



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0068698
(43) 공개일자 2016년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 16/14 (2009.01) G06Q 40/04 (2012.01)
H04W 16/10 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 16/14 (2013.01)
G06Q 40/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7036506
(22) 출원일자(국제) 2014년05월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년12월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/039561
(87) 국제공개번호 WO 2014/193828
국제공개일자 2014년12월04일
(30) 우선권주장
61/827,911 2013년05월28일 미국(US)

(71) 출원인
리바다 네트워크 엘엘씨
미국 80920 콜로라도주 콜로라도 스프링스 텔스타
드라이브 1755 스위트 300
(72) 발명자
스미스 클린트
미국 10990 뉴욕주 위윅 브랜디와인 드라이브 12
데비세티 나게스와라 라오 테크쉬타
인도 560103 방갈로르 마라타할리 아우터 링 로드
사르자푸르 엑소라 비즈니스 파크 일렉트라 윙 비
6층 라디시스 인디아 피브리티 리미티드 씨/오
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 39 항

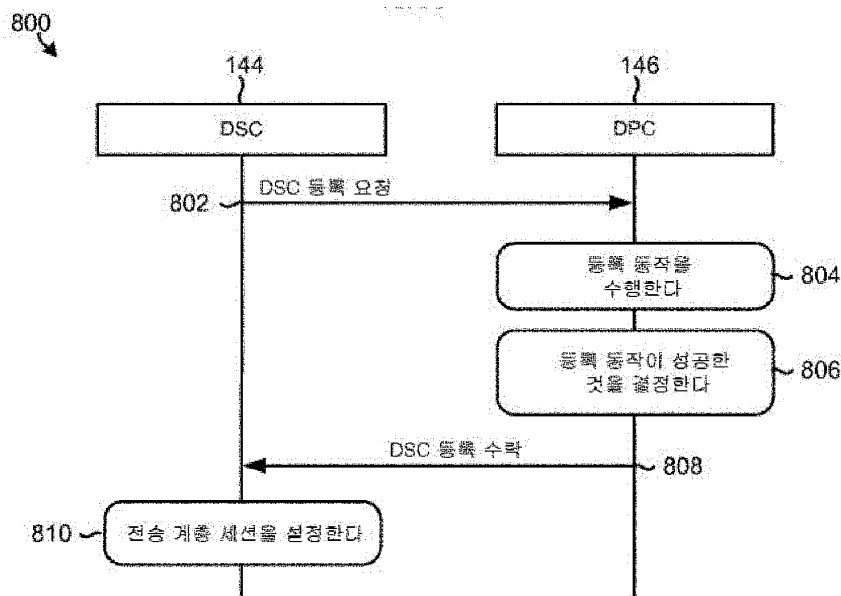
(54) 발명의 명칭 동적 스펙트럼 정책 컨트롤러와 동적 스펙트럼 컨트롤러 사이의 인터페이싱

(57) 요약

동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 시스템은 상이한 네트워크에 걸쳐 자원(예를 들어, 스펙트럼 자원)의 할당 및 사용을 함께 동적으로 관리하는 동적 스펙트럼 정책 컨트롤러(DPC) 및 동적 스펙트럼 컨트롤러(DSC)를 포함할 수 있다. 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜/구성요소/모듈은 DSA 시스템의 효율 및 속

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8a



도를 개선하기 위해 DSC와 DPC 사이의 통신을 허용하거나, 용이하게 하거나, 지원하거나, 증대시킬 수 있다. DSAAP는 DPC 및/또는 DSC 구성요소가 상이한 네트워크에 걸쳐 자원을 더 잘 모으는 것, 다양한 네트워크에서 트래픽 및 자원 사용을 더 잘 감시하는 것, 입찰 및 입찰 정보를 더 효율적으로 전달하는 것, 구성요소를 신속히 그리고 효율적으로 등록 및 등록 취소하는 것, 및 백오프 동작을 더 잘 수행하는 것을 허용할 수 있다. DSAAP는 입찰을 위한 절차의 수행 및 효율을 개선하고, 송장을 생성하고, 자원을 광고하고, 자원을 요청하고, 자원을 구매하고, 입찰 크리덴셜을 검증하는 등을 함으로써 DSA 자원 경매 동작을 개선할 수 있다.

(52) CPC특허분류

HO4W 16/10 (2013.01)

HO4W 24/10 (2013.01)

(72) 발명자

스미스 사무엘

미국 80920 콜로라도주 콜로라도 스프링스 텔스타 드라이브 1755 스위트 300 리바다 네트워크 엘엘씨
씨/오

수람푸디 푸르니마

미국 77494 텍사스주 케이티 코비아 드라이브 700
아파트먼트 넘버 731

넬리쿤누 니틴

인도 560103 방갈로르 마라타할리 아우터 링 로드
사르자푸르 엑소라 비즈니스 파크 일렉트라 웍 비
6층 라디시스 인디아 퍼브이티 리미티드 씨/오

모한티 소니

인도 560103 방갈로르 마라타할리 아우터 링 로드
사르자푸르 엑소라 비즈니스 파크 일렉트라 웍 비
6층 라디시스 인디아 퍼브이티 리미티드 씨/오

바스트라드 게타

인도 560103 방갈로르 마라타할리 아우터 링 로드
사르자푸르 엑소라 비즈니스 파크 일렉트라 웍 비
6층 라디시스 인디아 퍼브이티 리미티드 씨/오

미쉬라 비말

인도 560103 방갈로르 마라타할리 아우터 링 로드
사르자푸르 엑소라 비즈니스 파크 일렉트라 웍 비
6층 라디시스 인디아 퍼브이티 리미티드 씨/오

캠판나 칼파나

인도 560103 방갈로르 마라타할리 아우터 링 로드
사르자푸르 엑소라 비즈니스 파크 일렉트라 웍 비
6층 라디시스 인디아 퍼브이티 리미티드 씨/오

바트 라비 라메쉬

인도 560103 방갈로르 마라타할리 아우터 링 로드
사르자푸르 엑소라 비즈니스 파크 일렉트라 웍 비
6층 라디시스 인디아 퍼브이티 리미티드 씨/오

명세서

청구범위

청구항 1

동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 시스템으로서,

DPC 프로세서를 포함하는 동적 스펙트럼 정책 컨트롤러(DPC);

제1 전기통신 네트워크 내의 제1 동적 스펙트럼 컨트롤러(DSC)로서, 제1 통신 링크를 통해 상기 DPC에 결합되는 제1 DSC 프로세서를 포함하는 제1 DSC;

제2 전기통신 네트워크 내의 제2 DSC로서, 제2 통신 링크를 통해 상기 DPC에 결합되는 제2 DSC 프로세서를 포함하는 제2 DSC; 및

상기 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB로서, 제3 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC에 결합되는 eNodeB 프로세서를 포함하는 eNodeB를 포함하며,

상기 제1 DSC 프로세서는,

상기 제1 통신 링크를 통해 상기 DPC와 통신하기 위해 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜을 사용하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고,

상기 제2 DSC 프로세서는,

상기 제2 통신 링크를 통해 상기 DPC와 통신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고,

상기 eNodeB 프로세서는,

상기 제3 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC와 통신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, 동적 스펙트럼 아비트리지 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 통신 링크는 Xd 인터페이스를 통해 정의되고;

상기 제3 통신 링크는 Xe 인터페이스를 통해 정의되는, DSA 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 eNodeB 프로세서는,

네트워크 조건을 감시하는 단계; 및

상기 감시의 결과에 기초하여 보고서를 생성하는 단계를 더 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고,

상기 eNodeB 프로세서는 상기 제3 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC와 통신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계가,

상기 생성된 보고서를 상기 제3 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC에 송신하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 eNodeB 프로세서는 네트워크 조건을 감시하는 단계가 네트워크 혼잡, 자원 사용, 및 자원 가용성 중 하나를 감시하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제2 DSC 프로세서는,

상기 생성된 보고서를 상기 eNodeB로부터 상기 제3 통신 링크를 통해 그리고 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하여 수신하는 단계; 및

상기 제1 전기통신 네트워크에 의한 할당 및 사용에 이용가능한 제2 전기통신 네트워크 내의 초과 네트워크 자원이 있는지를 결정하기 위해 상기 수신된 보고서에 포함되는 정보를 사용하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 DSC 프로세서는 자원과 연관되는 지리적 바운더리를 결정하는 단계를 더 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고,

상기 제2 DSC 프로세서는 상기 제2 통신 링크를 통해 상기 DPC와 통신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계가 상기 결정된 지리적 바운더리를 식별하는 정보를 상기 제3 통신 링크를 통해 상기 eNodeB에 송신하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 DPC 프로세서는,

상이한 네트워크에 의한 할당에 이용가능해지는 자원을 식별하는 정보를 수신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 통해 상기 제2 DSC 및 적어도 하나의 다른 DSC와 통신하는 단계로서, 상기 상이한 네트워크는 상기 제2 전기통신 네트워크 및 적어도 하나의 다른 전기통신 네트워크를 포함하는 단계;

상기 상이한 네트워크에 의한 할당에 이용가능해지는 자원을 모으기 위해 상기 수신된 정보를 사용하는 단계; 및

상기 제1 전기통신 네트워크 내의 무선 장치에 의한 액세스 및 사용을 위해 자원의 풀의 일부를 할당하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 통해 상기 제1 DSC와 통신하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 DPC 프로세서는,

사용자 트래픽 및 자원 사용 정보를 상기 제2 DSC로부터 상기 제2 통신 링크를 통해 수신하는 단계;

상기 제2 전기통신 네트워크에서 트래픽 및 자원 사용을 감시하기 위해 상기 수신된 정보를 사용하는 단계; 및

상기 감시의 결과에 기초하여 상기 제2 전기통신 네트워크의 자원을 상기 제1 전기통신 네트워크에 할당하기 위해 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC와 통신하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 DPC 프로세서는,

입찰 정보를 상기 제1 DSC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계; 및

입찰 통지 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 DPC 프로세서는,

등록 정보를 상기 제1 DSC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계;

상기 제1 DSC를 인증하기 위해 상기 수신된 등록 정보를 사용하는 단계;

상기 제1 DSC를 인증하는 것에 응답하여 상기 DPC의 등록 메모리에 DSC 식별자를 저장하는 단계;

복수의 정보 요소를 포함하는 등록 수락 메시지를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 등록 수락 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 DPC 프로세서는 상기 등록 수락 메시지를 생성하는 단계가 전송 계층 세션을 설정할 시의 사용에 적절한 어드레스 값을 포함하는 XEH 시그널링 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 정보 요소를 포함하기 위해 상기 등록 수락 메시지를 생성하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고;

상기 제1 DSC 프로세서는 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 DPC와 통신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계가 상기 등록 수락 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고,

상기 제1 DSC 프로세서는,

전송 계층 세션을 설정하기 위해 상기 수신된 등록 메시지의 XEH 시그널링 TNL 어드레스 정보 요소에 포함되는 어드레스 값을 사용하는 단계를 더 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제1 DSC 프로세서는 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 DPC와 통신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계가,

송장을 상기 DPC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 제2 DSC 프로세서는,

상기 제2 DSC에 의해 서비스되는 제2 전기통신 네트워크 내의 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는지를 결정하는 단계; 및

상기 제2 DSC에 의해 서비스되는 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 자원 등록 요청 메시지를 생성하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고,

상기 제2 DSC 프로세서는 상기 제2 통신 링크를 통해 상기 DPC와 통신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계가,

상기 생성된 자원 등록 요청 메시지를 상기 제2 통신 링크를 통해 상기 DPC에 송신하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 DPC 프로세서는,

상기 자원 등록 요청 메시지를 상기 제2 DSC로부터 상기 제2 통신 링크를 통해 그리고 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하여 수신하는 단계;

상기 수신된 자원 등록 요청 메시지에서 식별되는 자원을 저장하고 서비스하는데 불충분한 메모리가 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 상기 수신된 자원 등록 요청 메시지를 거절하는 단계; 및

상기 수신된 자원 등록 요청 메시지를 거절하는 것에 응답하여 자원 등록 요청 거절 메시지를 상기 제2 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC에 송신하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1 DSC 프로세서는 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계를 더 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고;

상기 제1 DSC 프로세서는 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 DPC와 통신하기 위해 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜을 사용하는 단계가,

상기 생성된 가용 입찰 요청 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 DPC에 송신하는 단계; 및

상기 생성된 가용 입찰 요청 메시지를 송신하는 것에 응답하여 상기 제2 전기통신 네트워크에 의한 할당에 이용 가능해졌던 자원에 관한 정보를 상기 DPC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1 DSC 프로세서는 상기 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계가,

상기 제2 전기통신 네트워크의 공중 육상 이동 네트워크 식별자(PLMN ID)를 포함하고 제2 전기통신 네트워크로부터 특정 자원을 요청하기 위해 상기 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 DPC 프로세서는,

입찰 요청 메시지를 상기 제1 DSC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계로서, 상기 입찰 요청 메시지는 입찰을 포함하는 단계;

상기 입찰이 상기 제2 전기통신 네트워크의 요건에 따르는지를 결정함으로써 상기 입찰이 유효한지를 결정하는 단계;

상기 입찰이 유효한 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰 수락 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계; 및

상기 입찰이 유효하지 않은 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰 거절 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 제2 DSC 프로세서는 상기 제2 통신 링크를 통해 상기 DPC와 통신하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계가 상기 제1 전기통신 네트워크의 무선 장치에 의한 액세스 및 사용을 위해 상기 제2 전기통신 네트워크에 셀의 자원을 할당하기 위해 상기 DPC와 통신하는 단계를 포함하도록 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되고,

상기 제2 DSC 프로세서는,

상기 셀이 혼잡한지를 결정하기 위해 셀 트래픽을 감시하는 단계;

상기 셀이 혼잡한 것을 결정하는 것에 응답하여 백오프 명령 메시지를 상기 제2 통신 링크를 통해 상기 DPC에 송신하는 단계로서, 상기 백오프 명령 메시지는 상기 DPC가 상기 셀의 상기 할당된 자원을 사용하여 상기 무선 장치를 선택적으로 핸드오버하라고 상기 제1 DSC에 명령하게 하는데 적절한 정보를 포함하는 단계를 더 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 DPC 프로세서는,

상기 백오프 명령 메시지를 상기 제2 DSC로부터 수신하는 단계; 및

상기 제1 DSC가 상기 제1 전기통신 네트워크에 타겟 셀을 선택하여 상기 셀의 상기 할당된 자원을 사용하여 상기 무선 장치를 핸드오프하게 하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하여 상기 제1 DSC와 통신하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는, DSA 시스템.

