이터 전송에 대한 확인 메시지나 응답을 전송; 또는 이들의 조합 서비스를 포함할 수 있다.

[24] 여기서, 사용자 데이터 플로우 서비스는, URA가 RCF의 플로우 컨트롤러에 데이터 플로우의 구성 변경을 요청하도록 지원할 수 있다.

[25] 여기서, 멀티라디오 컨트롤 서비스는, RCF가 URA로 라디오 시간의 동기화를 요청하도록 지원할 수 있다.

[26] 여기서, 멀티라디오 컨트롤 서비스는, URA가 RCF에 라디오 시간의 동기화를 확인하거나 라디오 시간의 동기화 실패에 대한 메시지를 전달하도록 지원할 수 있다.

[27] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스를 이용하는 재구성 가능한 모바일 장치는, 모바일 장치의 하드웨어의 일부분으로서 무선(RF: radio frequency) 송수신기를 포함하는 라디오 플랫폼; 라디오 플랫폼상에서 동작하는 라디오 운영체제의 일부분인 라디오 컨트롤 프레임워크(radio control framework, RCF); 라디오 운영체제상에 탑재되어 라디오 컨트롤 프레임워크에 의해 관리되는 통합 라디오 어플리케이션(unified radio application, URA); 및 RCF와 URA 사이에서 RCF 및 URA에 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스, 사용자 데이터 플로우 서비스, 및 멀티라디오 컨트롤 서비스 중 적어도 어느 하나 이상의 서비스를 제공하는 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스(unified radio application interface, URAI)를 포함한다.

[28] 여기서, URAI는, RCF에서 URA로의 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스로서, 탐색된 피어 장치들의 보고를 요청; 피어 장비와의 연결의 생성 또는 종료를 요청; 피어 장비와의 통신 시작 또는 중지를 요청; 또는 이들의 조합 서비스를 제공할 수 있다.

[29] 여기서, URAI는, URA에서 RCF로의 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스로서, 피어 장비와의 연결 생성의 확인; 피어 장비와의 연결 종료를 확인;

피어 장비와의 통신 시작의 확인; 피어 장비와의 통신 정지의 확인; 피어 장비와의 연결 생성의 실패; 피어 장비와의 연결 종료의 실패; 피어 장비와의 통신 시작의 실패; 피어 장비와의 통신 정지의 실패; 피어 장비에 관한 정보나 상태 정보나 메시지를 전송 또는 응답; 또는 이들의 조합 서비스를 제공할 수 있다.

[30] 여기서, URAI는, 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스로서 RCF의 라디오 연결 매니저가 상기 라디오 운영체제상에 라디오 어플리케이션을 설치하고 활성화하도록 지원할 수 있다.

[31] 여기서, URAI는 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스로서 URA가 탐색 프로세스 절차 동안에 발견된 접근 가능한 피어 장비에 관해 라디오 연결 매니저에 보고하도록 지원할 수 있다.

[32] 여기서, URAI는 RCF에서 URA로의 사용자 데이터 플로우 서비스로서 사용자 데이터 전송을 요청하도록 지원할 수 있다.

[33] 여기서, URAI는, URA에서 RCF로의 사용자 데이터 플로우 서비스로서, 데이터 흐름 구성의 변경을 요청; URA와 관련된 정보를 전달; 사용자 데이터의 전송을 확인; 사용자 데이터의 전송 실패를 응답; 사용자 데이터 전송에 대한 확인 메시지나 응답을 전송; 또는 이들의 조합 서비스를 제공할 수 있다.

[34] 여기서, URAI는, 사용자 데이터 플로우 서비스로서 URA가 RCF의 플로우 컨트롤러에 데이터 플로우의 구성 변경을 요청하도록 지원할 수 있다.

[35] 여기서, URAI는, 멀티라디오 컨트롤 서비스를 통해 RCF가 URA로 라디오 시간의 동기화를 요청하고, RCF가 URA로부터 라디오 시간의 동기화를 확인하거나 라디오 시간의 동기화 실패에 대한 메시지를 전달받도록 지원할 수 있다.

발명의 효과

[36] 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스 및 이를 이용하는 재구성 가능한 모바일 장치를 이용하면, 모바일 장치의 하드웨어 플랫폼에 독립적으로 다양한 라디오 어플리케이션을 설치하여 재구성하는 것이 가능하다.

[37] 또한, 이동통신 사업자의 입장에서는, 필요에 따라 자신의 망 가입자들이 사용하고 있는 다양한 라디오 플랫폼을 구비한 단말기들을 원하는 통신망 규격으로 전환하는 것이 가능하므로, 유연성 있는 망 운영으로 망 유지관리에 유용하다.

[38] 또한, 사용자의 입장에서는 새로운 통신망으로 전환이 필요한 경우에 새로운 모바일 단말을 구입할 필요 없이 라디오 어플리케이션 패키지를 다운로드 받아 자신의 모바일 단말에 설치하는 것만으로 새로운 통신망을 이용하는 것이 가능하다. 따라서, 새로운 모바일 단말의 구입 비용을 절감할 수 있고, 하나의 모바일 단말로 다양한 무선 접속 기술들에 이용할 수 있으므로 사용자 편의성을

증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [39] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스(unified radio application interface, URAI)를 포함하는 재구성 가능한 모바일 장치의 주요 부분을 설명하기 위한 블록도이다.
- [40] 도 2는 도 1의 모바일 장치의 주요한 4개의 인터페이스들에 대한 UML 클래스 다이어그램이다.
- [41] 도 3은 도 1의 모바일 장치에서 URAI를 이용하여 라디오 컨트롤 프레임워크(radio control framework, RCF)와 통합 라디오 어플리케이션(URA) 사이를 연결하는 구조를 나타내는 블록도이다.
- [42] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 URAI와 관련된 라디오 컴퓨터 클래스의 UML 클래스 다이어그램이다.
- [43] 도 5는 도 4의 URAI에 적용할 수 있는 3가지 서비스의 UML 다이어그램이다.
- [44] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 재구성 가능한 모바일 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [45] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [46] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [47] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [48] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게

다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [49] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [50] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [51] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스(unified radio application interface, URAI)를 포함하는 재구성 가능한 모바일 장치의 주요 부분을 설명하기 위한 블록도이다.
- [52] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 재구성 가능한 모바일 장치(reconfigurable mobile device; reconfigurable MD)는 다중/다중 라디오(multiple radios)를 동시에 실행할 수 있고 새로운 라디오 어플리케이션 패키지(radio application package, RAP)에 의해 라디오들의 설정을 변경할 수 있다. 복수의 라디오 어플리케이션들(radio applications, RAs)은 모바일 장치의 라디오 재구성과 관련된 요구사항의 관점에서 공통 속성이나 특성을 나타낼 때 통합 라디오 어플리케이션(unified radio application, URA)으로 지칭될 수 있다.
- [53] 라디오 어플리케이션(RA)은 전송 RF 신호의 생성과 수신 RF 신호의 디코딩을 수행하는 소프트웨어를 지칭할 수 있다. 이러한 소프트웨어는 특정 라디오 플랫폼이나 라디오 플랫폼의 일부인 라디오 가상 머신(radio virtual machine, RVM)에서 실행될 수 있다. 그리고 라디오 어플리케이션들은 다른 형태로 표현될 수 있다. 즉, 라디오 어플리케이션들은 소스 코드(source codes), 중간 표현(intermediate representations, IRs), 실행 코드(executable codes) 형태로 표현될 수 있으며, 소스 코드 및 중간 표현 각각은 라디오 라이브러리 기본 구현(radio library native implementation) 콜과 라디오 하드웨어 추상화 계층(radio HAL: radio hardware abstraction layer) 콜을 호출하는 라디오 라이브러리를 포함할 수 있고, 실행 코드는 특정 라디오 플랫폼용일 수 있다.
- [54] 라디오 어플리케이션은 라디오 어플리케이션 공급자(radio application provider)가 라디오 프로그래밍 인터페이스(radio programming interface, RPI)를 통해 생성한 RAP를 라디오앱 스토어(radioapp store) 등에 업로드하고,

재구성가능 모바일 장치의 요청(request)에 따라 소정의 링크를 통해 모바일 장치로 다운로드(download)될 수 있다.

- [55] 링크(Link)는 디지털 정보의 전송과 수신을 목적으로 하는 소정 무선 접속 기술(Radio Access Technologies, RATs)을 통해 어느 위치와 다른 위치를 접속하는 것을 지칭한다. 여기서, 각 링크는 소정 채널을 통해 전달된다. 채널(Channel)은 사용자 네트워크 인터페이스에서 제공되는 특정 특성을 가진 정보 전송 능력의 지정 부분이다. 여기서, 공중(over-the-air) 무선 전파 채널(wireless propagation channel)은 송신기에서 수신기로 정보 신호를 운반하는데 사용된다.
- [56] 무선 접속 네트워크 또는 피어 장비(peer equipment)에 대한 논리적인 통신 링크는 연결(association)로 지칭될 수 있다. 일반적으로 일부 제어 시그널링은 연결을 유지하는데 필요하다. 사용자 데이터 전송은 연결 상태에서만 발생하지는 않으나, 데이터 흐름은 이러한 목적에 대한 연결 속에서 성립될 수 있다. 그리고, 피어 장비는 재구성 가능한 모바일 장치의 소정의 통신 컴퓨터 부품일 수 있으며, 재구성가능한 모바일 장치와 피어 장치 간의 논리적인 통신 링크(즉, 연결)가 개설될 수 있다.
- [57] 전술한 재구성가능 모바일 장치에서 다중/다중 통합 라디오 어플리케이션을 실행하기 위하여, 재구성 가능한 모바일 장치(이하, 간략히 모바일 장치라고도 한다)는 통신 서비스 계층(Communication Services Layer, CSL), 라디오 컨트롤 프레임워크(Radio Control Framework, RCF), 라디오 플랫폼(Radio Platform) 및 이들의 상호 연결을 위한 4 세트의 인터페이스들을 포함할 수 있다.
- [58] 모바일 장치 아키텍처(Mobile Device Architecture)에서, 4 세트의 인터페이스는 멀티라디오 인터페이스(MULTiRadio Interface, MURI), RRFI(Reconfigurable Radio Frequency Interface), URAI(Unified Radio Application Interface), 및 RPI(Radio Programming Interface)를 포함할 수 있다.
- [59] MURI는 통신 서비스 계층과 라디오 컨트롤 프레임워크의 인터페이스이다. RRFI는 통합 라디오 어플리케이션과 RF 송수신기(RF Transceiver)의 인터페이스이다. URAI는 통합 라디오 어플리케이션과 라디오 컨트롤 프레임워크의 인터페이스이다. 그리고 RPI는 라디오 어플리케이션의 독립적이고 균일한 생산을 위한 인터페이스이다.
- [60] 전술한 모바일 장치는 라디오 재구성을 지원하는 라디오 통신 능력을 갖춘 모바일 장치이다. 여기서, 재구성 가능한 모바일 장치는 스마트폰(smartphones), 피쳐폰(feature phones), 태블릿(tablets) 및 랩탑(laptops)을 포함하나, 이에 한정되지는 않는다.
- [61] 통신 서비스 계층(communication services layer, CSL)은 통신 서비스를 지원하는 일반 응용프로그램(generic applications)에 관련된 계층이다. 여기서, 통신 서비스 계층은 인터넷 접속과 같은 일반 어플리케이션을 지원한다. 본 명세서에서 통신 서비스 계층은 관리자(administrator), 이동성 정책 매니저(mobility policy manager,

- MPM), 네트워킹 스택(networking stack) 및 모니터(monitor)를 포함할 수 있다.
- [62] 라디오 컨트롤 프레임워크(radio control framework, RCF)는 무선 자원 관리 면에서 운영체제 능력을 확장하는 운영체제의 일부분인 컨트롤 프레임워크이다. 여기서, 라디오 컨트롤 프레임워크는 설정 매니저(configuration manager, CM), 라디오 연결 매니저(radio connection manager, RCM), 플로우 컨트롤러(flow controller, FC), 멀티라디오 컨트롤러(multiradio controller, MRC) 및 리소스 매니저(resource Manager, RM)를 포함할 수 있다. 리소스 매니저는 운영체제의 일부분일 수 있다.
- [63] 다시 말해서, 라디오 컨트롤 프레임워크는 라디오 어플리케이션의 동작 환경을 제공하는 구성요소이다. 라디오 컨트롤 프레임워크는 기본적으로 설정 매니저, 라디오 연결 매니저, 플로우 컨트롤러, 멀티라디오 컨트롤러 및 리소스 매니저의 5가지 구성요소들의 적어도 일부를 이용하여 각각의 라디오 어플리케이션을 관리할 수 있다.
- [64] 설정 매니저(CM: Configuration Manager)은 모바일 장치인 멀티라디오 단말 장치에 대한 라디오 어플리케이션의 인스톨/언인스톨, 인스턴스(instance)의 생성/삭제와 라디오 어플리케이션들의 라디오 파라미터들에 대한 액세스 관리를 담당할 수 있다.
- [65] 라디오 연결 매니저(RCM: Radio Connection Manager)는 사용자 요구들에 따른 라디오 어플리케이션들의 활성화/비활성화 및 하나의 라디오 어플리케이션으로부터 다른 라디오 어플리케이션으로 스위칭될 수 있는 사용자 데이터 흐름의 전체적인 관리를 담당할 수 있다.
- [66] 플로우 컨트롤러(FC: Flow Controller)는 사용자 데이터 패킷의 송신과 수신 및 흐름 제어를 담당할 수 있다.
- [67] 멀티라디오 컨트롤러(MRC: Multiradio Controller)는 라디오 어플리케이션들 간의 상호 운용성 문제를 미리 감지하기 위해서, 동시에 실행되는 라디오 어플리케이션들로부터 제기되는 라디오 자원들(radio resources)에 대한 요구들을 스케줄링할 수 있다.
- [68] 리소스 매니저(RM: Resource Manager)는 실시간 요구사항을 충족시키면서 동시에 활성화된 라디오 어플리케이션들 간에 멀티라디오 자원들을 공유하기 위한 멀티라디오 자원들의 관리를 담당할 수 있다. 리소스 매니저는 운영 체제의 일부분일 수 있다.
- [69] 한편, 라디오 컨트롤 프레임워크는 구현에 따라서 전술한 5가지 구성요소들 중 일부만 포함할 수도 있고, 5가지 구성요소 이외의 구성요소를 더 포함할 수도 있다. 또한, 라디오 컨트롤 프레임워크는 적어도 둘 이상의 구성요소들의 기능이 통합된 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 라디오 컨트롤 프레임워크의 기능 및 역할은 전술한 구성요소들이 수행하는 기능에 의해서 정의되나, 전술한 예시적 구성요소들에 의해서 라디오 컨트롤 프레임워크의 구성이 한정되는 것은 아니다. 즉, 라디오 컨트롤 프레임워크는 전술한 구성요소들의 기능들 중

적어도 일부를 수행하기 위한 다양한 구성을 가질 수 있다.