청구항 20

동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 방법으로서,

제1 전기통신 네트워크 내의 동적 스펙트럼 정책 컨트롤러(DPC)와 제1 동적 스펙트럼 컨트롤러(DSC) 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜을 사용하는 단계;

제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계; 및

상기 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB와 상기 제2 DSC 사이의 정보를 제3 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계를 포함하는, 동적 스펙트럼 아비트리지 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제1 및 제2 통신 링크는 Xd 인터페이스를 통해 정의되고;

상기 제3 통신 링크는 Xe 인터페이스를 통해 정의되는, DSA 방법.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 eNodeB의 eNodeB 프로세서에서 상기 제2 전기통신 네트워크 내의 네트워크 조건을 감시하는 단계; 및

상기 감시의 결과에 기초하여 보고서를 생성하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB와 상기 제2 DSC 사이의 정보를 상기 제3 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 상기 생성된 보고서를 상기 eNodeB로부터 상기 제3 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC로 송신하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제2 전기통신 네트워크 내의 네트워크 조건을 감시하는 단계는,

네트워크 혼잡;

자원 사용; 및

자원 가용성 중 하나를 감시하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 생성된 보고서를 상기 eNodeB로부터 상기 제3 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC로 수신하는 단계; 및

상기 제1 전기통신 네트워크의 무선 장치에 의한 할당 및 사용에 이용가능한 상기 제2 전기통신 네트워크 내의 초과 네트워크 자원이 있는지를 결정하기 위해 상기 수신된 보고서에 포함되는 정보를 사용하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 25

제20항에 있어서, 상기 제2 DSC에서 자원과 연관되는 지리적 바운더리를 결정하는 단계를 더 포함하며, 상기 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB와 상기 제2 DSC 사이의 정보를 상기 제3 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상

기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는,

상기 결정된 지리적 바운더리를 식별하는 정보를 상기 제3 통신 링크를 통해 상기 eNodeB에 송신하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 26

제20항에 있어서,

상기 제2 전기통신 네트워크 및 적어도 하나의 다른 전기통신 네트워크를 포함하는, 상이한 네트워크에 의한 할당에 이용가능해지는 자원을 식별하는 정보를 상기 DPC에서 수신하는 단계; 및

상기 상이한 네트워크에 의한 할당에 이용가능해지는 자원을 모으기 위해 상기 수신된 정보를 사용하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1 전기통신 네트워크 내의 상기 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는,

상기 제1 전기통신 네트워크 내의 무선 장치에 의한 액세스 및 사용을 위해 자원의 풀의 일부를 할당하기 위해 자원 할당 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 27

제20항에 있어서, 상기 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 상기 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 상기 DPC에서 사용자 트래픽 및 자원 사용 정보를 상기 제2 DSC로부터 상기 제2 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함하며, 상기 방법은,

상기 제2 전기통신 네트워크에서 트래픽 및 자원 사용을 감시하기 위해 상기 수신된 정보를 사용하는 단계; 및

상기 감시의 결과에 기초하여 상기 제2 전기통신 네트워크의 자원을 상기 제1 전기통신 네트워크에 할당하기 위해 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC와 통신하는 단계를 더 포함하는, DSA 방법.

청구항 28

제20항에 있어서, 상기 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는,

상기 DPC에서 입찰 정보를 상기 제1 DSC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계; 및

입찰 통지 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 29

제20항에 있어서, 상기 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 등록 정보를 상기 제1 DSC로부터 상기 DPC로 수신하는 단계를 포함하며, 상기 방법은,

상기 제1 DSC를 인증하기 위해 상기 수신된 등록 정보를 사용하는 단계;

상기 제1 DSC를 인증하는 것에 응답하여 상기 DPC의 등록 메모리에 DSC 식별자를 저장하는 단계;

복수의 정보 요소를 포함하는 등록 수락 메시지를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 등록 수락 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계를 더 포함하는, DSA 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 등록 수락 메시지를 생성하는 단계는 전송 계층 세션에 설정할 시의 사용에 적절한 어드레스 값을 포함하는 XEh 시그널링 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 정보 요소를 포함하기 위해 상기 등록 수락 메시지를 생성하는 단계를 포함하며, 상기 방법은,

상기 제1 DSC에서 상기 등록 수락 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계; 및

전송 계층 세션을 설정하기 위해 상기 수신된 등록 메시지의 XEh 시그널링 TNL 어드레스 정보 요소에 포함되는 어드레스 값을 사용하는 단계를 더 포함하는, DSA 방법.

청구항 31

제20항에 있어서, 상기 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는,

송장을 상기 DPC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC로 송신하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 32

제20항에 있어서,

상기 제2 DSC에 의해 서비스되는 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는지를 상기 제2 DSC에 의해 결정하는 단계; 및

상기 제2 DSC에 의해 서비스되는 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 자원 등록 요청 메시지를 생성하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 상기 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는,

상기 생성된 자원 등록 요청 메시지를 상기 제2 통신 링크를 통해 상기 DPC에 송신하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 상기 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 상기 DPC에서 상기 자원 등록 요청 메시지를 상기 제2 DSC로부터 상기 제2 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함하며, 상기 방법은,

상기 수신된 자원 등록 요청 메시지에서 식별되는 자원을 저장하고 서비스하는데 불충분한 메모리가 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 상기 수신된 자원 등록 요청 메시지를 거절하는 단계; 및

상기 수신된 자원 등록 요청 메시지를 거절하는 것에 응답하여 자원 등록 요청 거절 메시지를 상기 제2 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC에 송신하는 단계를 더 포함하는, DSA 방법.

청구항 34

제20항에 있어서, 상기 제1 DSC에서 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는,

상기 생성된 가용 입찰 요청 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 DPC에 송신하는 단계; 및

상기 생성된 가용 입찰 요청 메시지를 송신하는 것에 응답하여 상기 제2 전기통신 네트워크에 의한 할당에 이용 가능해졌던 자원에 관한 정보를 상기 DPC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계는 제2 전기통신 네트워크의 공중 육상 이동 네트워크 식별자(PLMN ID)를 포함하고 제2 전기통신 네트워크로부터 특정 자원을 요청하기 위해 상기 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 36

제20항에 있어서, 상기 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계가 상기 DPC에서 입찰 요청 메시지를 상기 제1 DSC로부터 상기 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함하며, 상기 방법은,

입찰이 상기 제2 전기통신 네트워크의 요건에 따르는지를 결정함으로써 상기 수신된 입찰 요청 메시지에 포함되는 입찰이 유효한지를 결정하는 단계;

상기 입찰이 유효한 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰 수락 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계; 및

상기 입찰이 유효하지 않은 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰 거절 메시지를 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 DSC에 송신하는 단계를 더 포함하는, DSA 방법.

청구항 37

제20항에 있어서,

상기 DPC와 통신함으로써 상기 제1 전기통신 네트워크의 무선 장치에 의한 액세스 및 사용을 위해 상기 제2 전기통신 네트워크에 셀의 자원을 상기 제2 DSC에 의해 할당하는 단계; 및

상기 셀이 혼잡한지를 결정하기 위해 셀 트래픽을 상기 제2 DSC에 의해 감시하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 상기 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는,

상기 셀이 혼잡한 것을 결정하는 것에 응답하여 백오프 명령 메시지를 상기 제2 통신 링크를 통해 그리고 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜을 사용하여 상기 DPC에 송신하는 단계로서, 상기 백오프 명령 메시지는 상기 DPC가 상기 셀의 상기 할당된 자원을 사용하여 상기 무선 장치를 선택적으로 핸드오버하라고 상기 제1 DSC에 명령하게 하는데 적절한 정보를 포함하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 38

제37항에 있어서,

상기 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 상기 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 상기 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 상기 DPC에서 상기 백오프 명령 메시지를 상기 제2 DSC로부터 수신하는 단계를 더 포함하고;

상기 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 상기 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 상기 제1 DSC가 상기 제1 전기통신 네트워크에서 타겟 셀을 선택하여 셀의 할당된 자원을 사용하여 상기 무선 장치를 핸드오프하게 하기 위해 상기 수신된 백오프 명령 메시지를 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함하는, DSA 방법.

청구항 39

동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 시스템으로서,

eNodeB와 동적 스펙트럼 컨트롤러(DSC) 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 Xe 인터페이스를 사용하여 전달하는 수단; 및

동적 스펙트럼 정책 컨트롤러(DPC)와 상기 DSC 사이의 정보를 제2 통신 링크를 통해 Xd 인터페이스를 사용하여 전달하는 수단을 포함하는 동적 스펙트럼 아비트리지 시스템.

발명의 설명

기술 분야

관련 출원

본 출원은 발명의 명칭이 "Interfacing between a Dynamic Spectrum Policy Controller and a Dynamic Spectrum Controller"이고 2013년 5월 28일에 출원된 미국 가출원 제61/827,911호에 대한 우선권의 이득을 주장하며, 그의 전체 내용은 이로써 참조에 의해 통합된다.

배경 기술

[0003] 네트워크에 액세스하고 대형 파일(예를 들어, 비디오 파일)을 다운로드 하는 무선 통신 장치의 사용이 끊임없이 증가함에 따라, 무선 주파수 스펙트럼에 대한 수요가 증가하고 있다. 스마트폰 사용자는 단절된 호출, 인터넷에 의 느린 액세스 및 너무 많은 장치가 그와 같은 서비스에 할당되는 유한 무선 주파수(RF) 대역폭에 액세스하려고 시도하는 것에 주로 기인하는 유사한 문제에 대해 불평한다. 게다가 RF 스펙트럼의 일부, 예컨대 응급 서비스(예를 들어, 경찰서, 소방서 및 구조대 등)에 전용된 RF 대역은 그와 같은 음성 무선 통신 대역의 불연속적이고 일시적인 채용으로 인해 주로 사용되지 않는다. 따라서, 다른 네트워크에 가입하는 무선 장치의 액세스 및 사용을 위해 제1 전기통신 네트워크의 충분히 이용하지 않은 전기통신 자원(예를 들어, RF 스펙트럼 등)을 동적으로 할당하는 개선된 방법 및 해결법은 전기통신 네트워크, 서비스 제공자, 및 전기통신 서비스의 소비자에게 유익할 것이다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0004] 다양한 구현에는 제1 전기통신 네트워크 내의 동적 스펙트럼 정책 컨트롤러(DPC)와 제1 동적 스펙트럼 컨트롤러(DSC) 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜을 사용하는 단계, 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 제2 통신 링크를 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계, 및 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB와 제2 DSC 사이의 정보를 제3 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계를 포함하는 동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 방법을 포함한다. 일 구현예에서, 제1 및 제2 통신 링크는 Xd 인터페이스를 통해 정의될 수 있고, 제3 통신 링크는 Xe 인터페이스를 통해 정의될 수 있다.

[0005] 추가 구현예에서, 방법은 eNodeB의 eNodeB 프로세서에서, 제2 전기통신 네트워크의 다양한 네트워크 조건을 감시하는 단계, 및 감시의 결과에 기초하여 보고서를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB와 제2 DSC 사이의 정보를 제3 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 생성된 보고서를 eNodeB로부터 상기 제3 통신 링크를 통해 상기 제2 DSC로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 제2 전기통신 네트워크에서 네트워크 조건을 감시하는 단계는 네트워크 혼잡 레벨, 자원 사용 레벨, 및 자원 가용성 중 하나를 감시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 추가 구현예에서, 방법은 생성된 보고서를 eNodeB로부터 제3 통신 링크를 통해 제2 DSC로 수신하는 단계, 및 제1 전기통신 네트워크의 무선 장치에 의한 할당 및 사용에 이용가능한 제2 전기통신 네트워크 내의 초과 네트워크 자원이 있는지를 결정하기 위해 수신된 보고서에 포함되는 정보를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 방법은 제2 DSC에서 자원과 연관되는 지리적 바운더리를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB와 제2 DSC 사이의 정보를 제3 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 결정된 지리적 바운더리를 식별하는 정보를 제3 통신 링크를 통해 eNodeB에 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 추가 구현예에서, 방법은 DPC에서, 상이한 네트워크에 의한 할당에 이용가능해지는 자원을 식별하는 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 상이한 네트워크는 제2 전기통신 네트워크 및 적어도 하나의 다른 전기통신 네트워크를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 방법은 상이한 네트워크에 의한 할당에 이용가능해지는 자원을 모으기 위해 수신된 정보를 사용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 일 구현예에서, 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 제1 전기통신 네트워크 내의 무선 장치에 의한 액세스 및 사용을 위해 자원의 풀의 일부를 할당하기 위해 자원 할당 정보를 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 DPC에서 사용자 트래픽 및 자원 사용 정보를 제2 DSC로부터 제2 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 일 구현예에서, 방법은 제2 전기통신 네트워크에서 트래픽 및 자원 사용을 감시하기 위해 수신된 정보를 사용하는 단계, 및 감시의 결과에 기초하여 제2 전기통신 네트워크의 가용 자원을 제1 전기통신 네트워크에 할당하기 위해 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC와 통신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 추가 구현예에서, 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 DPC에서, 입찰 정보를 제1 DSC로부터 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단

계, 및 DPC가 입찰 통지 정보를 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0011] 추가 구현예에서, 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 등록 정보를 제1 DSC로부터 DPC로 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 방법은 제1 DSC를 인증하기 위해 수신된 등록 정보를 사용하는 단계, 제1 DSC를 인증하는 것에 응답하여 DPC의 등록 메모리에 DSC 식별자를 저장하는 단계, 복수의 정보 요소를 포함하는 등록 수락 메시지를 생성하는 단계, 및 생성된 등록 수락 메시지를 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC에 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 추가 구현예에서, 등록 수락 메시지를 생성하는 단계는 전송 계층 세션을 설정할 시의 사용에 적절한 어드레스 값을 포함하는 XEh 시그널링 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 정보 요소를 포함하기 위해 등록 수락 메시지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 방법은 제1 DSC에서 등록 수락 메시지를 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계, 및 전송 계층 세션을 설정하기 위해 수신된 등록 메시지의 XEh 시그널링 TNL 어드레스 정보 요소에 포함되는 어드레스 값을 사용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 추가 구현예에서, 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 송장을 DPC로부터 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 방법은 제2 DSC에 의해 서비스되는 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는지를 제2 DSC에 의해 결정하는 단계, 및 제2 DSC에 의해 서비스되는 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 자원 등록 요청 메시지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 생성된 자원 등록 요청 메시지를 제2 통신 링크를 통해 DPC에 송신하는 단계를 포함한다.
- [0014] 추가 구현예에서, 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 DPC에서 자원 등록 요청 메시지를 (예를 들어, 제2 DSC로부터) 제2 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 방법은 수신된 자원 등록 요청 메시지에서 식별되는 자원을 저장하고 서비스하는데 불충분한 메모리가 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 수신된 자원 등록 요청 메시지를 거절하는 단계, 및 수신된 자원 등록 요청 메시지를 거절하는 것에 응답하여 자원 등록 요청 거절 메시지를 제2 통신 링크를 통해 제2 DSC에 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 추가 구현예에서, 방법은 제1 DSC에서 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계를 포함할 수 있고, 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 생성된 가용 입찰 요청 메시지를 제1 통신 링크를 통해 DPC에 송신하는 단계, 및 생성된 가용 입찰 요청 메시지를 송신하는 것에 응답하여 제2 전기통신 네트워크에 의한 할당에 이용가능했던 자원에 관한 정보를 DPC로부터 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함한다.
- [0016] 추가 구현예에서, 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계는 제2 전기통신 네트워크의 공중 육상 이동 네트워크 식별자(PLMN ID)를 포함하고 그리고/또는 제2 전기통신 네트워크로부터 특정 자원을 요청하기 위해 가용 입찰 요청 메시지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 추가 구현예에서, 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 DPC에서 입찰 요청 메시지를 제1 DSC로부터 제1 통신 링크를 통해 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, 방법은 입찰이 제2 전기통신 네트워크의 요건에 따르는지를 결정함으로써 수신된 입찰 요청 메시지에 포함되는 입찰이 유효한지를 결정하는 단계, 입찰이 유효한 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰 수락 메시지를 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC에 송신하는 단계, 및 입찰이 유효하지 않은 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰 거절 메시지를 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC에 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 추가 구현예에서, 방법은 DPC와 통신함으로써 제1 전기통신 네트워크의 무선 장치에 의한 액세스 및 사용을 위해 제2 전기통신 네트워크에 셀의 자원을 제2 DSC 자원에 의해 할당하는 단계, 및 셀이 혼잡한지를 결정하기 위해 셀 트래픽을 제2 DSC에 의해 감시하는 단계를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 제2 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 백오프 명령 메시지를 제2 통신 링크를 통해 DPC에 송신하는 단계 및 셀이 혼잡한 것을 결정하는 것에 응답하여 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜을 사용하는 단계로서, 백오프 명령 메시지는 DPC가 셀의 할당된 자원을 사용하여 무선 장치를 선택적으로 핸드오버하라고 제1 DSC에 명령하게 하는데 적절한 정보를

포함하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0019] 추가 구현예에서, 제2 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제2 DSC 사이의 정보를 제2 통신 링크를 통해 정보를 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계는 DPC에서 백오프 명령 메시지를 제2 DSC로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 방법은 제1 DSC가 제1 전기통신 네트워크에서 타겟 셀을 선택하여 셀의 할당된 자원을 사용하여 무선 장치를 핸드오프하게 하기 위해 수신된 백오프 명령 메시지를 제1 DSC에 송신함으로써 제1 전기통신 네트워크 내의 DPC와 제1 DSC 사이의 정보를 제1 통신 링크를 통해 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 추가 구현예는 DPC 서버, 제1 전기통신 네트워크 내의 제1 DSC 서버, 제2 전기통신 네트워크 내의 제2 DSC, 및 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB를 포함하는 동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 시스템을 포함할 수 있다. 다양한 구현예에서, DSA 시스템 내의 구성요소 중 어느 것 또는 모두는 상기 논의된 방법에 대응하는 다양한 임의의 또는 모든 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는 프로세서 또는 프로세싱 코어를 포함할 수 있다.
- [0021] 추가 구현예는 상기 논의된 방법에 대응하는 다양한 동작을 수행하는 프로세서 실행가능 명령으로 구성되는 하나 이상의 프로세서를 갖는 서버 컴퓨팅 장치를 포함할 수 있다.
- [0022] 추가 구현예는 상기 논의된 방법 동작에 대응하는 기능을 수행하는 다양한 수단을 포함하는 서버 컴퓨팅 장치를 포함할 수 있다.
- [0023] 추가 구현예는 하나 이상의 프로세서가 상기 논의된 방법 동작에 대응하는 다양한 동작을 수행하게 하도록 구성되는 프로세서 실행가능 명령을 저장한 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 본원에 통합되고 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 예시적 구현예를 예시하고, 위에 주어진 일반적 설명 및 아래에 주어진 상세한 설명과 함께, 본 발명의 특징을 설명하는 역할을 한다.
- 도 1a 내지 도 1e는 다양한 구현예를 구현하기 위해 사용될 수 있는 통신 시스템에서 다양한 논리 및 기능 구성요소 및 통신 링크를 예시하는 시스템 블록도이다.
- 도 2a는 일 구현예에 따른 동적 스펙트럼 정책 컨트롤러(DPC)의 관점에서 자원을 할당하는 동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.
- 도 2b는 일 구현예에 따른 자원을 할당할 때 DSA 통신 시스템의 구성요소 사이의 메시지 통신을 예시하는 메시지 흐름도이다.
- 도 3 내지 도 7은 DPC, 2개의 동적 스펙트럼 컨트롤러(DSC), 및 무선 장치를 포함하는 통신 시스템에서 자원을 할당하고 액세스하는 일 구현예 DSA 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.
- 도 8a 내지 도 8c는 일 구현예 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 등록 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.
- 도 9a 및 도 9b는 일 구현예 DSAAP 광고 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.
- 도 10a 및 도 10b는 가용 자원의 목록을 전달하는 일 구현예 DSAAP 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.
- 도 11a 및 도 11b는 일 구현예 DSAAP 입찰 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.
- 도 12a 내지 도 12d는 참여 네트워크에 입찰 운영의 결과를 통지하는 일 구현예 DSAAP 통지 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.
- 도 13a 및 도 13b는 자원을 즉시(또는 거의 즉시) 구매하는 일 구현예 DSAAP 구매 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.
- 도 14a 및 도 14b는 임차인 네트워크 내의 구성요소에 의한 액세스 및 사용을 위해 임대인 네트워크에서 자원을 할당하는 일 구현예 DSAAP 할당 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.
- 도 15a 및 도 15b는 무선 장치를 임대인 네트워크로부터 임차인의 네트워크(즉 그것의 홈 PLMN)로 다시 선택적으로 핸드오버하는 일 구현예 DSAAP 백오프 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.

도 16a는 DSA 동작을 종결하는 일 구현에 DSC 개시된 DSAAP 등록 해제 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.

도 16b는 DSA 동작을 종결하는 일 구현에 DPC 개시된 DSAAP 등록 해제 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.

도 17a는 에러를 보고하는 DSC 개시된 DSAAP 에러 표시 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.

도 17b는 에러를 보고하는 DPC 개시된 DSAAP 에러 표시 방법을 예시하는 메시지 흐름도이다.

도 18은 DSA 자원 업데이트 방법을 수행할 때 통신 시스템 내의 다양한 구성요소 사이의 동작 및 정보 흐름을 예시하는 활동도이다.

도 19 및 도 20은 상이한 네트워크 사이에 자원을 할당하고 비할당하는 구현에 DSA 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 21은 다양한 구현예에서의 사용에 적절한 예시적 무선 장치의 구성요소 블록도이다.

도 22는 일 구현예에서의 사용에 적절한 서버의 구성요소 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 다양한 구현예는 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명될 것이다. 가능하면, 동일한 참조 번호는 동일 또는 유사한 부분을 언급하기 위해 도면의 전체에 걸쳐 사용될 것이다. 특정 실시예 및 구현예에 이루어지는 참조는 예시적 목적을 위한 것이고, 본 발명 및 청구항의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

[0026] 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 "무선 장치", "무선 장치" 및 "사용자 장비(UE)"는 교환가능하게 사용되고 다양한 이동 전화, 개인 휴대 정보 단말기(PDA), 팜톱 컴퓨터, 무선 모뎀을 갖는 랩톱 컴퓨터, 무선 전자 메일 수신기(예를 들어, Blackberry® 및 Treo® 장치), 멀티미디어 인터넷 가능 이동 전화(예를 들어, iPhone®, 및 유사한 개인용 전자 장치 중 임의의 것을 언급할 수 있다. 무선 장치는 프로그램가능 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 바람직한 구현예에서, 무선 장치는 이동 휴대형장치(예를 들어, 무선장치)이며, 이는 이동 전화 통신 네트워크를 통해 통신할 수 있다.

[0027] 본 출원에 사용된 바와 같이, 용어 "구성요소", "모듈", "엔진", "매니저"는 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어 및 소프트웨어의 조합, 소프트웨어, 또는 실행 중의 소프트웨어와 같지만, 이들에 제한되지 않는 컴퓨터 관련 엔티티를 포함하도록 의도되며, 이들은 특정 동작 또는 기능을 수행하도록 구성된다. 예를 들어, 구성요소는 프로세서 상에 실행하는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행 파일(executable), 실행 스레드, 프로그램, 컴퓨터, 서버, 네트워크 하드웨어 등일 수 있지만, 이들에 제한되지 않는다. 예시로서, 컴퓨팅 장치 상에 실행하는 애플리케이션 및 컴퓨팅 장치 둘 다는 구성요소로 언급될 수 있다. 하나 이상의 구성요소는 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있고 구성요소는 하나의 프로세서 또는 코어 상에 국한되고 그리고/또는 2개 이상의 프로세서 또는 코어 사이에 분산될 수 있다. 게다가, 이들 구성요소는 다양한 명령을 갖는 다양한 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체 및/또는 그 위에 저장된 데이터 구조로부터 실행할 수 있다.

[0028] 다수의 상이한 이동 및 이동 통신 서비스 및 표준은 장래에 이용가능하거나 고려되며, 그 모두는 다양한 구현예를 구현하고 구현예로부터 이득을 얻을 수 있다. 그와 같은 서비스 및 표준은 예를 들어 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP), 롱텀 에볼루션(LTE) 시스템, 3세대 무선 이동 통신 기술(3G), 4세대 무선 이동 통신 기술(4G), 범지구 이동 통신 시스템(global system for mobile communications((GSM)), 범용 이동 전기통신 시스템(UMTS), 3GSM, 범용 패킷 무선 서비스(GPRS), 코드 분할 다중 접속(CDMA) 시스템(예를 들어, cdmaOne, CDMA2000TM), 에지(enhanced data rates for GSM evolution(EDGE)), 어드밴스드 이동 전화 시스템(AMPS), 디지털 AMPS(IS-136/TDMA), 에볼루션 데이터 최적화(EV-DO), 디지털 강화 무선 전기통신(DECT), 와이맥스(Worldwide Interoperability for Microwave Access(WiMAX)), 무선 근거리 통신망(WLAN), 공중 교환 전화 네트워크(PSTN), Wi-Fi 보호 접속 I & II(WPA, WPA2), Bluetooth® 아이덴(integrated digital enhanced network(iden)), 육상 이동 라디오(LMR), 및 진화된 범용 지상 무선 접속 네트워크(E-UTRAN)를 포함한다. 이와 같은 기술 각각은 예를 들어 음성, 데이터, 시그널링 및/또는 콘텐츠 메시지의 송신 및 수신을 수반한다. 개별 전기통신 표준 또는 기술과 관련된 전문 용어 및/또는 기술적 상세에 대한 임의의 참조는 예시적 목적만을 위한 것이고, 청구항 언어에 구체적으로 열거되지 않으면 청구항의 범위를 특정 통신 시스템 또는 기술에 제한하도록 의도되지 않는다는 점이 이해되어야 한다.