- [70] 라디오 플랫폼(radio platform)은 신호를 발생시키거나 고주파 신호를 수신할 수 있는 모바일 장치의 하드웨어의 일부분으로서, 기능 블록의 구현을 위한 하드웨어를 포함할 수 있다. 하드웨어는 전용 가속기(fixed 또는 dedicated accelerators) 및 재구성가능 가속기(reconfigurable accelerators) 등의 서로 다른 신호 처리 구성요소들을 포함하는 이기종 하드웨어일 수 있다. 전용 가속기는 주문형 반도체(Application-Specific Integrated Circuit, ASIC) 등을 포함할 수 있고, 재구성가능 가속기는 현장 프로그래머블 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array, FPGA), 그래픽 프로세싱 유닛(Graphics Processing Unit, GPU), 디지털 신호 처리(Digital Signal Processing) 장치 등을 포함할 수 있다.
- [71] 즉, 라디오 플랫폼은 무선(radio) 신호처리 능력과 관련된 모바일 장치의 하드웨어의 일부분으로서 프로그래머블 하드웨어(Programmable Hardware), 전용 하드웨어(Dedicated Hardware), RF 송수신기(transceiver) 및 안테나를 포함할 수 있다. 프로그래머블 하드웨어 및 전용 하드웨어는 모뎀에 포함될 수 있고, 모뎀은 베이스밴드 및 기타 구성부에 대응하며, 전용 하드웨어는 하드웨어 가속기(Hardware Accelerator) 또는 베이스밴드 가속기(Baseband Accelerator)를 포함할 수 있다. 프로그래머블 하드웨어를 이용하면, 재구성가능 모바일 장치에서 표준 기능 블록의 확장성(extendibility)을 지원할 수 있다.
- [72] 기능 블록(Function Block)의 실행을 위해 준비되는 베이스밴드 가속기는 종종 ASIC(Application-Specific Integrated Circuit)의 형태로 제공될 수 있다. 이러한 라디오 플랫폼은 재구성가능 무선주파수 인터페이스(Reconfigurable Radio Frequency Interface, RRFI)를 통해 통합 라디오 어플리케이션(Unified Radio Application, URA)과 연결될 수 있다. RRFI는 라디오 플랫폼과 통합 라디오 어플리케이션 사이의 인터페이스이다.
- [73] 전술한 라디오 플랫폼은 라디오 플랫폼 하드웨어(Radio Platform Hardware)에 대응할 수 있으며, 라디오 플랫폼 드라이버(Radio Platform Driver)를 통해 라디오 운영체제(OS)와 연결될 수 있다. 여기서, 라디오 컨트롤 프레임워크는 라디오 OS 및 통신 서비스 계층 상에서 동작할 수 있다.
- [74] 도 2는 도 1의 모바일 장치의 주요한 4개의 인터페이스들에 대한 UML 클래스 다이어그램이다.
- [75] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 모바일 장치는 개개의 통합 라디오 어플리케이션이 소정의 소프트웨어 엔티티(entity)로서 설계될 때 라디오 컴퓨터(Radio Computer)로서 보여질 수 있다.
- [76] 전술한 경우, 라디오 컴퓨터는 MURI에 연결되는 라디오 컴퓨터 인터페이스의 UML 클래스(IMURI), RRFI에 연결되는 라디오 컴퓨터 인터페이스의 UML 클래스(IRRFI), URAI에 연결되는 라디오 컴퓨터 인터페이스의 UML 클래스(IURAI) 및 RPI에 관련된 라디오 컴퓨터 인터페이스의 UML 클래스(IRPI)를 포함할 수 있다.

- [77] 통합 모델링 언어(Unified Modeling Language, UML)는 RRFI, MURI 등과 관련된 정보 모델과 프로토콜을 정의하는데 사용될 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 다른 모델링 언어도 사용될 수 있다.
- [78] 도 3은 도 1의 모바일 장치에서 URAI를 이용하여 라디오 컨트롤 프레임워크(radio control framework, RCF)와 통합 라디오 어플리케이션(URA) 사이를 연결하는 구조를 나타낸 블록도이다.
- [79] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스(URAI, 30)는 라디오 컴퓨터상에서 동작하는 라디오 컨트롤 프레임워크(radio control framework, RCF, 10)와 라디오 컴퓨터상에서 동작하는 통합 라디오 어플리케이션(unified radio application, URA, 20)이 서로 통신하도록 지원한다.
- [80] URAI(30)는 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스(radio application management services), 사용자 데이터 플로우 서비스(user data flow services) 및 멀티라디오 컨트롤 서비스(multiradio control services)의 3가지 서비스를 지원할 수 있다.
- [81] 또한, URAI는 구현에 따라서 리소스 매니지먼트 서비스(resource management services), 라디오 접속 매니지먼트 서비스(radio connection management services), 파라미터 관리 서비스(parameter administration services) 등에서 선택되는 하나 이상의 서비스를 더 지원할 수 있다.
- [82] 라디오 컴퓨터(Radio Computer)는 라디오 운영체제(Radio Operating System, ROS)에서 동작하는 모바일 장치의 하드웨어 부분으로서, 예컨대 라디오 플랫폼(radio platform)을 포함할 수 있다. 라디오 플랫폼상에서는 라디오 운영체제(operating system, OS)가 로드될 수 있고, 라디오 플랫폼과 라디오 운영체제 사이에는 라디오 플랫폼 드라이버가 탑재될 수 있다. 그리고 라디오 컴퓨터상에서는 좀더 구체적으로 라디오 운영체제상에서는 라디오 어플리케이션들이 실행될 수 있다.
- [83] 라디오 운영체제는 라디오 컨트롤 프레임워크에 의해 소프트웨어 아키텍처의 재구성이나 기능 블록 설치 또는 실행 등에 대한 권한이 주어지는 어떤 적절한 실시간 운영체제이다. 라디오 OS는 자원 관리(resource management), 파일 시스템 지원(file system support), 하드웨어 자원의 통합 접근(unified access to hardware resources) 등과 같은 라디오 플랫폼의 관리에 관련된 기본적인 관리 능력과 라디오 컨트롤 프레임워크 능력을 제공할 수 있다. 이를 위해, 라디오 컴퓨터는 라디오 플랫폼 드라이버를 구비할 수 있다. 라디오 플랫폼 드라이버는 라디오 OS의 하드웨어 드라이버로서 라디오 플랫폼 하드웨어와 상호 작용할 수 있다.
- [84] 본 실시예에서, 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스는 RCF와 URA 사이에서 라디오 어플리케이션을 구성 또는 재구성하는 방법에 대응할 수 있으며, 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스에서 지원하는 각 서비스는 RCF와 URA 사이에서 라디오 어플리케이션을 구성 또는 재구성하는 방법의 단계들에

대응할 수 있고, 이 단계들은 각 단계의 수행을 위해 메모리에 저장되거나 프로세스에 로드된 명령어, 프로시저, 프로그램, 모듈 또는 이들의 조합에 대응할 수 있다.

[85]

[86] URAI 시스템 요건 매핑(URAI System Requirement Mapping)

[87] 위에서 설명한 라디오 컴퓨터의 구성요소들(components)은 다음의 표 1 내지 표 4와 같은 URAI 시스템 요건을 지원할 수 있다.

[88] [표1]

Entity/Component/Unit	System Requirements	Comments
Configuration Manager	R-FUNC-RAT-01	A reconfigurable MD should support parallel connections to more than one Radio Access Technology. The requirement is described in clause 6.1.1 of [1]. ([1] : ETSI EN 303 905)
	R-FUNC-RAT-06	If a reconfigurable MD allows parallel connections to RATs (in alignment to R-FUNC-RAT-01), Link Adaptation techniques across multiple RATs should be implemented. The requirement is described in clause 6.1.6 of [1].
	R-FUNC-RA-01	Reconfigurable MDs shall support the execution of Radio Applications. The requirement is described in clause 6.2.1 of [1].
	R-FUNC-MDR-03	The radio configuration of a reconfigurable MD shall be realized with the activation of Radio Applications (RA) and, if necessary, changing parameters of the activated RAs. The requirement is described in clause 6.4.3 of [1].
Flow Controller	R-FUNC-RAT-05	If a reconfigurable MD allows parallel connections to RATs (in alignment to R-FUNC-RAT-01), various independent data flows should be maintained simultaneously. The requirement is described in clause 6.1.5 of [1].
	R-FUNC-RA-04	Radio Applications should support the function of transferring receive (Rx)/transmit (Tx) data to/from the networking stack. The requirement is described in clause 6.2.4 of [1].
Multiradio Controller	R-FUNC-RAT-01	A reconfigurable MD should support parallel connections to more than one Radio Access Technology. The requirement is described in clause 6.1.1 of [1].
	R-FUNC-RAT-02	If a reconfigurable MD allows parallel connections to RATs, (in alignment to R-FUNC-RAT-01), in-device coexistence functionalities shall be implemented. The requirement is described in clause 6.1.2 of [1].
	R-FUNC-RAT-03	If a reconfigurable MD allows parallel connections to RATs (in alignment to R-FUNC-RAT-01), seamless handover of data streams from one RAT to another RAT should be implemented. The requirement is described in clause 6.1.3 of [1].
	R-FUNC-RAT-06	If a reconfigurable MD allows parallel connections to RATs (in alignment to R-FUNC-RAT-01), Link Adaptation techniques across multiple RATs should be implemented. The requirement is described in clause 6.1.6 of [1].
	R-FUNC-MDR-03	The radio configuration of a reconfigurable MD shall be realized with the activation of Radio Applications (RA) and, if necessary, changing parameters of the activated RAs. The requirement is described in clause 6.4.3 of [1].
Resource Manager	R-FUNC-RAT-06	If a reconfigurable MD allows parallel connections to RATs (in alignment to R-FUNC-RAT-01), Link Adaptation techniques across multiple RATs should be implemented. The requirement is described in clause 6.1.6 of [1].
	R-FUNC-MDR-05	The reconfigurable MD shall support dynamic execution of functional blocks. The requirement is described in clause 6.4.5 of [1].
Radio Connection Manager	R-FUNC-RAT-04	If policies are applied to a reconfigurable MD, the link selection functionality in the reconfigurable MD shall meet the related conditions. The requirement is described in clause 6.1.4 of [1].
	R-FUNC-RAT-05	If a reconfigurable MD allows parallel connections to RATs (in alignment to R-FUNC-RAT-01), various independent data flows should be maintained simultaneously. The requirement is described in clause 6.1.5 of [1].
	R-FUNC-RAT-06	If a reconfigurable MD allows parallel connections to RATs (in alignment to R-FUNC-RAT-01), Link Adaptation techniques across multiple RATs should be implemented. The requirement is described in clause 6.1.6 of [1].
	R-FUNC-RA-03	Reconfigurable MDs should support concurrent execution of Radio Applications. The requirement is described in clause 6.2.3 of [1].
	R-FUNC-MDR-03	The radio configuration of a reconfigurable MD shall be realized with the activation of Radio Applications (RA) and, if necessary, changing parameters of the activated RAs. The requirement is described in clause 6.4.3 of [1].

[89] 즉, 표 1에 나타낸 바와 같이, 엔터티, 구성요소 또는

유닛(entity/component/unit)으로서의 플로우 컨트롤러(Flow Controller)가 시스템

요구조건(system requirements) R-FUNC-RAT-05를 지원하면, 이러한 플로우 컨트롤러를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 R-FUNC-RAT-01과의 조정 하에서 무선 접속 기술들(RATs)에 대한 병렬 접속을 허용하고, 그에 의해 여러 가지 독립적인 데이터 흐름들을 동시에 유지할 수 있다.

- [90] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 플로우 컨트롤러가 시스템 요구조건 R-FUNC-RAT-04를 지원하면, 이러한 플로우 컨트롤러를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 네트워킹 스택으로 또는 네트워크 스택으로부터 수신(Rx) 데이터 또는 송신(Tx) 데이터를 전달하는 기능을 지원할 수 있다.
- [91] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 멀티라디오 컨트롤러가 시스템 요구조건 R-FUNC-RAT-01을 지원하면, 이러한 멀티라디오 컨트롤러를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 하나 이상의 무선 접속 기술로의 병렬 접속들을 지원할 수 있다.
- [92] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 멀티라디오 컨트롤러가 시스템 요구조건 R-FUNC-RAT-02를 지원하면, 이러한 멀티라디오 컨트롤러를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 무선 접속 기술들에 대한 병렬 접속이 허용될 때, R-FUNC-RAT-01과의 조정 하에서 장치 내 공존 기능들을 구현할 수 있다.
- [93] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 멀티라디오 컨트롤러가 시스템 요구조건 R-FUNC-RAT-03을 지원하면, 이러한 멀티라디오 컨트롤러를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 R-FUNC-RAT-01과의 조정 하에서 무선 접속 기술들에 대한 병렬 접속이 허용될 때, 하나의 RAT에서 다른 RAT로 데이터 스트림의 중단 없는 핸드오버를 구현할 수 있다.
- [94] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 멀티라디오 컨트롤러가 시스템 요구조건 R-FUNC-RAT-06을 지원하면, 이러한 멀티라디오 컨트롤러를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 R-FUNC-RAT-01과의 조정 하에서 무선 접속 기술들에 대한 병렬 접속이 허용될 때, 다중/다중 RATs에 걸친 링크 적응 기술들을 구현할 수 있다.
- [95] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 멀티라디오 컨트롤러가 시스템 요구조건 R-FUNC-MDR-03을 지원하면, 이러한 멀티라디오 컨트롤러를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 라디오 설정(radio configuration)에서 라디오 어플리케이션(RA)의 활성화를 구현하고, 필요한 경우에 활성화된 RAs의 파라미터를 변경할 수 있다.
- [96] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 라디오 연결 매니저가 시스템 요구조건 R-FUNC-RAT-04를 지원하면, 이러한 라디오 연결 매니저를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 정책 적용을 통해 링크 선택 기능(link selection functionality)을 관련 조건들에 부합시킬 수 있다.
- [97] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 라디오 연결 매니저가 시스템 요구조건 R-FUNC-RAT-05를 지원하면, 이러한 라디오 연결 매니저를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 R-FUNC-RAT-01과의 조정 하에서 무선 접속 기술들에

- 대한 병렬 접속이 허용될 때, 여러 독립적인 데이터 흐름들을 동시에 유지할 수 있다.
- [98] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 라디오 연결 매니저가 시스템 요구조건 R-FUNC-RAT-06을 지원하면, 이러한 라디오 연결 매니저를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 R-FUNC-RAT-01과의 조정 하에서 무선 접속 기술들에 대한 병렬 접속이 허용될 때, 다중/다중 RATs에 걸친 링크 적응 기술들을 구현할 수 있다.
- [99] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 라디오 연결 매니저가 시스템 요구조건 R-FUNC-RA-03을 지원하면, 이러한 라디오 연결 매니저를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 라디오 어플리케이션들의 동시 실행을 지원할 수 있다.
- [100] 엔터티, 구성요소 또는 유닛으로서의 라디오 연결 매니저가 시스템 요구조건 R-FUNC-MDR-03을 지원하면, 이러한 라디오 연결 매니저를 탑재한 재구성 가능한 모바일 장치는 라디오 설정에서 라디오 어플리케이션들의 활성화로 구현될 수 있고, 필요한 경우에 활성화된 RAs의 파라미터를 변경할 수 있다.
- [101] 전술한 시스템 요구조건의 정의는 ETSI(European telecommunications standards institute) EN 303 905 문서를 참조할 수 있다.
- [102] 표 1에서, R-FUNC-RAT는 라디오 접속 기술상의 기능 요건(functional requirement on radio access technology)을 나타낸다. 라디오 어플리케이션의 구성은 설정 매니저에 의해 수행될 수 있다. 그리고 파라미터의 관리 또한 설정 매니저에 의해 수행될 수 있다.
- [103] 또한, 라디오 어플리케이션 요건 중 R-FUNC-RA-05는 상황 정보를 전달하는 기능을 지원할 수 있다. 이것은 소정의 인터페이스(예컨대, 인터페이스 CII)와 관련될 수 있다.
- [104] 본 실시예에 의하면, URAI의 적절한 요건들이 링크 적응(link adaptation)될 수 있다.
- [105] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 URAI와 관련된 라디오 컴퓨터 클래스의 UML 클래스 다이어그램이다.
- [106] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 모바일 장치에서 URAI에 관련된 라디오 컴퓨터의 정보 모델은 다음의 라디오 컴퓨터 클래스들에 의해 정의될 수 있다.
- [107] RCUser 클래스는 라디오 컴퓨터의 사용자와 관련된 정보를 설명한다. RCUser 클래스의 각 인스턴스는 RadioComputer 클래스의 하나의 인스턴스에 의존한다.
- [108] RadioComputer 클래스는 재구성가능 모바일 장치의 하드웨어 및 소프트웨어와 관련된 리소스와 상호작용에 관한 모든 통합 라디오 어플리케이션 관련 정보를 포함한다. 모든 통합 라디오 어플리케이션 관련 정보는 예를 들어 계산 또는 스펙트럼 리소스 사용, 상황 정보의 수집, 채널 측정 결과 등을 포함한다.
- [109] RadioOS 클래스는 설치된 RadioOS를 기술한다. 라디오 컴퓨터 클래스의 각 인스턴스는 RadioOS 클래스는 제로 또는 하나의 인스턴스와 관련된다. RadioOS

클래스의 각 인스턴스는 RadioApp 클래스의 제로 또는 몇 개의 인스턴스와 연결(혹은 연관)된다.