[0029] 다양한 구현예는 무선 주파수(RF) 스펙트럼 및 RF 스펙트럼 자원과 같은, 전기통신 자원의 가용성, 할당, 액세스, 및 사용을 동적으로 관리하도록 구성되는 동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 시스템을 포함한다. DSA 시스템을

동적 스펙트럼 정책 컨트롤러(DPC) 구성요소 및 동적 스펙트럼 컨트롤러(DSC) 구성요소와 같은, 다양한 DSA 구성요소를 포함할 수 있다. DPC 구성요소는 2개 이상의 네트워크 사이에서(예를 들어, 임대인 네트워크와 임차인 네트워크) 사이에서 DSA 동작 및 상호작용을 관리하도록 구성될 수 있으며, 이는 종종 참여 네트워크 각각 내의 DSC 구성요소와 통신하는 것을 필요로 한다. 이들 DSA 동작의 일부로서, DSA 구성요소(예를 들어, DPC, DSC 등)는 다량의 정보를 빈번히 전달하고 그리고/또는 송신하도록 요구될 수 있다. 이와 같이, 이들 구성요소 사이의 통신, 상호작용, 및 통신 인터페이스는 DSA 시스템 및 참여 전기통신 네트워크의 효율 및 속도에 상당히 나쁜 영향을 줄 수 있다.

[0030] 다양한 구현에는 DSA 시스템의 효율 및 속도를 개선하기 위해 DSA 구성요소(예를 들어, DPC, DSC, eNodeB 등) 사이에서 통신을 허용하거나, 용이하게 하거나, 지원하거나, 증대시키도록 구성되는 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜 및 구성요소를 포함한다. 게다가, DSAAP 프로토콜/구성요소는 DSA 구성요소가 특정 정보를 전달하고 DSA 시스템 및 참여 네트워크의 효율 및 속도를 개선하는 다양한 DSA 기능을 함께 제공하는 동작을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0031] 다양한 구현예에서, DSAAP 구성요소의 전부 또는 일부는 DPC 구성요소, DSC 구성요소, eNodeB 구성요소, 독립적인 DSA 구성요소, 또는 이들의 임의의 조합에 포함될 수 있다. DSAAP 구성요소는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 일 구현예에서, DSAAP 구성요소는 DSAAP 프로토콜을 구현하도록 구성될 수 있으며, 이는 Xe, Xd, 및/또는 X2 참조 지점을 통해 정의될 수 있다. 다양한 구현예에서, DSC와 eNodeB 사이의 Xe 참조 지점은 eNodeB에서 가용 자원을 목록화하는 것 및 eNodeB에 입찰/구입 확인을 통지하는 것을 지원하기 위해 DSAAP 프로토콜, TR-069 프로토콜, 및/또는 TR-192 데이터 모델 확장을 사용할 수 있다. DSC와 DPC 사이의 Xd 참조 지점은 동적 스펙트럼 및 자원 아비트리지 동작을 위해 DSAAP 프로토콜을 사용할 수 있다. eNodeB 사이의 X2 인터페이스/참조 지점은 또한 정보를 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용할 수 있다.

[0032] 다양한 구현예에서, DSAAP 구성요소는 eNodeB가 DSC 구성요소와 (예를 들어, Xe 인터페이스를 통해), 다른 eNodeB와(예를 들어, X2 인터페이스를 통해), 및 다양한 다른 구성요소와 (예를 들어, S1 인터페이스를 통해) 통신하는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. eNodeB가 이들 구성요소와 효율적으로 통신하는 것을 허용함으로써, DSAAP 구성요소는 DSA 시스템의 효율 및 속도를 더 개선할 수 있다.

[0033] 예를 들어, 일 구현예에서, DSA 시스템은 DSC 애플리케이션 프로토콜 및 혼잡 감시(DAPCM) 모듈이 구비된 eNodeB를 포함할 수 있다. DAPCM 모듈은 다양한 네트워크 조건(예를 들어, 네트워크 혼잡, 자원 사용, 자원 가용성 등)을 감시하고, 감시에 기초하여 보고서를 생성하고, 생성된 보고서를 DSAAP를 통해 DSC 구성요소에 송신하도록 구성될 수 있다. DSC는 더 잘 또는 더 많이 통지된 자원 요청을 만들기 위해 그리고/또는 할당에 이용가 능해질 수 있는 자원을 식별하기 위해 이와 같은 정보를 수신 및 사용하도록 구성될 수 있다.

[0034] 다른 실시예로서, 일 구현예에서, DSC는 다양한 자원과 연관되는 지리적 영역/바운더리를 식별하는 데 적절한 보고서를 유지하도록 구성되는 eNodeB 지리적 바운더리 관리(EGBM) 모듈을 포함할 수 있다. EGBM은 (예를 들어, DSAAP를 통해) 이와 같은 정보를 eNodeB에 전달하도록 구성될 수 있으며, 이는 할당된 자원의 더 좋고 더 효율적인 사용을 이루기 위해 이와 같은 정보를 수신 및 사용할 수 있다. 예를 들어, eNodeB는 무선 장치가 할당된 자원을 사용할 수 있는 지리적 영역(예를 들어, 구역, 셀 사이트 등)을 더 잘 결정하기 위해 DSC로부터 수신되는 지리적 정보를 사용할 수 있다. 이와 같은 통신은 또한 DSA 시스템이 자원을 타겟 지리적 영역에 더 잘 할당하고, 사용자, 섹터, 기지국, 셀 클러스터, 허가 영역 등마다 자원을 더 잘 할당하는 것을 허용한다.

[0035] 다양한 구현예에서, DSAAP 구성요소는 DSA 시스템 및 전기통신 네트워크의 효율 및 속도를 개선하기 위해 DSC 구성요소와 DPC 구성요소 사이의 통신을 허용하거나, 용이하게 하거나, 지원하거나, 증대시키도록 구성될 수 있다. 이와 같은 통신은 DPC 및/또는 DSC 구성요소가 상이한 네트워크에 걸쳐 자원을 더 잘 모으는 것, 다양한 네트워크에서 트래픽 및 자원 사용을 더 잘 감시하는 것, 입찰 및 입찰 정보를 더 효율적으로 전달하는 것, 구성요소를 신속히 그리고 효율적으로 등록 및 등록 취소하는 것, 및 백오프 동작을 더 잘 수행하는 것을 허용할 수 있다. 이와 같은 통신은 또한 입찰을 위한 절차의 수행 및 효율을 개선하고, 송장을 생성하고, 자원을 광고하고, 자원을 요청하고, 자원을 구매하고, 입찰 크리덴셜(credential)을 검증하는 등을 함으로써 DSA 자원 경매 동작을 개선할 수 있다.

[0036] 다양한 구현예에서, DSAAP 구성요소(들)는 다양한 DSA 구성요소(예를 들어, DSC, DPC, eNodeB 등)가 DSAAP 프로토콜을 사용하여 통신하고 다양한 DSAAP 방법을 사용하는 것을 허용할 수 있다. 예를 들어, DSAAP 방법은 제1 전기통신 네트워크(예를 들어, 임차인 네트워크) 내의 제1 DSC 서버, 제2 전기통신 네트워크(예를 들어, 임대인 네트워크) 내의 제2 DSC 서버, 및 제1 및 제2 전기통신 네트워크의 외부에 있는 DPC 서버를 포함하는 DSA 시스템

템으로 수행될 수 있다.

- [0037] 제1 DSC는 제1 통신 링크(즉, 유선 또는 무선 링크)를 통해 DPC에 결합되는 제1 DSC 프로세서를 포함할 수 있고, 제2 DSC는 제2 통신 링크를 통해 DPC에 결합되는 제2 DSC 프로세서를 포함할 수 있다. 게다가, 제1 및 제2 DSC 각각은 eNodeB에 결합될 수 있다. 예를 들어, 제2 DSC는 제3 통신 링크를 통해 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB에 결합될 수 있다. 제1 및 제2 통신 링크는 Xd 인터페이스를 통해 정의될 수 있고, 제3 통신 링크는 Xe 인터페이스를 통해 정의될 수 있다. 즉, DSC는 DSAAP 프로토콜을 사용함으로써 Xd 인터페이스를 통해 DPC와 통신할 수 있고, DSC는 DSAAP 프로토콜을 사용함으로써 Xe 인터페이스를 통해 각각의 네트워크 내의 eNodeB와 통신할 수 있다.
- [0038] 일 구현예에서, eNodeB 프로세서는 네트워크 조건을 감시하고, 감시의 결과에 기초하여 보고서를 생성하고, 생성된 보고서를 제3 통신 링크를 통해 제2 DSC에 송신하도록 구성될 수 있다. 이것은 DSAAP 프로토콜을 사용함으로써(즉, DSAAP 통신 메시지를 송신/수신하고 그리고/또는 본 출원에서 논의되는 DSAAP 방법 중 임의의 것을 수행함으로써) 달성될 수 있다. 일 구현예에서, 네트워크 조건을 감시하는 것은 제2 전기통신 네트워크에서 네트워크 혼잡, 자원 사용, 및 자원 가용성 중 하나를 감시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0039] 일 구현예에서, 제2 DSC 프로세서는 생성된 보고서를 eNodeB로부터 제3 통신 링크를 통해(DSAAP 프로토콜을 사용하여) 수신하고, 수신된 보고서에 포함되는 정보를 사용하여 제1 전기통신 네트워크 내의 무선 장치에 의한 할당 및 사용에 이용가능한 제2 전기통신 네트워크 내의 초과 네트워크 자원이 있는지를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0040] 일 구현예에서, 제2 DSC 프로세서는 자원과 연관되는 지리적 바운더리를 결정하고, 결정된 지리적 바운더리를 식별하는 정보를 eNodeB에 제3 통신 링크를 통해(예를 들어, 제2 DSC가 DSAAP 메시지를 송신하고 그리고/또는 DSAAP 방법을 수행할 시에 DSAAP 구성요소를 통해) 송신하도록 구성될 수 있다.
- [0041] 일 구현예에서, DPC 프로세서는 DSAAP 프로토콜을 사용하여 제2 DSC 및 적어도 하나의 다른 DSC 구성요소와 통신하도록 구성될 수 있다. 이들 통신의 일부로서, DPC는 제2 전기통신 네트워크 및 적어도 하나의 다른 전기통신 네트워크를 포함하는, 복수의 상이한 네트워크 내의 할당에 이용가능한 자원을 식별하는데 적절한 정보를 수신할 수 있다. DPC 프로세서는 상이한 네트워크에 이용가능한 자원을 모으기 위해 수신된 정보를 사용하고, 제1 전기통신 네트워크 내의 무선 장치에 의한 액세스 및 사용을 위해 자원의 풀의 일부를 할당하기 위해 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC와 통신할 수 있다.
- [0042] 일 구현예에서, DPC 프로세서는 사용자 트래픽 및 자원 사용 정보를 제2 DSC로부터 제2 통신 링크를 통해(예를 들어, DSAAP 프로토콜을 사용하여) 수신하고, 제2 전기통신 네트워크에서 트래픽 및 자원 사용을 감시하기 위해 수신된 정보를 사용하고, 제2 전기통신 네트워크의 자원을 제1 전기통신 네트워크에 할당하기 위해 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC와 통신하도록 구성될 수 있다. DPC는 감시 동작의 결과에 기초하여(즉, 검출된 사용자 트래픽 및 자원 사용 레벨에 기초하여) 자원을 할당할 수 있다.
- [0043] 일 구현예에서, DPC 프로세서는 입찰 정보를 제1 DSC로부터 제1 통신 링크를 통해(DSAAP 프로토콜을 사용하여) 수신하고, 입찰 통지 정보를 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC에 송신하도록 구성될 수 있다.
- [0044] 일 구현예에서, DPC 프로세서는 등록 정보를 제1 DSC로부터 제1 통신 링크를 통해 수신하고, 제1 DSC를 인증하기 위해 수신된 등록 정보를 사용하고, 제1 DSC를 인증하는 것에 응답하여 DPC의 등록 메모리에 DSC 식별자를 저장하도록 구성될 수 있다. DPC 프로세서는 또한 복수의 정보 요소를 포함하는 등록 수락 메시지를 생성하고, DSAAP 프로토콜을 사용함으로써 생성된 등록 수락 메시지를 제1 DSC에 제1 통신 링크를 통해(예를 들어, DPC가 DSAAP 메시지를 제1 DSC에 송신하고 그리고/또는 DPC 및 제1 DSC가 DSAAP 방법을 사용할 시에 DSAAP 구성요소를 통해) 송신할 수 있다. 일 구현예에서, DPC 프로세서는 전송 계층 세션에 설정할 시의 사용에 적절한 어드레스 값을 포함하는 XEh 시그널링 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 정보 요소를 포함하기 위해 등록 수락 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, 제1 DSC 프로세서는 등록 수락 메시지를 DPC로부터 제1 통신 링크를 통해 DSAAP 프로토콜을 사용하여 수신하고, 전송 계층 세션을 설정하고 송장을 제1 통신 링크를 통해 DSAAP 프로토콜을 사용하여 제1 DSC에 송신하기 위해 수신된 등록 메시지의 XEh 시그널링 TNL 어드레스 정보 요소에 포함되는 어드레스 값을 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0045] 일 구현예에서, 제2 DSC 프로세서는 제2 DSC에 의해 서비스되는 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는 지를 결정하고, 제2 DSC에 의해 서비스되는 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 자원 등록 요청 메시지를 생성하고, 생성된 자원 등록 요청 메시지를 제2 통신 링크를 통해 DSAAP 프로토콜을 사