- [110] RadioApp 클래스는 현재 활성화된 하나의 라디오 어플리케이션을 기술한다. 라디오 컴퓨터 클래스의 각 인스턴스는 RadioApp 클래스의 제로 또는 몇몇의 인스턴스와 관련될 수 있다. RadioApp 클래스의 각 인스턴스는 RadioOS 클래스의 하나의 인스턴스와 연결된다. 또한, RadioApp 클래스의 각 인스턴스는 Link 클래스의 하나의 인스턴스와 연결된다.
- [111] RadioAppProfile 클래스는 라디오 어플리케이션에 관한 일반 정보, 예를 들어, 라디오 어플리케이션 ID, 라디오 어플리케이션의 현재 버전, 다운로드 또는 업링크 방향, 현재의 라디오 어플리케이션을 전송하는데 사용되는 링크 등을 포함한다. RadioApp 클래스의 각 인스턴스는 멤버로서 RadioAppProfile 클래스의 하나의 인스턴스만을 가질 수 있다.
- [112] RadioAppCapabilities 클래스는 라디오 어플리케이션에 의해 지원되는 측정에 관한 정보, 예를 들어, 딜레이(delay), 손실(loss) 및 대역폭(bandwidth) 측정을 포함한다. RadioApp 클래스의 각 인스턴스는 멤버로서 RadioAppCapabilities 클래스의 하나의 인스턴스만을 가질 수 있다.
- [113] RadioAppMeasurements 클래스는 현재의 라디오 어플리케이션에 의해 수행된 측정, 예를 들어, 딜레이, 손실 및 대역폭 측정을 포함한다. RadioApp 클래스의 각 인스턴스는 멤버로서 RadioAppMeasurements 클래스의 하나의 인스턴스만을 가질 수 있다. 본 클래스의 인스턴스에는 다중 측정이 포함될 수 있다.
- [114] RCProfile 클래스는 라디오 컴퓨터에 관한 일반 정보를 포함한다. 일반 정보는 예를 들어 단말 식별(terminal identification)을 포함할 수 있다. RadioComputer 클래스의 각 인스턴스는 멤버로서 RCProfile 클래스의 하나의 인스턴스만을 포함할 수 있다.
- [115] RCMeasurements 클래스는 재구성가능 모바일 장치에 관련된 현재 측정값(순시 측정 데이터 및 관련 메타데이터)를 포함할 수 있다. 이 측정값은 예를 들어 배터리 용량, 사용자 이동성, 모바일 장치 위치 결정, 및 연결 이력 정보 등을 포함할 수 있다. RadioComputer 클래스의 각 인스턴스는 RCMeasurements 클래스의 하나의 인스턴스만을 멤버로 가질 수 있다.
- [116] RCCapabilities 클래스는 지원되는 무선 접속 기술(RATs) 및 최대 전력 전력(maximum trasmission power) 등의 하드웨어, 소프트웨어, 전송 및 측정 능력을 포함한 라디오 컴퓨터의 능력에 관한 정보를 포함할 수 있다. RadioComputer 클래스의 각 인스턴스는 멤버로서 RCCapabilities 클래스의 하나의 인스턴스만을 포함할 수 있다.
- [117] Channel 클래스는 활성 라디오 링크에 사용되거나 사용되지 않는 하나의 라디오 채널을 포함할 수 있다. RadioComputer 클래스의 각 인스턴스는 제어, 하나 또는 수 개의 인스턴스를 Channel 클래스의 멤버로서 가질 수 있다. 활성 라디오 링크에서는 적어도 하나의 Channel 클래스가 이용될 수 있다.

- [118] ChannelProfile 클래스는 채널 ID, 중심 주파수, 대역폭, 사용하는 무선접속기술 등의 라디오 채널에 관한 일반 정보를 포함할 수 있다. Channel 클래스의 각 인스턴스는 채널 프로파일 클래스의 하나의 인스턴스만을 멤버로서 가질 수 있다.
- [119] ChannelMeasurements 클래스는 현재의 측정값 (순시 측정 데이터 및 관련 메타데이터) 및 이 라디오 채널에 관련된 적용 측정 구성 예컨대 간섭 및 부하 측정값을 포함할 수 있다. 채널 클래스의 각 인스턴스는 ChannelMeasurements 클래스의 하나의 인스턴스만을 멤버로서 구비할 수 있다.
- [120] Antenna 클래스는 안테나 선택에 관한 정보를 포함할 수 있다. Channel 클래스의 각 인스턴스는 Antenna 클래스의 적어도 하나의 인스턴스를 멤버로서 가질 수 있다.
- [121] AntennaProfile 클래스는 안테나에 관한 일반 정보를 포함한다. 안테나의 일반 정보는 안테나 포트, 이용가능한 주파수 범위 및 안테나 이득 등을 포함할 수 있다. Antenna 클래스의 각 인스턴스는 AntennaProfile 클래스의 하나의 인스턴스만을 멤버로서 가질 수 있다.
- [122] RCConfiguration 클래스는 라디오 컴퓨터의 현재 구성에 관한 정보를 포함할 수 있다. RadioComputer 클래스의 각 인스턴스는 RCConfiguration 클래스의 하나의 인스턴스를 멤버로서 구비할 수 있다.
- [123] Link 클래스는 활성 통합 라디오 어플리케이션, 및 재구성가능 모바일 장치와 라디오 접속 네트워크(radio access network, RAN) 사이의 대응 접속에 관한 정보를 포함할 수 있다. RCConfiguration 클래스의 각 인스턴스는 Link 클래스의 제로, 하나 또는 몇몇의 인스턴스를 멤버로 가질 수 있다. Link 클래스의 각 인스턴스는 RadioApp 클래스의 하나의 인스턴스와 연결될 수 있다.
- [124] LinkProfile 클래스는 활성 연결에 관한 일반 정보를 포함한다. 활성 연결에 관한 일반 정보, 예를 들어, 링크 식별자(link Identification), 서빙 셀 식별자(serving cell ID), 사용 채널(channel used) 등을 포함할 수 있다. Link 클래스의 각 인스턴스는 LinkProfile 클래스의 하나의 인스턴스를 멤버로서 포함할 수 있다.
- [125] LinkMeasurements 클래스는 활성 접속과 관련된 현재의 측정값 (순시 측정 데이터 및 관련 메타데이터)을 포함할 수 있다. 현재의 측정값은 블록 에러율(Block Error Rate, BLER), 전력, 및 신호대 간섭 플러스 잡음율(Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR) 측정값을 포함할 수 있다. Link 클래스의 각 인스턴스는 LinkMeasurements 클래스의 하나의 인스턴스를 멤버로 가질 수 있다.
- [126] RFConfiguration 클래스는 RF 트랜시버의 구성에 관한 정보를 포함한다. Link 클래스의 각 인스턴스는 RFConfiguration 클래스의 하나의 인스턴스를 멤버로서 포함할 수 있다.
- [127] TxPath 클래스는 하나의 전송 경로에 관한 정보를 포함할 수 있다. RFConfiguration 클래스의 각 인스턴스는 TxPath 클래스의 제로 또는 하나의

인스턴스를 멤버로서 가질 수 있다.

- [128] RxPath 클래스는 하나의 수신 경로에 관한 정보를 포함할 수 있다.
RFConfiguration 클래스의 각 인스턴스는 RxPath 클래스의 하나의 인스턴스를 멤버로서 가질 수 있다.

- [129] 전술한 Channel 클래스는 Link 클래스와 분리될 수 있다. 다만, 채널 측정은 최종 Link 구성에 사용되거나 사용되지 않는 소정 모바일 장치의 구성을 토대로 수행될 수 있다.

- [130] 전술한 URAI와 관련된 라디오 컴퓨터의 정보 모델을 위한 클래스 정의를 정리하면, 다음의 표 2 내지 표 22와 같다.

- [131] [표2]

Class RadioComputer	
This class contains all URA related information about resources and interactions related to hardware and software of a reconfigurable MD.	
DERIVED FROM	
ATTRIBUTES	
CONTAINED IN	
CONTAINS	RCCapabilities [1], RCConfiguration [1], RCMeasurements [1], Channel [*], RCProfile [1], RadioAPP[*], RadioOS[0-1]
SUPPORTED EVENTS	

- [132] [표3]

Class RadioOS			
This class describes installed Radio OS.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
rOSID	Value type: NameType	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes ID of Radio OS.			
rOSVersion	Value type: Version	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes a version of Radio OS.			
CONTAINED IN		RadioComputer	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

- [133] [표4]

Class RadioApp	
This class describes installed Radio Application.	
DERIVED FROM	
ATTRIBUTES	
This attribute contains a list of supported options.	
CONTAINED IN	RadioComputer
CONTAINS	RadioAppProfile[1], RadioAppCapabilities[1], RadioAppMeasurements[1]
SUPPORTED EVENTS	

[134] [표5]

Class RadioAppProfile			
This class contains general information about the Radio Application.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
RadioAppID	Value type: NameType	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes ID of installed Radio Application.			
RAVersion	Value type: Version	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes a version of Radio Application.			
direction	Value type: Direction	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes whether this Radio Application is downlink or uplink application or both.			
listOfSupportedOptions	Value type: RAOptionsList	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute contains a list of supported options (i.e., optional features as defined in related standard versus mandatory features).			
listOfAssociatedLinks	Value type: Links	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes list of IDs of links used to transmit user data.			
CONTAINED IN		RadioApp	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[135] [표6]

Class RadioAppCapabilities			
This class contains information about measurements supported by this Radio Application.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
listOfSupportedApplication Capabilities	Value type: ApplicationMeasurementsIds	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes capabilities supported by this Radio Application.			
CONTAINED IN		RadioApp	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[136] [표7]

Class RadioAppMeasurements			
This class contains measurements performed by this Radio Application.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
listOfActiveApplication Measurements	Value type: ApplicationMeasurements	Possible access: Read-Add-Remove	Default value: Not specified
This attribute describes measurements that are currently performed by the Radio Application.			
CONTAINED IN		RadioApp	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[137] [표8]

Class RCProfile			
This class contains general information about the Radio Computer.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
RCID	Value type: NameType	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes ID of radio computer.			
CONTAINED IN		RadioComputer	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[138] [표9]

Class RCMeasurements			
This class contains current measurements related to Reconfigurable Radio terminal.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
listOfActiveMeasurements	Value type: ActiveMeasurementsList	Possible access: Read-Add-Remove	Default value: Not specified
This attribute describes a list of active measurements.			
CONTAINED IN		RadioComputer	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[139] [표10]

Class RCCapabilities			
This class contains information about Radio Computer capabilities including hardware, software, transmission and measurement capabilities.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
listOfSupportedOptions	Value type: RCOptionsList	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attribute describes a list of supported options.			
listOfSupportedRadioInterfaces	Value type: RadioInterfacesList	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attribute describes radio interfaces supported by this Radio Computer.			
listOfSupportedChannels	Value type: ChannelIDsList	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attributes describes frequency channels supported by this Radio Computer.			
hardwareProfile	Value type: HardwareInfo	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attributes describes hardware capabilities of this Radio Computer.			
softwareProfile	Value type: SoftwareInfo	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attributes describes software capabilities of this Radio Computer.			
CONTAINED IN		RadioComputer	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[140] [표11]

Class Channel	
This class describes one frequency channel that may or may not have active connections on it.	
DERIVED FROM	
ATTRIBUTES	
CONTAINED IN	RadioComputer
CONTAINS	ChannelProfile [1], ChannelMeasurements [1], Antenna[+]
SUPPORTED EVENTS	

[141] [12]

Class ChannelProfile			
This class contains general information about this frequency channel.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
channelID	Value type: NameType	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes ID of channel.			
channelFrequencyRange	Value type: FrequencyRange	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes a value of channel frequency range.			
radioInterface	Value type: RadioInterface	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes a radio interface.			
cellID	Value type: NameType	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes ID of connected cell.			
CONTAINED IN	Channel		
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[142] [13]

Class ChannelMeasurements			
This class contains current measurements related to this frequency channel.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
listOfChannelMeasurements	<i>Value type:</i> ChannelMeasurementsList	<i>Possible access:</i> Read	<i>Default value:</i> Not specified
This attribute describes a list of channel measurements.			
appliedMeasurementsConfiguration	<i>Value type:</i> ConfigurationMeasurements	<i>Possible access:</i> Read	<i>Default value:</i> Not specified
This attribute describes configuration option of the MD, e.g. which Antenna(s) have been used, which RF front-end(s) have been used, etc.			
CONTAINED IN	Channel		
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[143] [14]

Class Antenna	
This class contains information about antenna selection.	
DERIVED FROM	
ATTRIBUTES	
CONTAINED IN	Channel
CONTAINS	AntennaProfile[1]
SUPPORTED EVENTS	

[144] [15]

Class AntennaProfile			
This class contains general information about this antenna.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
antennaID	Value type: NameType	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes ID of antenna.			
CONTAINED IN	Antenna		
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[145] [표 16]

Class RConfig	
This class contains information about the current configuration of Radio Computer.	
DERIVED FROM	
ATTRIBUTES	
CONTAINED IN	RadioComputer
CONTAINS	Link [*]
SUPPORTED EVENTS	