용하여 DPC에 송신하도록 구성될 수 있다. DPC 프로세서는 자원 등록 요청 메시지를 제2 DSC로부터 제2 통신 링크를 통해 DSAAP 프로토콜을 사용하여 수신하고, 수신된 자원 등록 요청 메시지에서 식별되는 자원을 저장하고 서비스하는데 불충분한 메모리가 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 수신된 자원 등록 요청 메시지를 거절하고, 수신된 자원 등록 요청 메시지를 거절하는 것에 응답하여 자원 등록 요청 거절 메시지를 제2 통신 링크를 통해 DSAAP 프로토콜을 사용하여 제2 DSC에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0046] 일 구현예에서, 제1 DSC 프로세서는 가용 입찰 요청 메시지를 생성하고, 생성된 가용 입찰 요청 메시지를 제2 통신 링크를 통해 DPC에 송신하고, 생성된 가용 입찰 요청 메시지를 송신하는 것에 응답하여 DPC로부터 제2 전 기통신 네트워크에 의한 할당에 이용가능해졌던 자원에 관한 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 추가 구현예에서, 제1 DSC 프로세서는 제2 전기통신 네트워크의 공중 육상 이동 네트워크 식별자(PLMN ID)를 포함하기 위해 가용 입찰 요청 메시지를 생성하고, 제2 전기통신 네트워크로부터 특정 자원(예를 들어, 특정 RF 주파수 자원, 특정 셀 내의 eNodeB 등)을 요청하도록 구성될 수 있다.

[0047] 일 구현예에서, DPC 프로세서는 입찰 요청 메시지를 제1 DSC로부터 제1 통신 링크를 통해 수신하도록 구성될 수 있다. 입찰 요청 메시지는 입찰을 포함하는 것을 포함할 수 있다. DPC 프로세서는 입찰이 제2 전기통신 네트워크의 요건에 따르는지를 결정함으로써 입찰이 유효한지를 결정할 수 있다. DPC 프로세서는 입찰이 유효한 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰 수락 메시지를 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC에 송신하거나 입찰이 유효하지 않은 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰 거절 메시지를 제1 통신 링크를 통해 제1 DSC에 송신할 수 있다.

[0048] 일 구현예에서, 제2 DSC 프로세서는 제1 전기통신 네트워크의 무선 장치에 의한 액세스 및 사용을 위해 제2 전 기통신 네트워크에 셀의 자원을 할당하기 위해 DPC와 통신하고, 셀이 혼잡한지를 결정하기 위해 셀 트래픽을 감 시하고, 셀이 혼잡한 것을 결정하는 것에 응답하여 백오프 명령 메시지를 제2 통신 링크를 통해 DSAAP 프로토콜 을 사용하여 DPC에 송신하도록 구성될 수 있다. 백오프 명령 메시지는 DPC가 제2 전기통신 네트워크에서 셀의 할당된 자원을 사용하는 제1 전기통신 네트워크의 무선 장치 가입자를 선택적으로 핸드오버하라고 제1 DSC에 명 령하게 하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다. DPC 프로세서는 제2 DSC로부터 백오프 명령 메시지를 수신하고, 제1 DSC가 제1 전기통신 네트워크에서 타겟 셀을 선택하여 셀의 할당된 자원을 사용하여 무선 장치를 핸드오프 하게 하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용하여 제1 DSC와 통신하도록 구성될 수 있다.

[0049] 다양한 구현예는 다양한 통신 시스템 내에서 구현될 수 있으며, 그 실시예는 도 1a 내지 도 1e에 예시된다. 도 1a와 관련하여, 무선 장치(102)는 음성, 데이터, 및 제어 신호를 기지국(111)으로 그리고 기지국으로부터 송신 하고 수신하도록 구성될 수 있으며, 이는 송수신 기지국(BTS), NodeB, eNodeB 등일 수 있다. 기지국(111)은 액 세스 게이트웨이(113)와 통신할 수 있으며, 이는 컨트롤러, 게이트웨이, 서빙 게이트웨이(SGW), 패킷 데이터 네 트워크 게이트웨이(PGW), 진화된 패킷 데이터 게이트웨이(ePDG), 패킷 데이터 서빙 노드(PDSN), 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN), 또는 임의의 유사한 구성요소 또는 이들의 제공된 특징/기능의 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있 다. 이들 구조는 잘 공지되고 그리고/또는 아래에 더 상세히 공지되므로, 소정의 상세는 가장 관련된 특징에 관 한 설명에 집중하기 위해 도 1a로부터 생략되었다.

[0050] 액세스 게이트웨이(113)는 무선장치 트래픽의 입구 및 출구의 일차 지점의 역할을 하고 그리고/또는 무선 장치 (102)를 그들의 즉시 서비스 제공자 및/또는 패킷 데이터 네트워크(PDN)에 연결하는 임의의 논리 및/또는 기능 구성요소일 수 있다. 액세스 게이트웨이(113)는 음성, 데이터, 및 제어 신호를 다른 네트워크 구성요소에 사용 자 데이터 패킷으로 전송하고, 연결성을 외부 패킷 데이터 네트워크에 제공하고, 맥락(예를 들어 네트워크 내부 라우팅 정보 등)을 관리하고 저장하며, 상이한 기술(예를 들어, 3GPP 및 비-3GPP 시스템) 사이의 앵커의 역할을 할 수 있다. 액세스 게이트웨이(113)는 인터넷(105)으로 그리고 인터넷으로부터 데이터의 송신 및 수신뿐만 아 니라, 외부 서비스 네트워크(104), 인터넷(105), 다른 기지국(111)으로 그리고 그것으로부터, 그리고 무선 장치 (102)로 음성, 데이터 및 제어 정보의 송신 및 수신을 조정할 수 있다.

[0051] 다양한 구현예에서, 기지국(111) 및/또는 액세스 게이트웨이(113)는 (예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해) 다양한 네트워크 자원(예를 들어, RF 스펙트럼, RF 스펙트럼 자원 등)의 가용성, 할당, 액세스, 및 사용 을 동적으로 관리하도록 구성되는 동적 스펙트럼 아비트리지(DSA) 시스템에 결합될 수 있다. DSA 시스템은 아래 에 더 상세히 논의된다.

[0052] 도 1b는 무선 장치(102)가 음성, 데이터 및 제어 신호를 서비스 네트워크(104)(및 궁극적으로 인터넷(105))로 그리고 그것으로부터 다양한 통신 시스템/기술(예를 들어, GPRS, UMTS, LTE, cdmaOne, CDMA2000TM)을 사용하여 송신하고 수신하도록 구성될 수 있는 것을 예시하며, 그 중 어느 것 또는 모두는 다양한 구현예에 의해 지원되 거나, 그것을 구현하기 위해 사용될 수 있다.

- [0053] 도 1b에 예시된 실시예에서, 무선장치(102)로부터 송신되는 롬텀 에볼루션(LTE) 및/또는 진화된 범용 지상 무선 접속 네트워크(E-UTRAN) 데이터는 eNodeB(116)에 의해 수신되고, 코어 네트워크(120) 내에 위치되는 서빙 게이트웨이(SGW)(118)에 송신된다. eNodeB(116)는 시그널링/제어 정보(예를 들어, 호출 설정, 보안, 인증 등에 관한 정보)를 이동성 관리 엔티티(MME)(130)에 송신할 수 있다. MME(130)는 홈 가입자 서버(HSS)(132)로부터 사용자/가입 정보를 요청하고, 다른 MME 구성요소와 통신하고, 다양한 관리 작업(예를 들어, 사용자 인증, 로밍 제한의 집행 등)을 수행하고, SGW(118)를 선택하고, 인가 및 관리 정보를 eNodeB(116) 및/또는 SGW(118)에 송신할 수 있다. MME(130)로부터의 인가 정보(예를 들어, 인증 완료 표시, 선택된 SGW의 식별자 등)를 수신하면, eNodeB(116)는 무선 장치(102)로부터 수신되는 데이터를 선택된 SGW(118)에 송신할 수 있다. SGW(118)는 수신된 데이터(예를 들어, IP 베어러 서비스의 파라미터, 네트워크 내부 라우팅 정보 등)에 관한 정보를 저장하고 사용자 데이터 패킷을 정책 제어 집행 기능(PCEF) 및/또는 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW)(128)에 전송할 수 있다.
- [0054] 도 1b는 무선 장치(102)로부터 송신되는 범용 패킷 무선 서비스(GPRS) 데이터가 송수신 기지국(BTS)(106)에 의해 수신되고 기지국 컨트롤러(BSC) 및/또는 패킷 제어 유닛(PCU) 구성요소(BSC/PCU)(108)에 송신될 수 있는 것을 더 예시한다. 무선 장치(102)로부터 송신되는 코드 분할 다중 접속(CDMA) 데이터는 송수신 기지국(106)에 의해 수신되고 기지국 컨트롤러(BSC) 및/또는 패킷 제어 기능(PCF) 구성요소(BSC/PCF)(110)에 송신될 수 있다. 무선 장치(102)로부터 송신되는 범용 이동 전기통신 시스템(UMTS) 데이터는 NodeB(112)에 의해 수신되고 무선 네트워크 컨트롤러(RNC)(114)에 송신될 수 있다.
- [0055] BSC/PCU(108), BSC/PCF(110), 및 RNC(114) 구성요소는 GPRS, CDMA, 및 UMTS 데이터 각각을 처리하고, 처리된 데이터를 코어 네트워크(120) 내의 구성요소에 송신할 수 있다. 더 구체적으로, BSC/PCU(108) 및 RNC(114) 유닛은 처리된 데이터를 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN)(122)에 송신할 수 있고, BSC/PCF(110)는 처리된 데이터를 패킷 데이터 서빙 노드(PDSN) 및/또는 고속 패킷 데이터 서빙 게이트웨이(HSGW) 구성요소(PDSN/HSGW)(126)에 송신할 수 있다. PDSN/HSGW(126)는 무선 액세스 네트워크와 IP 기반 PCEF/PGW(128) 사이의 연결 지점의 역할을 할 수 있다. SGSN(122)은 데이터를 특정 지리적 서비스 영역 내에 라우팅할 책임이 있고, 시그널링(제어 평면) 정보(예를 들어, 호출 설정, 보안, 인증 등에 관한 정보)를 MME(130)에 송신할 수 있다. MME(130)는 홈 가입자 서버(HSS)(132)로부터 사용자 및 가입 정보를 요청하고, 다양한 관리 작업(예를 들어, 사용자 인증, 로밍 제한의 집행 등)을 수행하고, SGW(118)를 선택하고, 관리 및/또는 인가 정보를 SGSN(122)에 송신할 수 있다.
- [0056] SGSN(122)은 MME(130)로부터 인가 정보를 수신하는 것에 응답하여 GPRS/UMTS 데이터를 선택된 SGW(118)에 송신할 수 있다. SGW(118)는 데이터(예를 들어, IP 베어러 서비스의 파라미터, 네트워크 내부 라우팅 정보 등)에 관한 정보를 저장하고 사용자 데이터 패킷을 PCEF/PGW(128)에 전송할 수 있다. PCEF/PGW(128)는 시그널링 정보(제어 평면)를 정책 제어 규칙 기능(PCRF)(134)에 송신할 수 있다. PCRF(134)는 가입자 데이터베이스에 액세스하고, 한 세트의 정책 규칙을 생성하고 다른 특수 기능을 수행할(예를 들어, 온라인/오프라인 과금 시스템, 애플리케이션 기능 등과 상호작용할) 수 있다. 그 다음, PCRF(134)는 집행을 위해 정책 규칙을 PCEF/PGW(128)에 송신할 수 있다. PCEF/PGW(128)는 대역폭, 서비스 품질(QoS), 데이터의 특성, 및 서비스 네트워크(104)와 최종 사용자 사이에서 전달되는 서비스를 제어하기 위해 정책 규칙을 구현할 수 있다.
- [0057] 다양한 구현예에서, 상기 논의된 구성요소(예를 들어, 구성요소(102 내지 134)) 중 어느 것 또는 모두는 전기통신 자원의 가용성, 할당, 액세스, 및 사용을 동적으로 관리하도록 구성되는 DSA 시스템에 결합되거나, 그것에 포함될 수 있다.
- [0058] 도 1c는 DSA 시스템(142) 및 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN)(140)를 포함하는 일 구현예 시스템(100) 내의 다양한 논리 구성요소 및 통신 링크를 예시한다. 도 1c에 예시된 실시예에서, DSA 시스템(142)은 동적 스펙트럼 컨트롤러(DSC)(144) 구성요소 및 동적 스펙트럼 정책 컨트롤러(DPC)(146) 구성요소를 포함한다. E-UTRAN(140)은 코어 네트워크(120)에 (예를 들어, MME, SGW 등으로의 연결을 통해) 결합되는 복수의 상호연결 eNodeB(116)를 포함한다.
- [0059] 다양한 구현예에서, DSC(144)는 코어 네트워크(120) 또는 코어 네트워크(120)의 외부의 일부로서, E-UTRAN(140) 내에 포함되거나 그것에 결합될 수 있다. 일 구현예에서, DSC(144)는 직접(예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해) 하나 이상의 eNodeB(116)에 결합될 수 있다.
- [0060] eNodeB(116)는 Xe 인터페이스/참조 지점을 통해 DSC(144)와 통신하도록 구성될 수 있다. 다양한 구현예에서, DSC와 eNodeB(116) 사이의 Xe 참조 지점은 eNodeB(116)에서 가용 자원을 목록화하는 것 및 eNodeB(116)에 입찰/가입 확인을 통지하는 것을 지원하기 위해 DSAAP 프로토콜, TR-069 프로토콜, 및/또는 TR-192 데이터 모델 확