[146] [표 17]

Class Link	
This class contains information about one active Radio Application and corresponding connection between Reconfigurable Radio terminal and RANs.	
DERIVED FROM	
ATTRIBUTES	
CONTAINED IN	RConfig
CONTAINS	LinkProfile [1], LinkMeasurements [1], RConfig[1]
SUPPORTED EVENTS	

[147] [표 18]

Class LinkProfile			
This class contains general information about this active connection.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
linkID	Value type: NameType	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes ID of link about activated connection.			
cellID	Value type: NameType	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attribute describes ID connected cell.			
associatedChannelID	Value type: OptionalObjectName	Possible access: Read-Add-Remove	Default value: Not specified
This attribute describes ID of associated channel.			
linkDirection	Value type: Direction	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes a direction of link.			
carrierFrequency	Value type: FrequencyRange	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attribute describes a value of carrier frequency.			
nominalRFPower	Value type: AnaloguePower	Possible access: Read	Default value: Not specified
This attribute describes a value of nominal power.			
samplingRate	Value type: SamplingRate	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attribute describes a value of sampling rate.			
Bandwidth	Value type: Bandwidth	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attribute describes a value of bandwidth.			
CONTAINED IN	Link		
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[148] [표 19]

Class LinkMeasurements			
This class contains current measurements related to this active connection.			
DERIVED FROM			
ATTRIBUTES			
receiveBLER	<i>Value type:</i> RxBLER	<i>Possible access:</i> Read-Write	<i>Default value:</i> Not specified
This attribute describes a value of BLER for received data.			
transmitPower	<i>Value type:</i> TxPower	<i>Possible access:</i> Read-Write	<i>Default value:</i> Not specified
This attribute describes a power of transmit signal.			
receiveSINR	<i>Value type:</i> RxSINR	<i>Possible access:</i> Read-Write	<i>Default value:</i> Not specified
This attribute describes a value of SINR for received data.			
transmittedBits	<i>Value type:</i> TxBits	<i>Possible access:</i> Read-Write	<i>Default value:</i> Not specified
This attribute describes transmitted bits.			
CONTAINED IN	Link		
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[149] [표 20]

Class RFConfiguration	
This class contains information about the configuration of RF transceiver.	
DERIVED FROM	
ATTRIBUTES	
CONTAINED IN	Link
CONTAINS	TxPath[0-1], RxPath[1]
SUPPORTED EVENTS	

[150] [표 21]

Class TxPath			
This class describes one transmit path.			
DERIVED FROM		DERIVED FROM	
ATTRIBUTES			
txStartTime	<i>Value type:</i> TxStartTime	<i>Possible access:</i> Read-Write	<i>Default value:</i> Not specified
This attribute defines the time when the transceiver start transmission.			
txStopTime	<i>Value type:</i> TxStopTime	<i>Possible access:</i> Read-Write	<i>Default value:</i> Not specified
This attribute defines the time when the transceiver stop transmission.			
CONTAINED IN		RFConfiguration	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[151] [표 22]

Class RxPath			
This class describes one receive path.			
DERIVED FROM		DERIVED FROM	
ATTRIBUTES			
rxStartTime	Value type: RxStartTime	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attribute defines the time when the transceiver start reception.			
rxStopTime	Value type: RxStopTime	Possible access: Read-Write	Default value: Not specified
This attribute defines the time when the transceiver stop reception.			
CONTAINED IN		RFConfiguration	
CONTAINS			
SUPPORTED EVENTS			

[152] 인터페이스 정의(Interface Definition)

[153] 이하, 도 5를 참조하여 전술한 URAI의 인터페이스 정의를 나타내면 다음과 같다. 도 5는 도 4의 URAI에 적용할 수 있는 3가지 서비스의 UML 다이어그램이다.

[154] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 URAI는 3가지의 기본 서비스들을 지원한다. 기본 서비스들은 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스, 사용자 데이터 플로우 서비스, 및 멀티라디오 컨트롤 서비스를 포함할 수 있다.

[155] 전술한 URAI의 기본 서비스들을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[156]

[157] 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스(Radio Application Management Services)

[158] 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는 라디오 컨트롤 프레임워크의 라디오 연결 매니저의 동작과 연관될 수 있다. 즉, 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스의 클래스 정의 및 관련 동작은 재구성가능 모바일 장치에서 라디오 컨트롤 프레임워크의 구성요소들과 통합 라디오 어플리케이션 간의 소정의 동작 절차에 따를 수 있다. 동작 절차에 있어서 식별된 참조 포인트에 대한 하나 이상의 프로시저가 연관될 수 있다.

[159] 좀더 구체적으로, 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스(이하, RAMS)는 설정 매니저(CM)와 라디오 연결 매니저(RCM) 등을 통해 라디오 어플리케이션을 설치하고 활성화할 수 있다. 또한, RAMS는 모바일 장치에서 피어 장비(peer equipment)를 검출하도록 라디오 어플리케이션을 동작시킬 수 있다. 피어 장비의 검출은 집적회로 이용 등을 통해 소프트웨어 재구성 기술(software reconfiguration technology)와 독립적으로 수행될 수 있다. 그리고, RAMS는 라디오 연결 매니저에 피어 장비의 상태에 관하여 알릴 수 있다.

[160] 또한, RAMS는 발견된 피어 장비를 보고할 수 있다. 이러한 서비스에 있어서, 통합 라디오 어플리케이션(URA)은 탐색 프로세스 절차 동안에 발견된 접근가능한 피어 장비에 관해 라디오 연결 매니저에 보고할 수 있다. 재구성가능 모바일 장치가 다른 모바일 장치에 의해 피어 장비로 요청받는 경우, 요청하는 측의 모바일 장치는 접근가능한 피어 장비에 포함될 수 있다.

[161] 또한, RAMS는 피어 장비와의 연결을 생성하거나 종료할 수 있다. 본 서비스에 있어서 라디오 연결 매니저는 통합 라디오 어플리케이션이 접속가능한 피어 장비와의 연결을 생성하거나 종료하도록 요청할 수 있다.

[162] 또한, RAMS는 사용자 데이터의 송신 또는 수신을 시작하거나 중지할 수 있다. 본 서비스에 있어서, 활성화되고 연관된 통합 라디오 어플리케이션들 사이에서, 라디오 연결 매니저는 일부 선택된 통합 라디오 어플리케이션들에 사용자 데이터의 실제 전송 또는 수신 실행을 요청할 수 있다.

[163] 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스(RAMS)의 메시지를 예시하면 다음과 같다. URAI 중 RAMS 인터페이스들은 다음의 메시지들을 전송하는데 이용될 수

있다.

[164] 즉, RAMS를 위한 인터페이스들은, 라디오 컨트롤 프레임워크(RCF)에서 통합 라디오 어플리케이션(URA)으로, 피어 장비들의 탐색(discovery) 시작 또는 탐색 중지를 요청하거나, 탐색된 피어 장비들의 보고를 요청하거나, 피어 장비와의 연결(association)의 생성 또는 종료를 요청하거나, 피어 장비와의 통신 시작 또는 중지를 요청할 수 있다.

[165] 또한, RAMS를 위한 인터페이스들은, 통합 라디오 어플리케이션(URA)에서 라디오 컨트롤 프레임워크(RCF)로, 연결 생성(association creation)의 확인(confirmation), 연결 종료의 확인, 피어 장비와의 통신 시작에 대한 확인, 피어 장비와의 통신 정지의 확인, 연결 생성의 실패, 연결 종료(association termination)의 실패, 피어 장비와의 통신 시작의 실패, 피어 장비와의 통신 정지의 실패, 발견된 피어 장비에 관한 정보 등의 메시지를 전송 혹은 응답할 수 있다.

[166]

[167] 사용자 데이터 플로우 서비스(User Data Flow Services)

[168] 사용자 데이터 플로우 서비스는 라디오 컨트롤 프레임워크의 플로우 컨트롤러의 동작과 연관될 수 있다. 즉, 사용자 데이터 플로우 서비스의 클래스 정의 및 관련 동작은 재구성가능 모바일 장치에서 라디오 컨트롤 프레임워크의 구성요소들과 통합 라디오 어플리케이션 간의 소정의 동작 절차에 따를 수 있다. 동작 절차에 있어서 식별된 참조 포인트에 대한 하나 이상의 프로시저가 연관될 수 있다.

[169] 좀더 구체적으로, 사용자 데이터 플로우 서비스는 데이터 플로우 컨트롤 서비스를 포함할 수 있다. 데이터 플로우 컨트롤 서비스는 사용자 데이터를 전송하거나 수신하는데 있어서 송신측과 수신측 간의 데이터 플로우에서의 일부 충돌을 수용하도록 구현될 수 있다. 본 서비스에 있어서, 통합 라디오 어플리케이션은 플로우 컨트롤러에 데이터 플로우의 구성 변경을 요청할 수 있다.

[170] 사용자 데이터 플로우 서비스의 메시지들을 예시하면 다음과 같다. 즉, 사용자 데이터 플로우 서비스의 인터페이스들은 다음의 메시지들을 전송하는데 이용될 수 있다.

[171] 사용자 데이터 플로우 서비스의 인터페이스들은, 라디오 컨트롤 프레임워크(RCF)에서 통합 라디오 어플리케이션(URA)으로, 사용자 데이터 전송을 요청할 수 있다.

[172] 또한, 사용자 데이터 플로우 서비스의 인터페이스들은, 통합 라디오 어플리케이션(URA)에서 라디오 컨트롤 프레임워크(RCF)로, 데이터 흐름 구성의 변경을 요청하거나, 통합 라디오 어플리케이션과 관련된 정보를 전달하거나, 사용자 데이터의 전송을 확인하거나, 사용자 데이터의 전송 실패를 응답하거나, 사용자 데이터 전송에 대한 확인 메시지 또는 응답을 전송할 수 있다.

[173]

[174] 멀티라디오 컨트롤 서비스(Multiradio Control Services)

[175] 멀티라디오 컨트롤 서비스는 라디오 컨트롤 프레임워크의 멀티라디오 컨트롤러의 동작과 연관될 수 있다. 즉, 멀티라디오 컨트롤 서비스의 클래스 정의 및 관련 동작은 재구성가능 모바일 장치에서 라디오 컨트롤 프레임워크의 구성요소들과 통합 라디오 어플리케이션 간의 소정의 동작 절차에 따를 수 있다. 동작 절차에 있어서 식별된 참조 포인트에 대한 하나 이상의 프로시저가 연관될 수 있다.

[176] 좀더 구체적으로, 멀티라디오 컨트롤 서비스는 라디오 시간을 동기화할 수 있다. 본 서비스에 있어서, 멀티라디오 컨트롤러는 모든 활성 통합 라디오 어플리케이션들에 통합형 동기화 동작을 요청할 수 있다.

[177] 멀티라디오 컨트롤 서비스의 메시지들을 예시하면 다음과 같다. 즉, 멀티라디오 컨트롤 서비스를 위한 인터페이스들은, 라디오 컨트롤 프레임워크(RCF)에서 통합 라디오 어플리케이션(URA)으로, 라디오 시간의 동기화를 요청할 수 있다. 또한, 멀티라디오 컨트롤 서비스를 위한 인터페이스들은 통합 라디오 어플리케이션에서 라디오 컨트롤 프레임워크로 라디오 시간의 동기화를 확인(confirm)하거나 라디오 시간의 동기화 실패에 대한 메시지를 전달하거나 응답할 수 있다.

[178] 전술한 URAI의 3가지 서비스들에 대한 클래스 정의를 나타내면 다음의 표 23 내지 표 25와 같다.

[179] [표23]

Class: RadioApplicationManagementServices		
This class describes interfaces supporting Radio Application Management Services		
OPERATIONS:		
reprotPeerEquipment	Return type: PeerEquipmentList	Value type: public
This operation is needed for getting the list of discovered Peer Equipments.		
createNetAssociation	Return type: INTEGER	Value type: public
This operation is needed for creating a association with Peer Equipment.		
terminateNetAssociation	Return type: BOOLEAN	Value type: public
This operation is needed for terminating a association.		
startTransmission	Return type: BOOLEAN	Value type: public
This operation is needed for starting user data transmission with Peer Equipment.		
stopTransmission	Return type: BOOLEAN	Value type: public
This operation is needed for stopping user data transmission with Peer Equipment.		
startReception	Return type: BOOLEAN	Value type: public
This operation is needed for starting user data reception.		
stopReception	Return type: BOOLEAN	Value type: public
This operation is needed for stopping user data reception.		

[180] [표 24]

Class: UserDataFlowServices		
This class describes interfaces supporting User data Flow Services		
OPERATIONS		
requestChangeofDataflow	<i>Return type:</i> BOOLEAN	<i>Value type:</i> public
This operation is needed for requesting change of data flow.		
sendtoURA	<i>Return type:</i> UserData	<i>Value type:</i> public
This operation is needed for sending user data to URA.		
receivefromURA	<i>Return type:</i> UserData	<i>Value type:</i> public
This operation is needed for receiving user data from URA.		

[181] [표 25]

Class: MultiradioControlServices		
This class describes interfaces supporting Multiradio Control Services		
OPERATIONS		
syncRadioTime	<i>Return type:</i> BOOLEAN	<i>Value type:</i> public
This operation is needed for synchronizing radio time.		

[182] 다음은 모바일 장치의 데이터 속성 정의에 사용되는 추상 데이터 정의(abstract data definitions)를 예시하면 다음과 같다. 모든 필요한 추상 데이터 정의는 모바일 장치의 소정 모듈에 포함될 수 있다. 이러한 추상 데이터의 정의를 예시하면 다음의 표 26 내지 표 29와 같다.