장을 사용할 수 있다. DSC(144)는 Xd 인터페이스/참조 지점을 통해 DPC(146)와 통신하도록 구성될 수 있다. DSC와 DPC 사이의 Xd 참조 지점은 동적 스펙트럼 및 자원 아비트리지 동작을 위해 DSAAP 프로토콜을 사용할 수 있다. eNodeB(116)는 상호 연결되고, X2 인터페이스/참조 지점을 통해 통신하도록 구성될 수 있으며, 이는 또한 정보를 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용할 수 있다. eNodeB(116)는 S1 인터페이스를 통해 코어 네트워크(120) 내의 구성요소와 통신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, eNodeB(116)는 S1-MME 인터페이스를 통해 MME(130)에 그리고 S1-U 인터페이스를 통해 SGW(118)에 연결될 수 있다. S1 인터페이스는 MME(130), SGW(118), 및 eNodeB(116) 사이의 다 대 다 관계를 지원할 수 있다. 구현예에서, DPC 및/또는 DSC 구성요소는 또한 HSS(132) 구성요소와 통신하도록 구성될 수 있다.

[0061] eNodeB(116)는 사용자 평면(예를 들어, PDCP, RLC, MAC, PHY) 및 제어 평면(RRC) 프로토콜 종결을 무선 장치(102)를 향해 제공하도록 구성될 수 있다. 즉, eNodeB(116)는 무선 장치(102)를 향해 모든 무선 프로토콜의 종결 지점의 역할을 하고, 음성(예를 들어, VoIP 등), 데이터, 및 제어 신호를 코어 네트워크(120) 내의 네트워크 구성요소로 중계함으로써 무선 장치(102)와 코어 네트워크(120) 사이의 브리지(예를 들어, 계층 2 브리지)의 역할을 할 수 있다. eNodeB(116)는 또한 무선 인터페이스의 사용을 제어하는 것, 요청에 기초하여 자원을 할당하는 것, 다양한 서비스 품질(QoS) 요건에 따라 트래픽을 우선순위화하고 스케줄링하는 것, 네트워크 자원의 사용을 감시하는 것 등과 같은, 다양한 무선 자원 관리 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 게다가, eNodeB(116)는 무선 신호 레벨 측정을 수집하고, 수집된 무선 신호 레벨 측정을 분석하고, 분석의 결과에 기초하여 무선 장치(102)(또는 이동 장치로의 연결)를 다른 기지국(예를 들어, 제2 eNodeB)으로 핸드오버하도록 구성될 수 있다.

[0062] DSC(144) 및 DPC(146)는 상이한 E-UTRAN(140) 사이에서 무선 주파수 및 다른 네트워크 자원을 공유하는 동적 스펙트럼 아비트리지 프로세스를 관리하도록 구성되는 기능 구성요소일 수 있다. 예를 들어, DPC(146) 구성요소는 E-UTRAN 네트워크 내의 DSC(144)와 통신함으로써 다수의 E-UTRAN 네트워크 사이의 DSA 동작 및 상호작용을 관리하도록 구성될 수 있다.

[0063] 도 1d는 다양한 구현예에 따른 DSA 동작을 수행할 시의 사용에 적절한 통신 시스템(101)에 포함될 수 있는 다양한 논리 및 기능 구성요소를 예시한다. 도 1d에 예시된 실시예에서, 통신 시스템(101)은 eNodeB(116), DSC(144), DPC(146), MME(130), SGW(118), 및 PGW(128)를 포함한다.

[0064] eNodeB(116)는 DSC 애플리케이션 프로토콜 및 혼잡 감시 모듈(150), 인터셀 무선 자원 관리(RRM) 모듈(151), 무선 베어러(RB) 제어 모듈(152), 연결 이동성 제어 모듈(153), 무선 허용 제어 모듈(154), eNodeB 측정 구성 및 제공 모듈(155), 및 동적 자원 할당 모듈(156)을 포함할 수 있다. 이들 모듈(150 내지 156) 각각은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다.

[0065] 게다가, eNodeB(116)는 무선 자원 제어(RRC) 계층(157), 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 계층(158), 무선 링크 제어(RLC) 계층(159), 매체 액세스 제어(MAC) 계층(160), 및 물리(PHY) 계층(161)을 포함하는, 다양한 프로토콜 계층을 포함할 수 있다. 이들 프로토콜 계층 각각에서, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 구성요소는 그와 같은 계층에 할당되는 책임과 비례하는 기능성을 구현할 수 있다. 예를 들어, 데이터 스트림은 물리 계층(161)에서 수신될 수 있으며, 이는 무선 주파수(RF) 신호 내에서 기호를 복조하고, 인식하는 동작을 수행하고, 수신된 RF 신호로부터 미가공 데이터를 추출하는 다른 동작을 수행하는 무선 수신기, 버퍼, 및 프로세싱 구성요소를 포함할 수 있다.

[0066] DSC(144)는 eNodeB 지리적 바운더리 관리 모듈(162), eNodeB 자원 및 혼잡 관리 모듈(163), 스트림 제어 송신 프로토콜(SCTP) 모듈(164), 계층 2(L2) 버퍼 모듈(165), 및 계층 1(L1) 버퍼 모듈(166)을 포함할 수 있다. DPC(146)는 eNodeB 자원 입찰 관리 모듈(167), 인터 DSC 통신 모듈(168), SCTP/다이어미터 모듈(169), L2 버퍼 모듈(170), 및 L1 버퍼 모듈(171)을 포함할 수 있다. MME(130)는 비액세스 계층(NAS) 보안 모듈(172), 및 유희 상태 이동성 핸드러링 모듈(173), 및 진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러 제어 모듈(174)을 포함할 수 있다. SGW(118)는 이동성 앵커링 모듈(176)을 포함할 수 있다. PGW(128)는 UE IP 어드레스 할당 모듈(178) 및 패킷 필터링 모듈(179)을 포함할 수 있다. 이들 모듈(162 내지 179) 각각은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다.

[0067] eNodeB(116)는 S1 인터페이스/프로토콜을 통해 SGW(118) 및/또는 MME(130)와 통신하도록 구성될 수 있다. eNodeB(116)는 또한 Xe 인터페이스/프로토콜을 통해 DSC(144)와 통신하도록 구성될 수 있다. DSC(144)는 Xd 인터페이스/프로토콜을 통해 DPC(146)와 통신하도록 구성될 수 있다.

[0068] eNodeB(116)는 무선 베어러 컨트롤, 무선 허용 컨트롤, 연결 이동성 컨트롤, 업링크 및 다운링크(스케줄링) 둘

다에서 무선 장치(102)에 자원의 동적 할당 등과 같은, 무선 자원 관리를 위한 기능을 포함하는, 다양한 기능을 제공하기 위해 다양한 동작을 (예를 들어, 모듈/계층(150 내지 161)을 통해) 수행하도록 구성될 수 있다. 이들 기능은 또한 사용자 데이터 스트림의 IP 헤더 압축 및 암호화, MME(130)로의 라우팅이 UE에 의해 제공되는 정보로부터 결정될 수 없을 때 UE 부착에서 MME의 선택, SGW(118)를 향해 사용자 평면 데이터의 라우팅, 페이징 메시지(MME에서 비롯됨)의 스케줄링 및 송신, 브로드캐스트 정보(MME에서 비롯됨)의 스케줄링 및 송신, 이동성 및 스케줄링을 위한 측정 및 측정 보고 구성, 공개 경고 시스템(예를 들어, 지진 및 쓰나미 경고 시스템, 상용 이동 경고 서비스 등) 메시지(MME에서 비롯됨)의 스케줄링 및 송신, 폐쇄 가입자 그룹(CSG) 처리, 및 업링크에서의 전송 레벨 패킷 표시를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, eNodeB(116)는 S1/X2 프로시 기능성, S11 종결, 및/또는 중계 노드(RN)를 지원하는 SGW/PGW 기능성과 같은, 추가 기능을 제공하기 위해 다양한 동작을 수행하도록 구성되는 도너 eNodeB(DeNB)일 수 있다.

[0069] MME(130)는 비액세스 계층(NAS) 시그널링, NAS 시그널링 보안, 액세스 계층(AS) 보안 컨트롤, 3GPP 액세스 네트워크 사이의 이동성을 위한 인터 CN 노드 시그널링, 유휴 모드 UE 도달가능성(페이징 재송신의 제어 및 실행을 포함함), 추적 영역목록 관리(예를 들어, 유휴 및 활성 모드에서 무선 장치를 위함), PGW 및 SGW 선택, MME 변경으로 핸드오버를 위한 MME 선택, 2G 또는 3G 3GPP 액세스 네트워크로 핸드오버를 위한 SGSN 선택, 로밍, 인증, 전용 베어러 설정을 포함하는 베어러 관리 기능, 공개 경고 시스템(예를 들어, 지진 및 쓰나미 경고 시스템, 상용 이동 경고 서비스 등) 메시지 송신을 위한 지원, 및 페이징 최적화의 수행을 포함하는, 다양한 기능을 제공하기 위해 다양한 동작을 (예를 들어, 모듈(172 내지 175)을 통해) 수행하도록 구성될 수 있다. MME 모듈은 또한 다양한 장치 상태 및 부착/분리 상태 정보를 DSC에 전달할 수 있다. 일 구현예에서, MME(130)는 매크로 eNodeB를 향해 CSG ID에 기초하여 페이징 메시지를 필터링하지 않도록 구성될 수 있다.

[0070] SGW(118)는 이동성 앵커링(예를 들어, 인터 3GPP 이동성을 위함), 인터 eNodeB 핸드오버를 위한 국부 이동성 앵커 지점의 역할을 하는 것, E-UTRAN 유휴 모드 다운링크 패킷 버퍼링, 네트워크 트리거 서비스 요청 절차의 개시, 합법적 인터셉션, 패킷 라우팅 및 전송, 업링크(UL) 및 다운링크(DL)에서의 전송 레벨 패킷 표시, 운영자간 과금을 위한 사용자에게 관한 회계 및 QoS 클래스 식별자(QCI) 그랜ularity(granularity), 업링크(UL) 및 다운링크(DL) 과금(예를 들어, 장치, PDN, 및/또는 QCI 당) 등을 포함하는, 다양한 기능을 제공하기 위해 다양한 동작을 (예를 들어, 모듈(176)을 통해) 수행하도록 구성될 수 있다.

[0071] PGW(128)는 사용자 당 기반 패킷 필터링(예를 들어 심층 패킷 검사에 의함), 합법적 인터셉션, UE IP 어드레스 할당, 업링크 및 다운링크에서의 전송 레벨 패킷 표시, UL 및 DL 서비스 레벨 과금, 게이팅 및 요금 집행, APN-총계 최대 비트 레이트(AMBR)에 기초한 DL 요금 집행 등을 포함하는, 다양한 기능을 제공하기 위해 다양한 동작을 (예를 들어, 모듈(178 내지 179)을 통해) 수행하도록 구성될 수 있다.

[0072] DSC(144)는 네트워크(예를 들어, PLMN) 내에서 자원 중재 동작을 관리하는 것, 네트워크 자원 목록을 추적하는 것, 진행 중인 현재 입찰을 추적하는 것, 실행된 입찰을 추적하는 것, 및 임대인 네트워크 내의 임차인 무선 장치(102)의 이동성 관리를 위한 입찰 특정 폐쇄 가입자 그룹(CSG) 식별자(CSG ID)를 추적하는 것을 포함하는, 다양한 기능을 제공하기 위해 다양한 동작을 (예를 들어, 모듈(162 내지 166)을 통해) 수행하도록 구성될 수 있다. DSC(144)는 무선 장치(102)를 임차인 네트워크로부터 임대인 네트워크로 핸드오버하고(즉, 핸드인을 수행하고), 무선 장치(102)를 임대인 네트워크로부터 임차인 네트워크로 다시 핸드오버하도록(즉, 백오프를 수행하도록) 구성될 수 있다.