[183] [3126]

```

-----
-- START Common Data Types
-----

-- START Name Related Data Types

NameType      ::= CHOICE {
    number      INTEGER,
    string      PrintableString
}

ObjectName     ::= SEQUENCE OF NameType

OptionalObjectName ::= CHOICE {
    id          ObjectName,
    void        NULL
}

ObjectNameList ::= SEQUENCE OF ObjectName

-- END Name Related Data Types
-----

-- START Version Related Data Types

Version        ::= CHOICE {
    intVersion   INTEGER,
    stringVersion PrintableString
}

-- END Version Related Data Types
-----

-- END Common Data Types
-----

-- START Radio Application Related Data Types

RAOptionID     ::= ENUMERATED {
    lte5Mhz, lte10Mhz, lte20Mhz, ...
}

RAOptionsList  ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
    rAOptionName      RAOptionID,
    rAOptionValue     ANY
}

RAMEasurementsID ::= ENUMERATED {
    observedDelay, observedDelayVariation, observedPacketLoss,
    observedBandwidth, ...
}

ApplicationMeasurements ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
    rAMEasurementsName      RAMEasurementsID,
    rAMEasurementsValue     ANY
}

-- END Radio Application Related Data Types
-----

-- START Radio Computer Related Data Types

RadioApplicationIDList ::= SEQUENCE OF OptionalObjectName

```

[184] [27]

```

ROptionID ::= ENUMERATED {
    mdr-0, mdr-1, mdr-2, maximumTxPower, ...
}

ROptionsList ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
    rOptionName ROptionID,
    rOptionValue ANY
}

RadioInterfaceID ::= ENUMERATED {
    umts, hsdpa, wimax, lte, wifi, gsm, ...
}

RadioInterface ::= CHOICE {
    id RadioInterfaceID,
    void NULL
}

RadioInterfacesList ::= SEQUENCE OF RadioInterfaceID

ChannelIDsList ::= SEQUENCE OF OptionalObjectName

HardwareInfo ::= ENUMERATED {
    fixedPipeline, programmablePipeline, hybridPipeline, ...
}

SoftwareInfo ::= ENUMERATED {
    rOSVersion, compiler, ...
}

Direction ::= ENUMERATED {
    downlink, uplink
}

RxBLER ::= SEQUENCE {
    accBLER REAL,
    period REAL OPTIONAL,
    instBLER REAL OPTIONAL
}

TxPower ::= SEQUENCE {
    power REAL,
    unit CHARACTER
}

RxSINR ::= SEQUENCE {
    accSINR REAL,
    period REAL OPTIONAL,
    instSINR REAL OPTIONAL
}

Links ::= SEQUENCE OF OptionalObjectName

TxBits ::= SEQUENCE {
    transmittedBit REAL,
    unit CHARACTER
}

ActiveMeasurementID ::= ENUMERATED {
    transmitPower, transportLoad, processingLoad, ...
}

ActiveMeasurementIDs ::= SEQUENCE OF {
    activeMeasurementID
}

ActiveMeasurementsList ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
    activeMeasurementName ActiveMeasurementID,
    activeMeasurementValue ANY
}

```

[185] [328]

```

FrequencyRange      ::= SEQUENCE {
    centralFrequency  REAL,
    frequencyBand     REAL
}

AnaloguePower       ::= SEQUENCE {
    power             REAL,
    unit              CHARACTER
}

SamplingRate        ::= SEQUENCE {
    samplingRate      REAL,
    unit              CHARACTER
}

Bandwidth           ::= SEQUENCE {
    bandWidth         REAL,
    unit              CHARACTERS
}

TxStartTime          ::= CHOICE {
    absoluteTime      GeneralizedTime,
    relativeTime      INTEGER
}

TxStopTime           ::= CHOICE {
    Undefined         NULL,
    absoluteTime      GeneralizedTime,
    relativeTime      INTEGER
}

RxStartTime          ::= CHOICE {
    absoluteTime      GeneralizedTime,
    relativeTime      INTEGER
}

RxStopTime           ::= CHOICE {
    Undefined         NULL,
    absoluteTime      GeneralizedTime,
    relativeTime      INTEGER
}

ChannelMeasurementID ::= ENUMERATED {
    channelInterference, channelLoad, ...
}

ChannelMeasurementsList ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
    channelMeasurementName  ChannelMeasurementID,
    channelMeasurementValue ANY
}

ConfigurationMeasurements ::= ENUMERATED {
    antennaProt, RFfrontend, ...
}

-- END Radio Computer Related Data Types
-----

-- START Unified Radio Application Interface Related Data Types

RadioAppParameterID ::= ENUMERATED {
    A, b, c, ...
}

RadioAppParameters ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
    radioAppParameterName  RadioAppParameterID,
    radioAppParameterValue ANY
}

```

[186] [표 29]

```

}

RadioAppsList      ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
    RadioAppID      INTEGER,
    RadioAppName    PrintableString
}
RadioMeasurementID ::= ENUMERATED {
    A, B, C, ...
}

RadioMeasurementsList ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
    radioMeasurementName    RadioMeasurementID,
    radioMeasurementValue   ANY
}

PeerEquipmentId    ::= SEQUENCE OF OptionalObjectName

PeerEquipmentList  ::= SEQUENCE OF {
    PeerEquipmentId
}

UserData           ::= SEQUENCE OF {
    userDataID        INTEGER,
    userDataValue     OBJECT
}

-- END Unified Radio Application Interface Related Data Types
-----

```

[187] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 재구성 가능한 모바일 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

[188] 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 재구성 가능한 모바일 장치는 장치에 구비되는 라디오 소프트웨어 아키텍처로서 어플리케이션 프로세서(AP, Application Processor)상에서 동작하는 어플리케이션 프로세서 계층과 라디오 컴퓨터 계층으로 구성될 수 있다. 라디오 컴퓨터는 라디오 운영체제(OS), 라디오 플랫폼 드라이버 및 라디오 플랫폼을 포함할 수 있다.

[189] 즉, 라디오 컨트롤 프레임워크(RCF, Radio Control Framework)는 어플리케이션 프로세서 실행 부분과 라디오 컴퓨터 실행 부분으로 분리되어 두 개의 프로세서상에서 동작하는 소프트웨어 아키텍처 환경을 구비할 수 있다. 물론, 라디오 컨트롤 프레임워크는 라디오 운영체제(OS, Operating System)에서 실행되도록 구현될 수 있다.

[190] 어플리케이션 프로세서상에는 구글(Google)의 안드로이드(Android) OS와 애플(Apple)의 iOS와 같은 비 실시간(non-real time) 운영체제(Operating Systems, OS)가 동작할 수 있다. 라디오 컴퓨터상에는 이하에서 라디오 OS라 지칭되는 실시간 운영체제(Real time OS)가 동작할 수 있다. 명확한 구별을 위하여 어플리케이션 프로세서 계층에서 동작하는 비 실시간 운영체제를 '운영체제(OS)', 라디오 컴퓨터 계층에서 동작하는 실시간 운영체제는 '실시간 운영체제(Radio OS)'로 구분하여 명명하기로 한다.

[191] 어플리케이션 프로세서 계층, 라디오 컴퓨터 계층 및 라디오 컨트롤 프레임워크를 구성하는 구성요소들에 대하여 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[192]

[193] 어플리케이션 프로세서

[194] 어플리케이션 프로세서는 도 2에 도시한 바와 같이, 드라이버, 운영체제(OS) 및 통신 서비스 계층 등의 구성요소들을 포함할 수 있다.

[195] 드라이버는 주어진 운영체제 상에서 하드웨어 디바이스들을 구동한다. 하드웨어 디바이스들은 카메라, 스피커 등을 포함할 수 있다.

[196] 운영체제는 안드로이드, iOS와 같이 통상적인 모바일 디바이스에서 동작하는 비-실시간 운영체제(non-real time OS)를 포함할 수 있다. 라디오 컨트롤 프레임워크가 어플리케이션 프로세서와 라디오 컴퓨터에서 동작하는 구성일 때, 운영체제 상에는 라디오 컨트롤 프레임워크의 어플리케이션 프로세서 계층 실행 부분이 존재할 수 있다.

[197] 통신 서비스 계층은 후술되는 3가지 서비스들 중 적어도 일부를 라디오 컨트롤 프레임워크에 제공할 수 있다.

[198] 첫번째 서비스는, 관리(administrative)에 관련된 서비스로서 라디오 어플리케이션의 인스톨/언인스톨, 인스턴스(instance)의 생성/삭제 그리고 인스톨, 인스턴스, 활동 등의 상태(status)에 대한 라디오 어플리케이션의 목록 획득에 관련된 서비스이다.

[199] 두번째 서비스는, 접속 제어에 관련된 서비스로서 라디오 어플리케이션의 실행/비실행, 데이터 흐름 생성, 네트워크 할당 생성 그리고 각 인스톨, 인스턴스, 활동 등의 상태에 대한 라디오 어플리케이션의 목록 획득에 관련된 서비스이다.

[200] 마지막으로 세 번째 서비스는, 데이터 흐름에 관련된 서비스로서 사용자 데이터를 보내고 받는데 관련된 서비스이다.

[201] 상술한 세 가지 서비스들 중 적어도 일부 서비스를 제공하기 위한 통신 서비스 계층 구성의 하나의 예로서, 통신 서비스 계층은 관리자(administrator) 어플리케이션, 이동성 정책(mobility policy) 매니저, 네트워킹 스택(networking stack) 및 모니터(monitor) 중 적어도 일부를 포함하는 적어도 하나 이상의 어플리케이션으로 구현될 수 있다. 네트워킹 스택은 통신 서비스 계층에서 동작하는 프로토콜 스택(protocol stack)을 포함할 수 있다.

[202] 한편, 통신 서비스 계층은 상술한 구성요소들 중 일부만 포함할 수도 있고, 상술된 구성요소들 이외의 추가적인 구성요소를 포함할 수도 있다. 또한, 통신 서비스 계층 내에는 적어도 둘 이상의 상술한 구성요소들의 기능이 통합된 구성요소들이 포함될 수도 있다. 또한, 상술한 구성요소들은 통신 서비스 계층이 수행하여야 하는 서비스들을 지원하기 위하여 통신 서비스 계층이 구비하여야 하는 구성요소들의 일례일 뿐이다. 즉, 통신 서비스 계층은 통신 서비스 계층이 수행하는 역할에 의해서 정의되며, 상술한 구성요소들의 예시에 의해서 통신 서비스 계층의 구성이 한정되는 것은 아니다.

[203] 라디오 컨트롤 프레임워크가 어플리케이션 프로세서와 라디오 컴퓨터에서 동작하는 구성에서, 모바일 단말로의 배포, 설치 및 실행 방법의 대상이 되는

라디오 어플리케이션들은 각각 어플리케이션 프로세서 계층 실행 부분과 라디오 컴퓨터 계층 실행 부분들로 구성될 수 있다. 라디오 어플리케이션의 어플리케이션 프로세서 계층 실행 부분인 라디오 컨트롤러(RC: Radio Controller)는 통신 서비스 계층(communication service layer)의 모니터에게 상황 정보(context information)를 보내거나 통신 서비스 계층의 네트워킹 스택과 데이터를 주고받는 역할을 수행할 수 있다.

[204]

[205] 라디오 컴퓨터

[206] 라디오 컴퓨터는 라디오 운영체제, 라디오 플랫폼 드라이버 및 라디오 플랫폼을 포함한다.

[207] 라디오 운영체제(OS)는 실시간 운영체제이다. 라디오 컨트롤 프레임워크가 어플리케이션 프로세서와 라디오 컴퓨터에서 동작하는 구성일 때, 라디오 OS 상에는 라디오 컨트롤 프레임워크의 라디오 컴퓨터 실행 부분이 존재할 수 있다.

[208] 라디오 플랫폼 드라이버(Radio Platform Driver)는 일반적인 하드웨어 드라이버와 같이 하드웨어 라디오 플랫폼을 인식하기 위해서 라디오 OS에서 의해서 요구되는 구성요소이다.

[209] 본 실시예에 따른 재구성 가능한 모바일 장치에서의 배포, 설치 및 실행의 대상이 되는 재구성 가능한 라디오 어플리케이션들은 라디오 컴퓨터 계층에서 동작할 수 있다.

[210] 각각의 라디오 어플리케이션의 라디오 컨트롤러(RC: Radio Controller)는 통신 서비스 계층(communication service layer)의 모니터에게 상황 정보(context information)를 보내거나 통신 서비스 계층의 네트워킹 스택과 데이터를 주고받는 역할을 수행한다.

[211] 전술한 라디오 플랫폼은 각종 라디오 플랫폼 하드웨어를 포함할 수 있다. 라디오 플랫폼 하드웨어(Radio Platform Hardware)는 일반적으로 라디오 컴퓨터의 프로그래머블 하드웨어와 베이스밴드 가속기를 포함할 수 있다. 표준 기능 블록(들)을 위해서 준비되는 베이스밴드 가속기는 종종 ASIC(Application-Specific Integrated Circuit)의 형태로 제공될 수 있다. 또한, 라디오 플랫폼은 RF 송수신기(RF transceiver) 및 안테나를 포함할 수 있다.

[212] 라디오 어플리케이션은 모바일 단말의 통신을 가능하게 하는 어플리케이션으로써 라디오 어플리케이션 패키지(RAP: Radio Application Package) 형태로 배포될 수 있다. 라디오 어플리케이션 패키지는 기능 블록(Function Block, FB), 파이프라인 구성 메타데이터(Metadata), 라디오 컨트롤러 코드(RC code) 및 라디오 라이브러리(Radio Library)의 구성요소들을 포함할 수 있다.

[213] 라디오 라이브러리는 표준 기능 블록이 실행코드 형태로 배포되는 경우에 라디오 어플리케이션 패키지에 실행 코드 형태로 함께 포함되어 배포될 수 있고, 라디오 어플리케이션 패키지는 어플리케이션 프로세서의 OS에 다운로드되고,

구성코드(Configcodes)와 라디오 라이브러리는 파이프라인 구성 메타 데이터를 참조하여 어플리케이션 프로세서에서 라디오 컴퓨터나 라디오 OS로 로딩되는 과정을 거쳐 라디오 컴퓨터에 탑재될 수 있다.

- [214] 한편, 본 실시예에 있어서, URAI의 구성요소들은 모바일 단말이나 컴퓨터 장치에 탑재되는 기능 블록 또는 모듈일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 전술한 구성요소들은 이들이 수행하는 일련의 기능을 구현하기 위한 소프트웨어 형태로 컴퓨터 판독 가능 매체(기록매체)에 저장되거나 혹은 캐리어 형태로 원격지에 전송되어 다양한 컴퓨터 장치에서 동작하도록 구현될 수 있다. 여기서 컴퓨터 판독 가능 매체는 네트워크를 통해 연결되는 복수의 컴퓨터 장치나 클라우드 시스템에 배치될 수 있고, 복수의 컴퓨터 장치나 클라우드 시스템 중 적어도 하나 이상은 메모리 시스템에 본 실시예의 URAI를 구현하기 위한 프로그램이나 소스 코드 등을 저장할 수 있다.
- [215] 즉, 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하는 형태로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램은 본 발명을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것을 포함할 수 있다.
- [216] 또한, 컴퓨터 판독 가능 매체는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다. 프로그램 명령은 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다. 하드웨어 장치는 본 실시예의 인터페이스를 구현하기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [217] 또한, 프로그램 명령은 모바일 단말에 탑재된 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 프로세서는 하나 이상의 코어와 캐시 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서가 멀티 코어 구조를 구비하는 경우, 멀티 코어(multi-core)는 두 개 이상의 독립 코어를 단일 집적 회로로 이루어진 하나의 패키지로 통합한 것을 지칭할 수 있다. 프로세서가 단일 코어 구조를 구비하는 경우, 프로세서는 중앙 처리 장치로 지칭될 수 있다. 중앙처리장치(CPU)는 MCU(micro control unit)와 주변 장치(외부 확장 장치를 위한 집적회로)가 함께 배치되는 SOC(system on chip)로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 코어는 처리할 명령어를 저장하는 레지스터(register), 비교, 판단, 연산을 담당하는 산술논리연산장치(arithmetic logical unit, ALU), 명령어의 해석과 실행을 위해 CPU를 내부적으로 제어하는 내부 컨트롤 유닛(control unit), 내부 버스 등을 구비할 수 있다.
- [218] 전술한 프로세서는 하나 이상의 데이터 프로세서, 이미지 프로세서, 또는 코덱(CODEC)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 데이터 프로세서, 이미지 프로세서 또는 코덱은 별도로 구성될 수 있다. 또한, 프로세서는 주변장치 인터페이스와 메모리 인터페이스를 더 포함할 수 있다. 주변장치

인터페이스는 프로세서와 입출력 장치 및/또는 다른 주변 장치를 연결하고, 메모리 인터페이스는 프로세서와 메모리를 연결할 수 있다. 전술한 프로세서는 메모리에 저장되어 있는 특정한 소프트웨어 모듈(명령어 세트)을 실행하여 해당 모듈에 대응하는 특정한 여러 가지의 기능을 수행할 수 있다.