[0073] DSC(144)는 또한 eNodeB의 혼잡 상태를 추적하고, 핸드오버를 위한 타겟 eNodeB를 선택하고, 임대인 eNodeB 상의 트래픽을 관리하도록 구성될 수 있다. DSC(144)는 구성된 정책에 기초해 사용자를 임차인 네트워크로부터 임대인 네트워크 내의 다른 보다 작은 부하 eNodeB(116)로 오프로드하도록(예를 들어 더 낮은 우선순위 사용자를 오프로드하고, 더 높은 우선순위 사용자를 오프로드하고, 사용자를 특정 QoS로 오프로드하는 등을 하도록) 구성될 수 있다. DSC(144)는 또한 무선 장치(102)를 임대인 네트워크로부터 임차인 네트워크로 다시 핸드오버하기 위해 백오프 동작을 수행할 수 있다. DSC(144)는 또한 시스템 내의 하나 이상의 eNodeB로부터 수집되거나 수신되는 이력 혼잡 정보를 감시, 관리, 및/또는 유지하도록 구성될 수 있다.

[0074] DPC(146)는 임대인 및 임차인 네트워크(예를 들어, PLMN)의 DSC(144) 사이에서 자원 아비트리지 브로커의 역할을 하는 것, 경매를 위해 다양한 임대인 네트워크로부터 자원을 목록화하는 것, 및 경매 프로세스를 관리하는 것을 포함하는, 다양한 기능을 제공하기 위해 다양한 동작을 (예를 들어, 모듈(167 내지 171)을 통해) 수행하도록 구성될 수 있다. DPC(146)는 초과 입찰, 입찰 획득, 입찰 취소 및 입찰 철회 및 입찰 만료의 통지를 DSC(144)에 송신하고, 입찰 특정 과금 규칙을 임차인 및 임대인 네트워크의 온라인 및/또는 오프라인과금 시스템

템에 설치하고, 임차인 및 임대인 DSC(144) 사이에서 게이트웨이의 역할을 함으로써 DSC(144) 사이에서 자원 사용을 조정하도록 구성될 수 있다.

- [0075] 도 1e는 DSA 동작 및 상호작용을 관리하도록 구성되는 DPC(146)에 의해 상호연결되는 2개의 E-UTRAN(140a, 140b)을 포함하는 예시적 통신 시스템(103) 내의 네트워크 구성요소 및 정보 흐름을 예시한다. 도 1e에 예시된 실시예에서, 각각의 E-UTRAN(140a, 140b)은 코어 네트워크(120a, 120b)의 외부에 있는 eNodeB(116a, 116b), 및 코어 네트워크(120a, 120b)의 내부에 있는 DSC(144a, 144b)를 포함한다.
- [0076] DSC(144a, 144b)는 Xd 인터페이스를 통해 DPC(146)와 통신하도록 구성될 수 있다. DSC(144a, 144b)는 또한 PCRF(134), HSS(132) 및 PCEF/PGW(128)(도 1e에 예시되지 않음)와 같은, 각각의 코어 네트워크(120a, 120b) 내의 다양한 네트워크 구성요소에 직접 또는 간접적으로 연결될 수 있다. 일 구현예에서, DSC(144a, 144b) 중 하나 이상은 eNodeB(116a, 116b) 중 하나 이상에 직접 연결될 수 있다.
- [0077] 상기 언급된 연결 및 통신 링크에 더하여, 시스템(103)은 상이한 E-UTRAN(예를 들어, E-UTRAN(140a 및 140b)) 내의 구성요소 사이에 데이터 흐름 및 통신을 수용하기 위해 부가 연결/링크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 시스템(103)은 제2 E-UTRAN(140b) 내의 eNodeB(116b)에서 제1 E-UTRAN(140a) 내의 SGW(118) 사이의 연결/통신 링크를 포함할 수 있다. 다른 실시예로서, 시스템(103)은 제2 E-UTRAN(140b) 내의 SGW(118)에서 제1 E-UTRAN(140a) 내의 PGW(128) 사이의 연결/통신 링크를 포함할 수 있다. 관련 구현예의 논의에 집중하기 위해, 이들 부가 구성요소, 연결, 및 통신 링크는 도 1e에 예시되지 않는다.
- [0078] 아래에 더 상세히 논의되는 바와 같이, DSC(144a, 144b)는 스펙트럼 자원의 가용성에 관한 정보(예를 들어, eNodeB, PCRF, PCEF, PGW 등으로부터 수신되는 정보)를 DPC(146)에 송신하도록 구성될 수 있다. 이와 같은 정보는 각각의 네트워크 또는 서브네트워크의 현재 및 예상된 장래의 사용 및/또는 용량에 관한 데이터를 포함할 수 있다. DPC(146)는 제1 E-UTRAN(140a)의 가용 자원을 제2 E-UTRAN(140b)에 지능적으로 할당, 전송, 관리, 조정, 또는 임대하고, 그 역도 또한 마찬가지로 하기 위해 그와 같은 정보를 수신하고 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0079] 예를 들어, DPC(146)는 동적 스펙트럼 아비트리지 동작의 일부로서 E-UTRAN(140a)(즉, 임대인 네트워크)으로부터 제2 E-UTRAN(140b)(즉, 임차인 네트워크)으로 스펙트럼 자원의 할당을 조정하도록 구성될 수 있다. 그와 같은 동작은 무선 장치가 제1 E-UTRAN(140a)의 할당된 스펙트럼 자원을 사용할 수 있도록 통신 링크(143)를 통해 제2 E-UTRAN(140b) 내의 eNodeB(116b)에 무선 연결되는 무선 장치(102)가 제1 E-UTRAN(140a) 내의 eNodeB(116a)로 핸드오프되는 것을 허용할 수 있다. 이와 같은 핸드오프 절차의 일부로서, 무선 장치(102)는 제1 E-UTRAN(140a) 내의 eNodeB(116a)에 새로운 연결(141)을 설정하고, 원래의 eNodeB(116b)에 무선 연결(143)을 종결시키고, 자원이 제2 E-UTRAN(140b)에 포함된 것처럼 제1 E-UTRAN(140a)의 할당된 자원을 사용할 수 있다. DSA 동작은 제1 DSC(144a)가 제1 자원/시간 기간에 대한 임대인 DSC, 및 제2 자원 또는 다른 시간 기간에 대한 임차인 DSC이도록 수행될 수 있다.
- [0080] 일 구현예에서, DSA 및/또는 핸드오프 동작은 무선 장치(102)가 핸드오프된 후에 원래의 네트워크에 데이터 연결(또는 네트워크에 의해 관리되는 데이터 연결)을 유지하도록 수행될 수 있다. 예를 들어, DSA 및/또는 핸드오프 동작은 무선 장치(102)가 제1 E-UTRAN(140a) 내의 eNodeB(116a)로 핸드오프된 후에 제2 E-UTRAN(140b) 내의 PGW(128)에 데이터 흐름 연결을 연결하도록 수행될 수 있다.
- [0081] 도 2a는 일 구현예에 따른 자원을 할당하는 예시적 DSA 방법(200)을 예시한다. 방법(200)은 DPC(146) 구성요소 내의 프로세싱 코어(예를 들어, 서버 컴퓨팅 장치 등)에 의해 수행될 수 있다.
- [0082] 블록(202)에서, DPC(146)는 제1 통신 링크를 제1 통신 네트워크(예를 들어, E-UTRAN 등) 내의 제1 DSC(144a)에 설정할 수 있다. 블록(204)에서, DPC(146)는 제2 통신 링크를 제2 통신 네트워크 내의 제2 DSC(144b)에 설정할 수 있다. 블록(206)에서, DPC(146)는 무선 주파수(RF) 스펙트럼 자원이 제2 통신 네트워크 내의 할당에 이용가능한지를 결정할 수 있다. 이것은 제2 통신 링크를 통해 제2 통신 네트워크 내의 DSC(144)와 통신하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용함으로써 달성될 수 있으며, 이는 유선 또는 무선 통신 링크일 수 있다. 블록(208)에서, DPC(146)는 할당에 이용가능한 RF 스펙트럼 자원의 양을 결정할 수 있다. 블록(210)에서, DPC(146)는 제1 통신 네트워크 내의 무선 장치(102)에 의한 액세스 및 사용을 위해 제2 통신 네트워크의 가용 RF 자원의 전부 또는 일부를 할당하기 위해 다양한 동작을 수행할 수 있다.
- [0083] 블록(212)에서, DPC(146)는 할당된 RF 스펙트럼 자원의 사용이 시작될 수 있는 것을 제1 통신 네트워크에 통지하기 위해 (예를 들어, DSAAP 프로토콜을 사용함으로써) 통신 메시지를 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다. 블록(214)에서, DPC(146)는 제1 통신 네트워크에 의한 사용을 위해 할당되는 RF 스펙트럼 자원의 양을 식별하는 거

래를 거래 데이터베이스에 기록할 수 있다.

- [0084] 블록(216)에서, DPC(146)는 할당된 자원이 소비되었던 것을 표시하고 그리고/또는 할당된 자원이 해제되는 것을 요청하는 정보를 포함하는 통신 메시지를 제2 DSC(144b)로부터 수신할 수 있다. 블록(218)에서, DPC(146)는 제1 네트워크가 할당된 자원의 사용을 종결하게 하기 위해 자원 소비/해제 메시지를 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다.
- [0085] 도 2b는 자원을 할당하는 다른 구현예 DSA 방법(250)을 수행할 때 DPC(146)와 복수의 DSC(144a 내지 d) 사이의 예시적 정보 흐름을 예시한다. 아래의 설명에서, DSA 방법(250)은 DPC(146) 구성요소의 관점에서 논의되고, DPC(146) 내의 프로세싱 코어에 의해 수행될 수 있다. 그러나, DSA 방법(250)은 DPC(146) 구성요소 내의 프로세싱 코어, DSC(144a 내지 d) 구성요소 내의 프로세싱 코어, 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 게다가, DPC(146)와 다른 구성요소 사이의 모든 상호작용 및 통신은 DSAAP 구성요소에 의해 그리고/또는 DSAAP 프로토콜을 사용하여 달성될 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 이와 같이, 모든 그와 같은 상호작용 및 통신은 DSAAP 프로토콜에 포함될 수 있다.
- [0086] 동작(252)에서, DPC(146) 구성요소 내의 프로세싱 코어는 제1 네트워크(예를 들어, E-UTRAN 등) 내의 제1 DSC(144a) 구성요소로부터 "자원에 대한 요청" 통신 메시지를 수신할 수 있다. 본 출원에서 논의되는 "자원에 대한 요청" 통신 메시지 및 모든 다른 통신 메시지는 DSAAP 메시지일 수 있다는 점이 이해되어야 한다.
- [0087] "자원에 대한 요청" 통신 메시지는 제1 네트워크가 다른 네트워크로부터의 자원을 구매, 임대, 액세스, 및/또는 사용하는 것에 관심이 있는 것을 DPC(146)에 통지하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다. "자원에 대한 요청" 통신 메시지는 또한 제1 네트워크에 의해 요청되는 자원(예를 들어, RF 스펙트럼 자원 등)의 타입 및/또는 양, 요청된 자원이 할당될 무선 장치(102)의 타입 및 능력, 및 다른 유사한 정보를 식별하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다.
- [0088] 동작(254, 256, 및 258)에서, DPC(146)는 "자원 질의" 통신 메시지를 생성하고 각각 제2 네트워크 내의 제2 DSC(144b) 구성요소, 제3 네트워크 내의 제3 DSC(144c) 구성요소, 및 제4 네트워크 내의 제4 DSC(144d) 구성요소 각각에 송신할 수 있다. DPC(146)는 다양한 구성요소, 장치, 및 자원 요건, 기준, 및 정보를 포함하기 위해 "자원 질의" 통신 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, DPC(146)는 자원이 할당될 제1 네트워크(및 다른 네트워크) 내의 사용자 무선 장치(102)의 타입, 능력, 및 지리적 기준을 식별하는 정보를 포함하기 위해 "자원 질의" 통신 메시지를 생성할 수 있다. 지리적 기준은 자원이 할당될 사용자 무선 장치(102)에 대한 지리적 위치, 지리적 폴리곤(geographic polygon), 및/또는 허가 영역을 포함할 수 있다.
- [0089] 동작(260 및 262)에서, DPC(146)는 제2 및 제3 DSC(144b, 144c)로부터 "자원 질의 응답" 통신 메시지를 수신할 수 있다. 이들 "자원 질의 응답" 통신 메시지는 자원 질의 메시지에 포함되는 요건/기준에 따르는 초과 자원의 가용성을 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 동작(264)에서, DPC(146)는 제4 DSC(144d)로부터 다른 "자원 질의 응답" 통신 메시지를 수신할 수 있다. 이와 같은 "자원 질의 응답" 통신 메시지는 제4 네트워크가 요청된 요건/기준을 충족시키는 자원을 포함하지 않는 것을 표시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0090] 일 구현예에서, 동작(260 내지 264)의 일부로서, DPC(146)는 할당에 이용가능한 자원을 갖는 것으로 제2 및 제3 네트워크를 식별하고 그리고/또는 그와 같은 자원을 포함하지 않는 것으로 제4 네트워크를 식별하기 위해 데이터베이스 기록을 업데이트할 수 있다.
- [0091] 동작(266)에서, DPC(146)는 "자원 가용성" 통신 메시지를 생성하고 제1 네트워크 내의 제1 DSC(144a)를 포함하는, 복수의 네트워크 내의 복수의 DSC에 송신할 수 있다. DPC(146)는 자원이 할당에 이용가능한 것을 네트워크에 통지하는데 적절한 정보를 포함하기 위해 "자원 가용성" 통신 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, DPC(146)는 자원이 경매를 통해 할당에 이용가능한 것을 네트워크에 통지하는데 적절한 정보 및/또는 경매에 대한 경매 개시 시간을 포함하는 통신 신호를 브로드캐스팅함으로써 자원이 할당에 이용가능한 것을 네트워크에 통지하도록 구성될 수 있다.
- [0092] 동작(268)에서, DPC(146)는 제1 DSC(144a)로부터 "자원 예약 요청" 통신 메시지를 수신할 수 있다. 수신된 "자원 예약 요청" 통신 메시지는 제1 네트워크가 가용 자원의 적어도 일부 상에서 경매 및/또는 입찰에 참여하도록 의도하는 것을 DPC(146)에 통지하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다.
- [0093] 동작(270 및 272)에서, DPC(146)는 "자원 예약 요청" 통신 메시지를 제2 및 제3 DSC(144b, 144c) 각각에 송신할 수 있다. "자원 예약 요청" 통신 메시지는 제2 및 제3 DSC(144b, 144c)가 다른 네트워크에 의한 할당 및 사

용을 위해 가용 자원의 전부 또는 일부를 예약하게 하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다.