- [219] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스(unified radio application interface, URAI)를 이용하는 재구성 가능한 모바일 장치에서의 작동 방법으로서, 상기 모바일 장치의 라디오 컴퓨터상에서 동작하는 라디오 컨트롤 프레임워크(radio control framework, RCF)와 상기 라디오 컴퓨터상에서 동작하는 통합 라디오 어플리케이션(unified radio application, URA)에 상기 URAI의 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스, 사용자 데이터 플로우 서비스, 및 멀티라디오 컨트롤 서비스 중 적어도 어느 하나 이상의 서비스를 제공하는 단계; 및
상기 RCF가 상기 URAI를 통해 상기 URA와 통신하며 상기 모바일 장치의 무선 통신 환경이나 무선 접속 환경에 따라 라디오 어플리케이션을 재구성하는 단계를 포함하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는, 상기 RCF에서 상기 URA로 탐색된 피어 장치들의 보고를 요청; 상기 피어 장비와의 연결의 생성 또는 종료를 요청; 상기 피어 장비와의 통신 시작 또는 중지를 요청; 또는 이들의 조합 서비스를 포함하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는, 상기 URA에서 상기 RCF로, 상기 피어 장비와의 연결 생성의 확인; 상기 피어 장비와의 연결 종료의 확인; 상기 피어 장비와의 통신 시작의 확인; 상기 피어 장비와의 통신 정지의 확인; 상기 피어 장비와의 연결 생성의 실패; 상기 피어 장비와의 연결 종료의 실패; 상기 피어 장비와의 통신 시작의 실패; 상기 피어 장비와의 통신 정지의 실패; 상기 피어 장비에 관한 정보나 상태 정보나 메시지를 전송 또는 응답; 또는 이들의 조합 서비스를 포함하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는 상기 RCF의 라디오 연결 매니저가 라디오 어플리케이션을 설치하고 활성화하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스는 상기 URA가 탐색 프로세스 절차 동안에 발견된 접근 가능한 피어 장비에 관해 상기 라디오 연결 매니저에 보고하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.

- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 사용자 데이터 플로우 서비스는, 상기 RCF가 상기 URA로 사용자 데이터 전송을 요청하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 사용자 데이터 플로우 서비스는, 상기 URA가 상기 RCF로, 데이터 흐름 구성의 변경을 요청; URA와 관련된 정보를 전달; 사용자 데이터의 전송을 확인; 사용자 데이터의 전송 실패를 응답; 사용자 데이터 전송에 대한 확인 메시지나 응답을 전송; 또는 이들의 조합 서비스를 포함하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 사용자 데이터 플로우 서비스는, 상기 URA가 상기 RCF의 플로우 컨트롤러에 데이터 플로우의 구성 변경을 요청하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 멀티라디오 컨트롤 서비스는, 상기 RCF가 상기 URA로 라디오 시간의 동기화를 요청하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 멀티라디오 컨트롤 서비스는, 상기 URA가 상기 RCF에, 상기 라디오 시간의 동기화를 확인하거나 상기 라디오 시간의 동기화 실패에 대한 메시지를 전달하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치의 작동 방법.
- [청구항 11] 모바일 장치의 하드웨어의 일부분으로서 무선(RF: radio frequency) 송수신기를 포함하는 라디오 플랫폼;
상기 라디오 플랫폼상에서 동작하는 라디오 운영체제의 일부분인 라디오 컨트롤 프레임워크(radio control framework, RCF);
상기 라디오 운영체제상에 탑재되어 상기 라디오 컨트롤 프레임워크(에 의해 관리되는 통합 라디오 어플리케이션(unified radio application, URA);
및
상기 RCF와 상기 URA 사이에서 상기 RCF 및 상기 URA에 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스, 사용자 데이터 플로우 서비스, 및 멀티라디오 컨트롤 서비스 중 적어도 어느 하나 이상의 서비스를 제공하는 통합 라디오 어플리케이션 인터페이스(unified radio application interface, URAI)를 포함하는,
재구성 가능한 모바일 장치.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 URAI는, 상기 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스를 통해, 상기 RCF에서 상기 URA로 탐색된 피어 장치들의 보고를 요청; 상기 피어

장비와의 연결의 생성 또는 종료를 요청; 상기 피어 장비와의 통신 시작 또는 중지를 요청; 또는 이들의 조합 서비스를 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치.

[청구항 13] 청구항 12에 있어서,

상기 URAI는, 상기 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스를 통해, 상기 URA에서 상기 RCF로, 상기 피어 장비와의 연결 생성의 확인; 상기 피어 장비와의 연결 종료의 확인; 상기 피어 장비와의 통신 시작의 확인; 상기 피어 장비와의 통신 정지의 확인; 상기 피어 장비와의 연결 생성의 실패; 상기 피어 장비와의 연결 종료의 실패; 상기 피어 장비와의 통신 시작의 실패; 상기 피어 장비와의 통신 정지의 실패; 상기 피어 장비에 관한 정보나 상태 정보나 메시지를 전송 또는 응답; 또는 이들의 조합에 대한 서비스를 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치.

[청구항 14] 청구항 11에 있어서,

상기 URAI는, 상기 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스를 통해 상기 RCF의 라디오 연결 매니저가 상기 라디오 운영체제상에 라디오 어플리케이션을 설치하고 활성화하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치.

[청구항 15] 청구항 14에 있어서,

상기 URAI는 상기 라디오 어플리케이션 매니지먼트 서비스를 통해 상기 URA가 탐색 프로세스 절차 동안에 발견된 접근 가능한 피어 장비에 관해 상기 라디오 연결 매니저에 보고하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치.

[청구항 16] 청구항 11에 있어서,

상기 URAI는 상기 사용자 데이터 플로우 서비스를 통해 상기 RCF에서 상기 URA로 사용자 데이터 전송을 요청하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치.

[청구항 17] 청구항 16에 있어서,

상기 URAI는 상기 사용자 데이터 플로우 서비스를 통해 상기 URA에서 상기 RCF로, 데이터 흐름 구성의 변경을 요청; URA와 관련된 정보를 전달; 사용자 데이터의 전송을 확인; 사용자 데이터의 전송 실패를 응답; 사용자 데이터 전송에 대한 확인 메시지나 응답을 전송; 또는 이들의 조합 서비스를 제공하는, 재구성 가능한 모바일 장치.

[청구항 18] 청구항 11에 있어서,

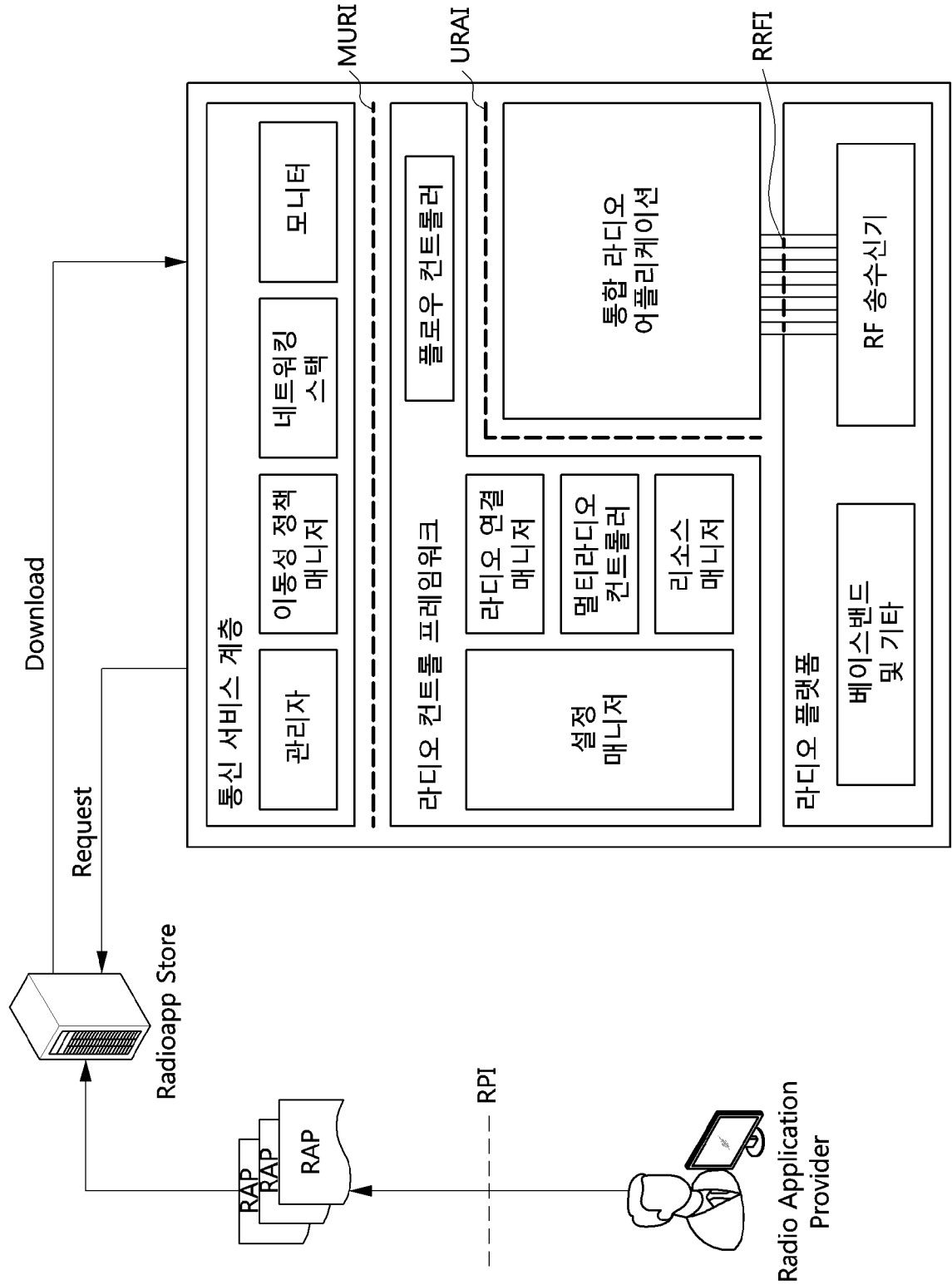
상기 URAI는, 상기 사용자 데이터 플로우 서비스를 통해 상기 URA가 상기 RCF의 플로우 컨트롤러에 데이터 플로우의 구성 변경을 요청하도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치.

[청구항 19] 청구항 11에 있어서,

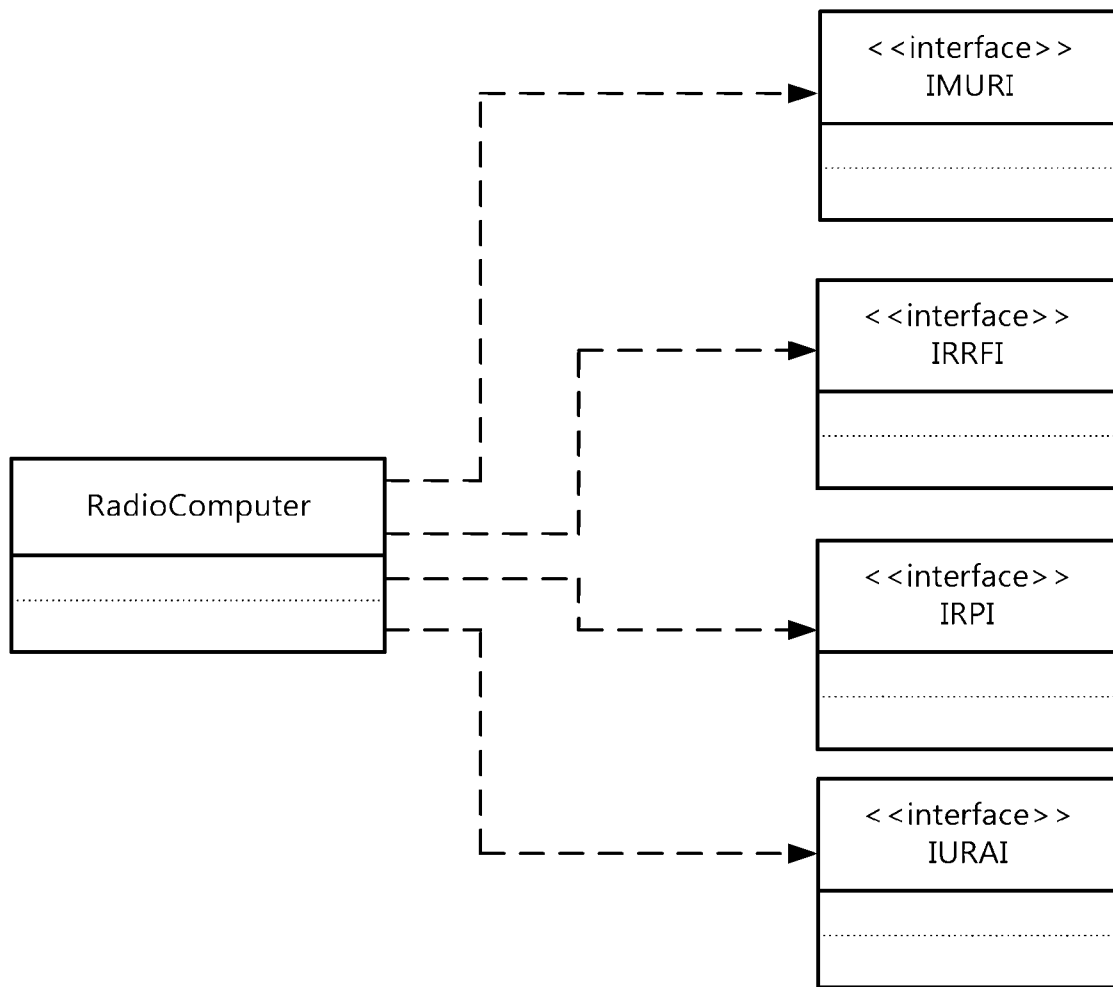
상기 URAI는, 상기 멀티라디오 컨트롤 서비스를 통해 상기 RCF가 상기

URA로 라디오 시간의 동기화를 요청하고, 상기 RCF가 상기 URA로부터 상기 라디오 시간의 동기화를 확인하거나 상기 라디오 시간의 동기화 실패에 대한 메시지를 전달받도록 지원하는, 재구성 가능한 모바일 장치.

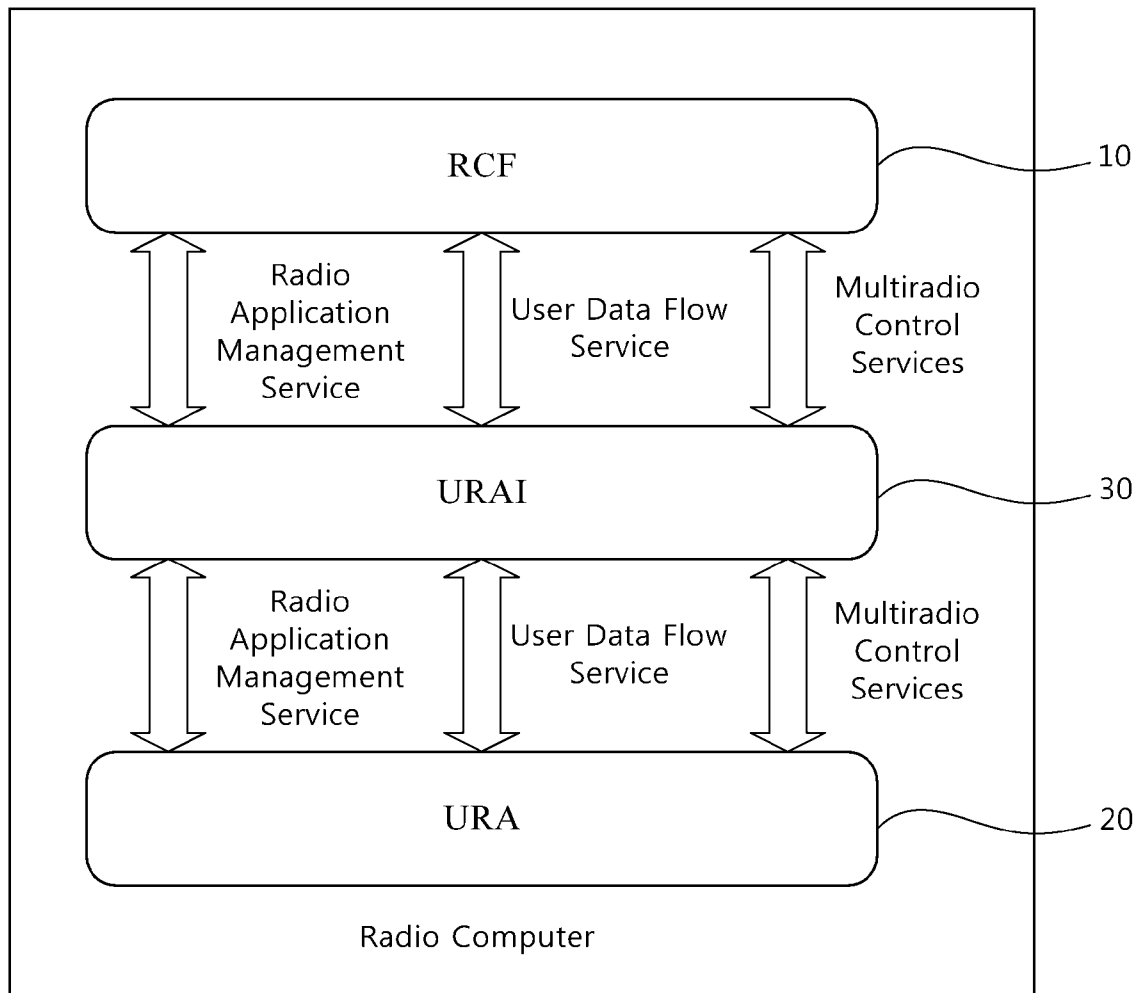
[도1]



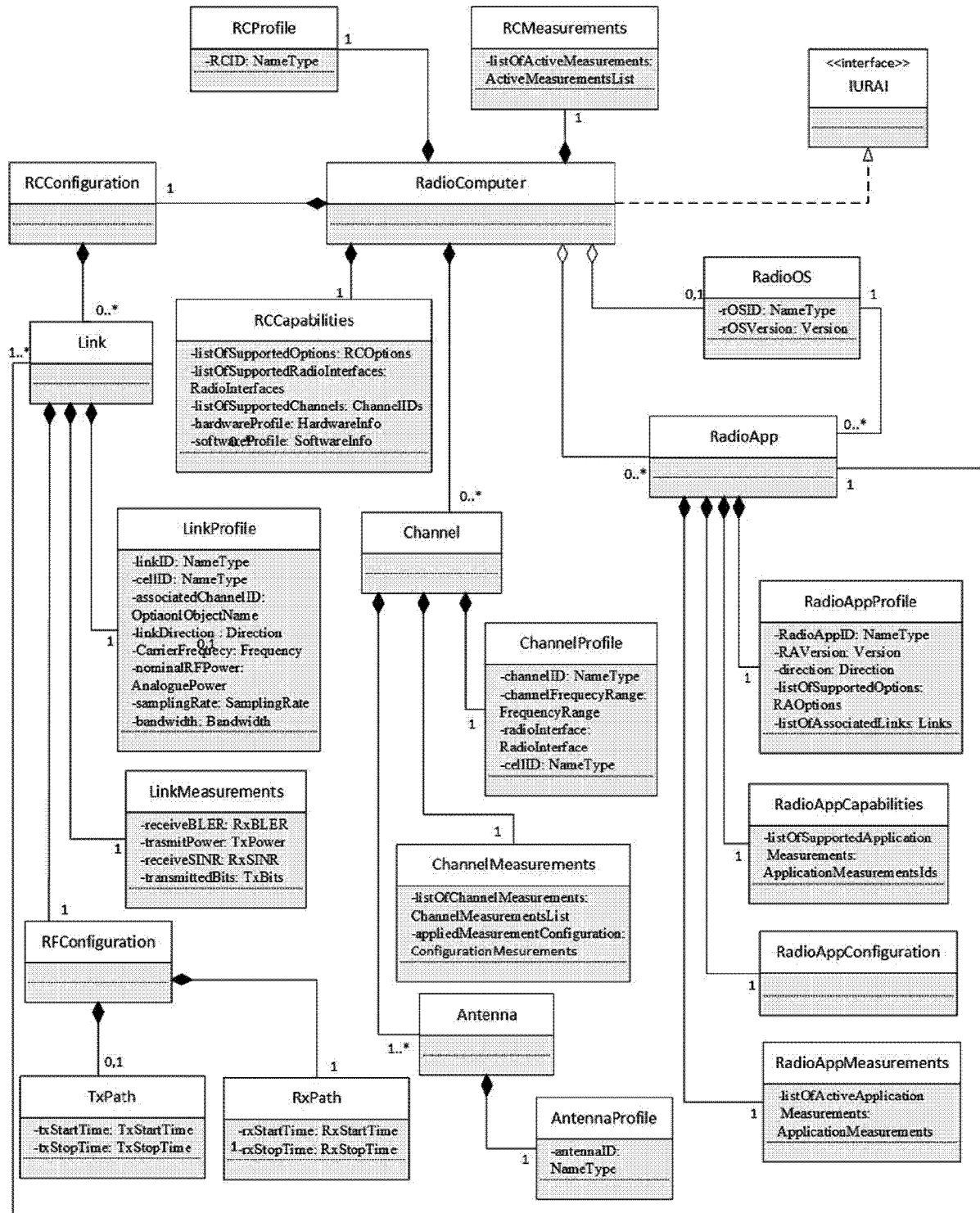
[도2]



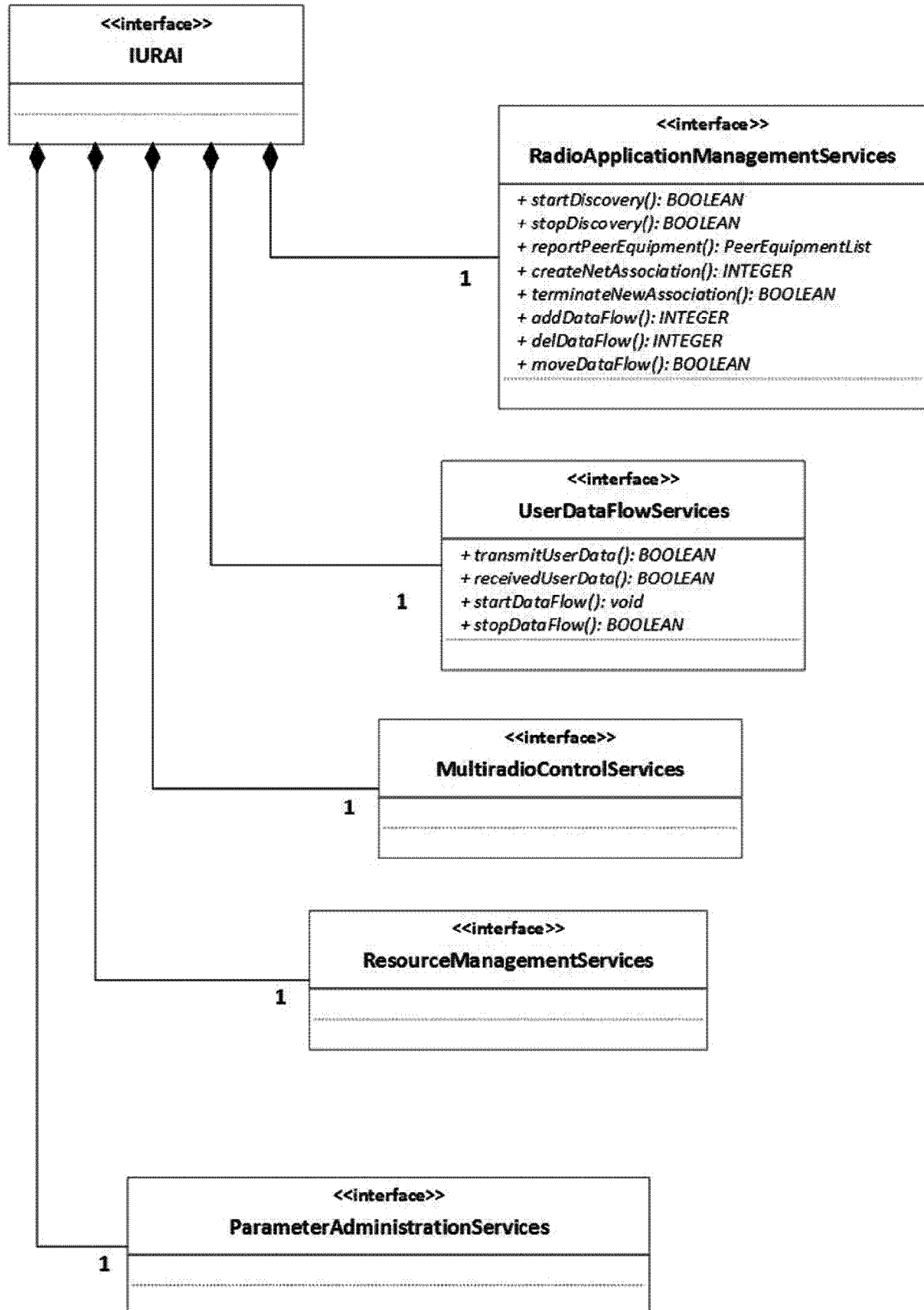
[도3]



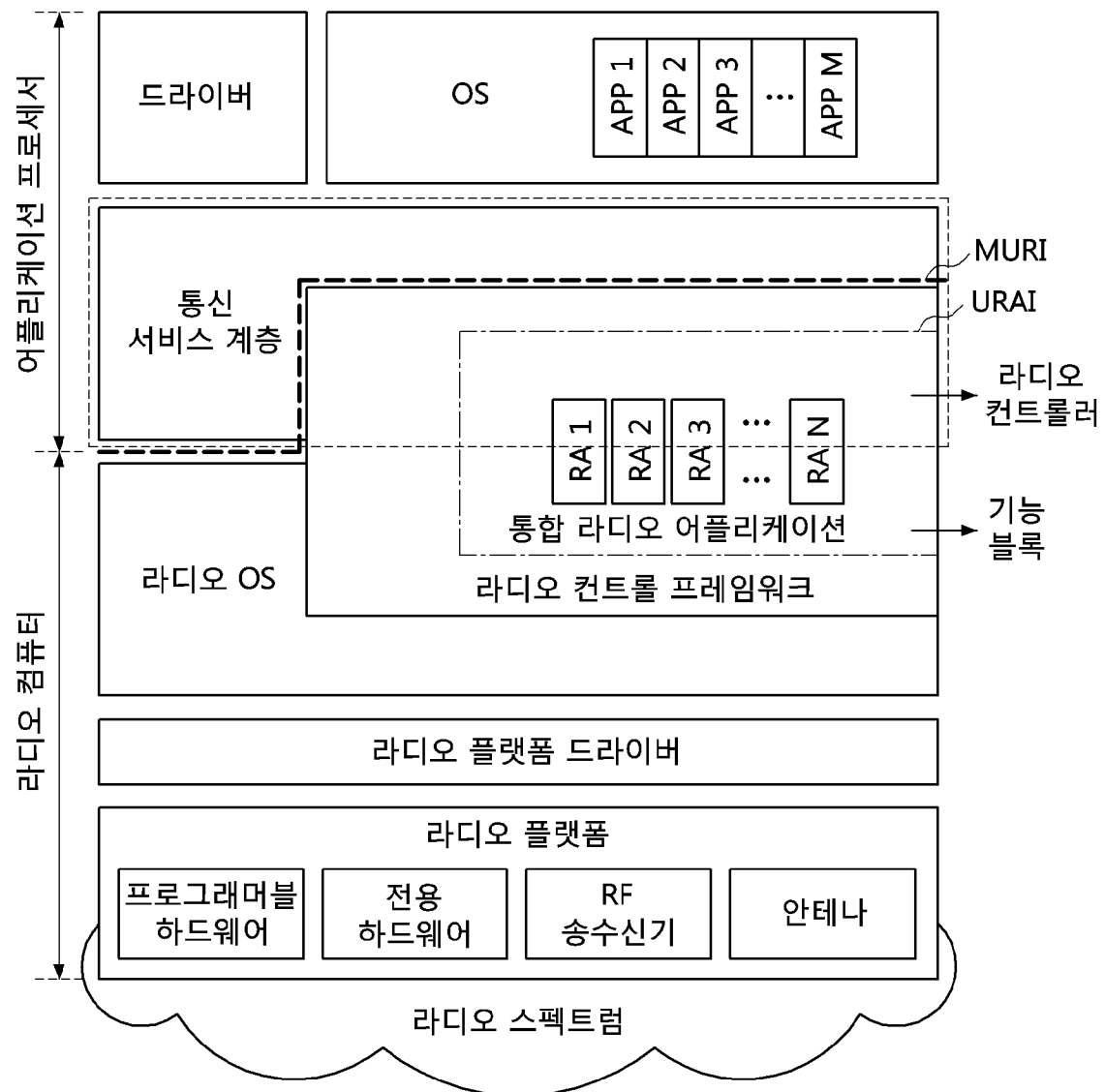
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/009006**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04H 40/36(2008.01)i, H04L 29/10(2006.01)i, H04B 1/00(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04H 40/36; H04L 29/10; H04L 29/08; G06F 17/30; H04Q 7/20; G06F 9/00; H04M 3/00; G06F 9/52; H04B 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: radio framework, application, interface, reconfiguration, time, synchronization

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2014-0126259 A (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 30 October 2014 See paragraphs [0023]-[0024], [0079], [0086], [0088]-[0089], [0103], [0132], [0156]-[0162], [0226]-[0227] and [0245]; claims 1, 4 and 15; and figures 3-5.	11-18
Y		1-10, 19
Y	KR 10-2009-0033604 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 06 April 2009 See paragraphs [0025], [0032] and [0049] and figure 1.	1-10
Y	JP 2009-043073 A (CANON INC.) 26 February 2009 See paragraphs [0006] and [0009] and claim 1.	9-10, 19
A	US 2003-0181193 A1 (WILHELMSSON, Lars et al.) 25 September 2003 See paragraphs [0026]-[0031] and figure 1.	1-19
A	KR 10-2009-0056238 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 03 June 2009 See paragraphs [0034]-[0040] and figure 1.	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 OCTOBER 2016 (26.10.2016)

Date of mailing of the international search report

26 OCTOBER 2016 (26.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/009006

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0126259 A	30/10/2014	US 2016-0198018 A1 WO 2014-171780 A1	07/07/2016 23/10/2014
KR 10-2009-0033604 A	06/04/2009	KR 10-0918116 B1 US 2010-0242020 A1 WO 2009-044980 A1	22/09/2009 23/09/2010 09/04/2009
JP 2009-043073 A	26/02/2009	NONE	
US 2003-0181193 A1	25/09/2003	AU 2003-210252 A1 AU 2003-210261 A1 AU 2003-210261 A8 AU 2003-210262 A1 AU 2003-214058 A1 AU 2003-218656 A1 AU 2003-218656 A8 AU 2003-246656 A1 AU 2003-246656 A8 AU 2003-266401 A1 AU 2003-270235 A1 AU 2003-270235 A8 AU 2003-273912 A1 AU 2003-273912 B2 AU 2003-277881 A1 CN 100354828 C CN 100380325 C CN 100450122 C CN 100525340 C CN 100565458 C CN 1290006 C CN 1633640 A CN 1633640 C CN 1633641 A CN 1633642 A CN 1633642 C CN 1685693 A CN 1685751 A CN 1714339 C CN 1802633 A DK 1476809 T3 EP 1476809 A2 EP 1476809 B1 EP 1485793 A2 EP 1485799 A2 EP 1486081 A2 EP 1504344 A2 EP 1546746 A2 EP 1546746 B1 EP 1547351 A1	04/09/2003 04/09/2003 04/09/2003 04/09/2003 04/09/2003 04/09/2003 04/09/2003 02/02/2004 02/02/2004 08/04/2004 08/04/2004 08/04/2004 08/04/2004 08/04/2004 08/04/2004 08/04/2004 16/07/2009 08/04/2004 12/12/2007 09/04/2008 07/01/2009 05/08/2009 02/12/2009 13/12/2006 29/06/2005 13/12/2006 29/06/2005 29/06/2005 29/06/2005 09/04/2008 19/10/2005 19/10/2005 28/12/2005 12/07/2006 28/09/2015 17/11/2004 08/07/2015 15/12/2004 15/12/2004 15/12/2004 09/02/2005 29/06/2005 15/06/2011 29/06/2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/009006

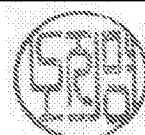
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 1547351 B1	09/05/2007
		EP 1550332 A1	06/07/2005
		EP 1550332 B1	11/08/2010
		EP 1573518 A2	14/09/2005
		EP 1573534 A2	14/09/2005
		ES 2548418 T3	16/10/2015
		JP 2005-518015 A	16/06/2005
		JP 2005-518115 A	16/06/2005
		JP 2005-518116 A	16/06/2005
		JP 2005-521928 A	21/07/2005
		JP 2005-526308 A	02/09/2005
		JP 2006-500649 A	05/01/2006
		JP 2006-508424 A	09/03/2006
		JP 2006-511100 A	30/03/2006
		JP 2006-511983 A	06/04/2006
		JP 2011-205672 A	13/10/2011
		JP 4358738 B2	04/11/2009
		JP 4554937 B2	29/09/2010
		JP 4589113 B2	01/12/2010
		JP 5192118 B2	08/05/2013
		KR 10-0906358 B1	06/07/2009
		KR 10-0962463 B1	14/06/2010
		KR 10-0974851 B1	11/08/2010
		KR 10-1026110 B1	05/04/2011
		KR 10-1036760 B1	25/05/2011
		KR 10-1047278 B1	07/07/2011
		KR 10-2004-0086330 A	08/10/2004
		KR 10-2005-0059185 A	17/06/2005
		US 2003-0177275 A1	18/09/2003
		US 2003-0224769 A1	04/12/2003
		US 2003-0224770 A1	04/12/2003
		US 2004-0026517 A1	12/02/2004
		US 2004-0098727 A1	20/05/2004
		US 2004-0098733 A1	20/05/2004
		US 2004-0102187 A1	27/05/2004
		US 2004-0127190 A1	01/07/2004
		US 2004-0127250 A1	01/07/2004
		US 2008-0141270 A1	12/06/2008
		US 2009-0178027 A1	09/07/2009
		US 7149510 B2	12/12/2006
		US 7240830 B2	10/07/2007
		US 7286823 B2	23/10/2007
		US 7350211 B2	25/03/2008
		US 7363033 B2	22/04/2008
		US 7415270 B2	19/08/2008
		US 7478395 B2	13/01/2009
		US 7536181 B2	19/05/2009
		US 7584471 B2	01/09/2009
		US 8079015 B2	13/12/2011
		US 8234628 B2	31/07/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/009006

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 03-069463 A2	21/08/2003
		WO 03-069464 A2	21/08/2003
		WO 03-069469 A2	21/08/2003
		WO 03-069472 A2	21/08/2003
		WO 03-069922 A2	21/08/2003
		WO 2003-069463 A3	16/09/2004
		WO 2003-069464 A3	11/11/2004
		WO 2003-069469 A3	16/09/2004
		WO 2003-069472 A3	15/04/2004
		WO 2003-069922 A3	07/10/2004
		WO 2004-008165 A2	22/01/2004
		WO 2004-008165 A3	08/04/2004
		WO 2004-027603 A2	01/04/2004
		WO 2004-027603 A3	23/03/2006
		WO 2004-027611 A2	01/04/2004
		WO 2004-027611 A3	21/09/2006
		WO 2004-028125 A1	01/04/2004
		WO 2004-028182 A1	01/04/2004
KR 10-2009-0056238 A	03/06/2009	KR 10-0903999 B1	22/06/2009
		US 2010-0313197 A1	09/12/2010
		WO 2009-069864 A1	04/06/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04H 40/36(2008.01)i, H04L 29/10(2006.01)i, H04B 1/00(2006.01)i																							
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04H 40/36; H04L 29/10; H04L 29/08; G06F 17/30; H04Q 7/20; G06F 9/00; H04M 3/00; G06F 9/52; H04B 1/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 라디오 프레임워크, 어플리케이션, 인터페이스, 재구성, 시간, 동기																							
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>KR 10-2014-0126259 A (한양대학교 산학협력단) 2014.10.30 단락 [0023]-[0024], [0079], [0086], [0088]-[0089], [0103], [0132], [0156]-[0162], [0226]-[0227]과[0245]; 청구항 1, 4와 15; 및 도면 3-5 참조.</td> <td>11-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>1-10, 19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2009-0033604 A (한국전자통신연구원) 2009.04.06 단락 [0025], [0032]와 [0049] 및 도면 1 참조.</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2009-043073 A (CANON INC.) 2009.02.26 단락 [0006]과 [0009] 및 청구항 1 참조.</td> <td>9-10, 19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2003-0181193 A1 (LARS WILHELMSSON 등) 2003.09.25 단락 [0026]-[0031] 및 도면 1 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2009-0056238 A (한국전자통신연구원) 2009.06.03 단락 [0034]-[0040] 및 도면 1 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	KR 10-2014-0126259 A (한양대학교 산학협력단) 2014.10.30 단락 [0023]-[0024], [0079], [0086], [0088]-[0089], [0103], [0132], [0156]-[0162], [0226]-[0227]과[0245]; 청구항 1, 4와 15; 및 도면 3-5 참조.	11-18	Y		1-10, 19	Y	KR 10-2009-0033604 A (한국전자통신연구원) 2009.04.06 단락 [0025], [0032]와 [0049] 및 도면 1 참조.	1-10	Y	JP 2009-043073 A (CANON INC.) 2009.02.26 단락 [0006]과 [0009] 및 청구항 1 참조.	9-10, 19	A	US 2003-0181193 A1 (LARS WILHELMSSON 등) 2003.09.25 단락 [0026]-[0031] 및 도면 1 참조.	1-19	A	KR 10-2009-0056238 A (한국전자통신연구원) 2009.06.03 단락 [0034]-[0040] 및 도면 1 참조.	1-19
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																					
X	KR 10-2014-0126259 A (한양대학교 산학협력단) 2014.10.30 단락 [0023]-[0024], [0079], [0086], [0088]-[0089], [0103], [0132], [0156]-[0162], [0226]-[0227]과[0245]; 청구항 1, 4와 15; 및 도면 3-5 참조.	11-18																					
Y		1-10, 19																					
Y	KR 10-2009-0033604 A (한국전자통신연구원) 2009.04.06 단락 [0025], [0032]와 [0049] 및 도면 1 참조.	1-10																					
Y	JP 2009-043073 A (CANON INC.) 2009.02.26 단락 [0006]과 [0009] 및 청구항 1 참조.	9-10, 19																					
A	US 2003-0181193 A1 (LARS WILHELMSSON 등) 2003.09.25 단락 [0026]-[0031] 및 도면 1 참조.	1-19																					
A	KR 10-2009-0056238 A (한국전자통신연구원) 2009.06.03 단락 [0034]-[0040] 및 도면 1 참조.	1-19																					
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																							
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																							
국제조사의 실제 완료일 2016년 10월 26일 (26.10.2016)		국제조사보고서 발송일 2016년 10월 26일 (26.10.2016)																					
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 노지명 전화번호 +82-42-481-8528 																					

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2016/009006

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0126259 A	2014/10/30	US 2016-0198018 A1 WO 2014-171780 A1	2016/07/07 2014/10/23
KR 10-2009-0033604 A	2009/04/06	KR 10-0918116 B1 US 2010-0242020 A1 WO 2009-044980 A1	2009/09/22 2010/09/23 2009/04/09
JP 2009-043073 A	2009/02/26	없음	
US 2003-0181193 A1	2003/09/25	AU 2003-210252 A1 AU 2003-210261 A1 AU 2003-210261 A8 AU 2003-210262 A1 AU 2003-214058 A1 AU 2003-218656 A1 AU 2003-218656 A8 AU 2003-246656 A1 AU 2003-246656 A8 AU 2003-266401 A1 AU 2003-270235 A1 AU 2003-270235 A8 AU 2003-273912 A1 AU 2003-273912 B2 AU 2003-277881 A1 CN 100354828 C CN 100380325 C CN 100450122 C CN 100525340 C CN 100565458 C CN 1290006 C CN 1633640 A CN 1633640 C CN 1633641 A CN 1633642 A CN 1633642 C CN 1685693 A CN 1685751 A CN 1714339 C CN 1802633 A DK 1476809 T3 EP 1476809 A2 EP 1476809 B1 EP 1485793 A2 EP 1485799 A2 EP 1486081 A2 EP 1504344 A2 EP 1546746 A2 EP 1546746 B1 EP 1547351 A1	2003/09/04 2003/09/04 2003/09/04 2003/09/04 2003/09/04 2003/09/04 2003/09/04 2003/09/04 2004/02/02 2004/02/02 2004/04/08 2004/04/08 2004/04/08 2004/04/08 2004/04/08 2009/07/16 2004/04/08 2007/12/12 2008/04/09 2009/01/07 2009/08/05 2009/12/02 2006/12/13 2005/06/29 2006/12/13 2005/06/29 2005/06/29 2005/06/29 2008/04/09 2005/10/19 2005/10/19 2005/12/28 2006/07/12 2015/09/28 2004/11/17 2015/07/08 2004/12/15 2004/12/15 2004/12/15 2005/02/09 2005/06/29 2011/06/15 2005/06/29

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 1547351 B1	2007/05/09
		EP 1550332 A1	2005/07/06
		EP 1550332 B1	2010/08/11
		EP 1573518 A2	2005/09/14
		EP 1573534 A2	2005/09/14
		ES 2548418 T3	2015/10/16
		JP 2005-518015 A	2005/06/16
		JP 2005-518115 A	2005/06/16
		JP 2005-518116 A	2005/06/16
		JP 2005-521928 A	2005/07/21
		JP 2005-526308 A	2005/09/02
		JP 2006-500649 A	2006/01/05
		JP 2006-508424 A	2006/03/09
		JP 2006-511100 A	2006/03/30
		JP 2006-511983 A	2006/04/06
		JP 2011-205672 A	2011/10/13
		JP 4358738 B2	2009/11/04
		JP 4554937 B2	2010/09/29
		JP 4589113 B2	2010/12/01
		JP 5192118 B2	2013/05/08
		KR 10-0906358 B1	2009/07/06
		KR 10-0962463 B1	2010/06/14
		KR 10-0974851 B1	2010/08/11
		KR 10-1026110 B1	2011/04/05
		KR 10-1036760 B1	2011/05/25
		KR 10-1047278 B1	2011/07/07
		KR 10-2004-0086330 A	2004/10/08
		KR 10-2005-0059185 A	2005/06/17
		US 2003-0177275 A1	2003/09/18
		US 2003-0224769 A1	2003/12/04
		US 2003-0224770 A1	2003/12/04
		US 2004-0026517 A1	2004/02/12
		US 2004-0098727 A1	2004/05/20
		US 2004-0098733 A1	2004/05/20
		US 2004-0102187 A1	2004/05/27
		US 2004-0127190 A1	2004/07/01
		US 2004-0127250 A1	2004/07/01
		US 2008-0141270 A1	2008/06/12
		US 2009-0178027 A1	2009/07/09
		US 7149510 B2	2006/12/12
		US 7240830 B2	2007/07/10
		US 7286823 B2	2007/10/23
		US 7350211 B2	2008/03/25
		US 7363033 B2	2008/04/22
		US 7415270 B2	2008/08/19
		US 7478395 B2	2009/01/13
		US 7536181 B2	2009/05/19
		US 7584471 B2	2009/09/01
		US 8079015 B2	2011/12/13
		US 8234628 B2	2012/07/31

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2016/009006

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 03-069463 A2	2003/08/21
		WO 03-069464 A2	2003/08/21
		WO 03-069469 A2	2003/08/21
		WO 03-069472 A2	2003/08/21
		WO 03-069922 A2	2003/08/21
		WO 2003-069463 A3	2004/09/16
		WO 2003-069464 A3	2004/11/11
		WO 2003-069469 A3	2004/09/16
		WO 2003-069472 A3	2004/04/15
		WO 2003-069922 A3	2004/10/07
		WO 2004-008165 A2	2004/01/22
		WO 2004-008165 A3	2004/04/08
		WO 2004-027603 A2	2004/04/01
		WO 2004-027603 A3	2006/03/23
		WO 2004-027611 A2	2004/04/01
		WO 2004-027611 A3	2006/09/21
		WO 2004-028125 A1	2004/04/01
		WO 2004-028182 A1	2004/04/01
KR 10-2009-0056238 A	2009/06/03	KR 10-0903999 B1	2009/06/22
		US 2010-0313197 A1	2010/12/09
		WO 2009-069864 A1	2009/06/04