- [0094] 동작(274 및 276)에서, DPC(146)는 제2 및 제3 DSC(144b, 144c) 각각으로부터 "자원 예약 응답" 통신 메시지를 수신할 수 있다. "자원 예약 응답" 메시지는 요청된 자원이 예약되었던 것을 DPC(146)에 통지하는데 적절한 정보 및/또는 예약된 자원을 식별하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다.
- [0095] 선택적으로, 동작 블록(278)에서, DPC(146)는 다른 네트워크(예를 들어, 제1 네트워크) 내의 무선 장치(102)에 의한 할당 및 사용을 위해 예약된 자원을 모을 수 있다. 예를 들어, DPC(146)는 제2 네트워크에 예약되는 스펙트럼의 블록을 제3 네트워크에 예약되는 스펙트럼의 블록과 결합할 수 있다. 다른 실시예로서, DPC(146)는 제2 네트워크에 예약되는 스펙트럼의 블록의 제1 및 제4 채널에 이용가능한 자원을 모을 수 있다.
- [0096] 동작(280)에서, DPC(146)는 제1 네트워크 내의 제1 DSC(144a)를 포함하는, 복수의 네트워크로부터 "자원 입찰" 통신 메시지를 수신할 수 있다. "자원 입찰" 통신 메시지 각각은 자원을 액세스, 사용, 임대, 및/또는 구매하는 입찰 또는 오퍼뿐만 아니라, 다른 관련 입찰 정보(예를 들어, 가격, 요청된 할당/액세스 방법 등)를 포함할 수 있다. 동작(280)의 일부로서, DPC(146)는 수신된 자원 입찰이 DSA 시스템의 정책 및 규칙에 따르고 그리고/또는 네트워크가 할당을 위해 자원을 제안하는 것에 의해 제시되는 요건에 따르는지(예를 들어, 최소 요청 가격 등을 충족시키는 지)를 결정할 수 있다.
- [0097] 동작(282)에서, DPC(146)는 제1 네트워크로부터 수신되는 자원 입찰이 DSA 시스템의 정책/규칙에 따르고 자원 제안 네트워크에 의해 제시되는 요건에 따르는 것(예를 들어, 제2 네트워크에 의해 지정되는 최소량 이상인 가용 자원의 풀에서 자원의 전부 또는 일부의 사용을 위해 금전액을 제안하는 것)을 결정하는 것에 응답하여 제1 네트워크로부터 입찰/오퍼를 수락할 수 있다. 또한 동작(282)에서, DPC(146)는 "입찰 수락" 통신 메시지를 생성하고 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다.
- [0098] 동작(284)에서, DPC(146)는 "할당 자원 요청" 통신 메시지를 제2 DSC(144b)에 송신함으로써 제1 네트워크 내의 무선 장치(102)에 의한 액세스 및 사용을 위해 제2 네트워크의 자원을 할당할 수 있다. 즉, 동작(284)에서, DPC는 제1 DSC(144a)에 의해 획득되는 자원의 일부(예를 들어, 가용 자원의 풀 내의)가 제2 네트워크를 통해 완전히 이용가능한 것을 결정하고, 이에 응답하여 할당 자원 요청 메시지만을 제2 네트워크에 송신할 수 있다.
- [0099] 동작(286)에서, DPC(146)는 제2 DSC(144b)로부터 "자원 할당" 통신 메시지를 수신할 수 있다. 동작(288)에서, DPC(146)는 자원이 무선 장치(102)에 의한 액세스 및 사용을 위해 할당되었던 것 및/또는 할당된 자원의 사용이 시작될 수 있는 것을 제1 네트워크에 통지하기 위해 "자원 할당" 통신 메시지를 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다. 동작 블록(290)에서, DPC(146)는 제1 네트워크에 의한 액세스 및 사용을 위해 할당된 것으로 이들 자원을 식별하는 거래를 거래 데이터베이스에 기록할 수 있다.
- [0100] 동작(292)에서, DPC(146)는 할당된 자원이 소비되었던 것을 표시하는 정보 및/또는 할당된 자원이 해제되는 것을 요청하는데 적절한 정보를 포함하는 "해제 자원" 통신 메시지를 제2 DSC(144b)로부터 수신할 수 있다. 동작(294)에서, DPC(146)는 제1 네트워크가 할당된 자원의 사용을 종결하게 하기 위해 자원 소비/해제 메시지를 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다.
- [0101] 도 3 내지 도 7는 DPC(146) 구성요소, 2개의 DSC(144a, 144b) 구성요소, 및 무선 장치(102)를 포함하는 통신 시스템에서 자원을 할당하고 액세스하는 일 구현예 DSA 방법(300)을 예시한다. DSA 방법(300)의 전부 또는 일부는 DPC(146), DSC(144a 내지 b), 및/또는 무선 장치(102) 내의 프로세싱 코어에 의해 수행될 수 있다. 다양한 구현예에서, 구성요소(146, 144a, 144b, 및 102) 사이의 상호작용 및 통신의 모두 중 어느 것은 DSAAP 구성요소에 의해 그리고/또는 DSAAP 프로토콜을 사용하여 달성되거나 용이하게 될 수 있다. 이와 같이, 모든 그와 같은 상호작용 및 통신은 DSAAP 프로토콜에 포함될 수 있다.
- [0102] 도 3과 관련하여, 블록(302)에서, 제1 네트워크 내의 제1 DSC(144a)는 제1 네트워크에 이용가능한 전체 스펙트럼 자원과 비교되는 바와 같은 사용자 트래픽(예를 들어, 호출 및 데이터 트래픽 등)을 감시할 수 있다. 블록(304)에서, 제1 DSC(144a)는 감시의 결과에 기초하여 자원 상태 보고서를 생성하고, 메모리에 자원 상태 보고서를 기록/저장하고, 자원 상태 보고서를 자원 상태 보고서 통신 메시지를 통해 DPC(146)에 송신할 수 있다. 결정 블록(306)에서, 제1 DSC(144a)는 적절한 서비스를 제1 네트워크 내의 기존 무선 장치(102)에 제공하기 위해 부가 자원이 요구되는 지(및/또는 부가 자원이 가까운 장래에 요구된다는 높은 확률이 있는 지)를 수신된 자원 상태 보고서에 기초하여 결정할 수 있다. 부가 자원이 요구되는 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(306) = "예"), 블록(308)에서, 제1 DSC(144a)는 "자원에 대한 요청" 통신 메시지를 DPC(146)에 송신할 수 있다. 부가 자원이 요구되지 않는 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(306) = "아니오"), 제1 DSC(144a)는 블록

(302)에서 사용자 트래픽을 계속 감시하고 그리고/또는 다른 DSC 동작을 수행할 수 있다.

- [0103] 블록(310)에서, 제2 네트워크 내의 제2 DSC(144b)는 제2 네트워크에 이용가능한 전체 스펙트럼 자원과 비교되는 바와 같이 사용자 트래픽을 감시하고, 자원 상태 보고서를 생성하고, 그리고/또는 본 출원에서 논의되는 DSC 동작 중 어느 것 또는 모두를 수행할 수 있다. 결정 블록(312)에서, 제2 DSC(144b)는 제2 네트워크에 이용가능한 자원의 초과량이 있는지를 결정할 수 있다. 제2 네트워크에 이용가능한 초과 자원이 없는 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(312) = "아니오"), 블록(310)에서, 제2 DSC(144b)는 사용자 트래픽을 계속 감시하고 그리고/또는 다른 DSC 동작을 수행할 수 있다.
- [0104] 제2 네트워크에 이용가능한 자원의 초과량이 있는지를 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(312) = "예"), 블록(314)에서, 제2 DSC(144b)는 다른 네트워크(예를 들어, 제1 네트워크 등)에 의한 액세스 및 사용을 위해 초과 자원의 전부 또는 일부를 표시, 지정, 또는 할당할 수 있다. 블록(316)에서, 제2 DSC(144b)는 자원 할당 보고서를 생성하고, 생성된 자원 할당 보고서를 DPC(146)에 (예를 들어, 자원 통신 메시지를 통해) 송신할 수 있다. DSC(144b)는 할당에 이용가능하고 그리고/또는 제2 네트워크에 의해 표시, 지정, 또는 할당되었던 자원(또는 자원의 일부 또는 양)을 식별하는 정보를 포함하기 위해 자원 할당 보고서를 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0105] 블록(320)에서, DPC(146)는 제1 및 제2 네트워크 내의 제1 및 제2 DSC(144a, 144b)를 포함하는, 많은 상이한 네트워크 내의 DSC(144)로부터 다양한 자원 상태 및 할당 보고서를 수신할 수 있다. 이들 보고서는 검출된 사용자 트래픽 대 전체 가용 스펙트럼 자원의 비율, 네트워크에 의해 요구되는 자원의 양, 네트워크 내의 할당에 이용가능한 자원의 양, 할당된 자원을 사용할 무선 장치(102)의 타입 및 능력, 무선장치(102)가 할당된 자원에 액세스하기 전에 충족되어야 하는 시스템 요건, 자원의 액세스 및 사용에 대한 네트워크 규칙 및 정책, 및 다른 유사한 정보와 같은, 네트워크 및 그들의 구성요소의 다양한 특성, 기준, 요건, 및 조건을 식별하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0106] 블록(322)에서, DPC(146)는 수신된 보고서(예를 들어, 자원 상태 보고서, 자원 할당 보고서 등)를 메모리(예를 들어, 비휘발성 메모리)에 저장할 수 있다. 블록(324)에서, DPC(146)는 제1 네트워크 내의 제1 DSC(144a)를 포함하는, 상이한 네트워크 내의 DSC(144)로부터 자원에 대한 요청을 수신할 수 있다. 블록(326)에서, DPC(146)는 제1 네트워크가 부가 자원을 임대하거나 구매할 수 있는 가장 적절한/최상의 가용 네트워크를 식별하고 선택하기 위해 수신된/저장된 정보(예를 들어, 자원에 대한 요청으로 수신되는 정보, 자원 할당 보고서, 자원 상태 보고서 등)를 사용할 수 있다. 도 3에 예시된 실시예에서, DPC(146)는 자원을 제1 네트워크에 제공하기 위해 제2 네트워크를 가장 적절한 네트워크로 식별하고 선택한다.
- [0107] 블록(328)에서, DPC(146)는 자원 질의 통신 메시지를 제2 DSC(1144b)에 송신할 수 있다. 블록(330)에서, 제2 DSC(1144b)는 자원 질의 통신 메시지를 수신할 수 있다. 블록(332)에서, 제2 DSC(1144b)는 제2 네트워크에 의해 표시, 지정, 또는 할당되는 초과 자원의 가용성, 양, 및/또는 수량을 결정할 수 있다. 블록(334)에서, 제2 DSC(1144b)는 "자원 질의 응답" 통신 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. 제2 DSC(1144b)는 다른 네트워크(예를 들어, 제1 네트워크)에 의한 액세스 및 사용을 위해 표시, 지정, 또는 할당되는 자원의 가용성 및 수량을 식별할 시의 사용에 적절한 정보를 포함하기 위해 자원 질의 응답을 생성할 수 있다. 블록(336)에서, DPC(146)는 제2 DSC(1144b)로부터 "자원 질의 응답" 통신 메시지를 수신하고, 이에 응답하여 도 4에 예시된 결정 블록(400)의 동작을 수행할 수 있다.
- [0108] 도 4와 관련하여, 결정 블록(400)에서, DPC(146)는 자원이 제2 네트워크 내의 제2 DSC(144b)로부터 수신되는 데이터(예를 들어, 자원 질의 응답 메시지)에 기초하여 이용가능함을 결정할 수 있다. 예를 들어, DPC(146)는 자원이 예약되기 전에 자원의 전부 또는 일부가 다른 입찰자에 의해 구매되거나 획득된 것을 결정하는 것에 응답하여 식별된 자원이 이용가능하지 않은 것을 결정할 수 있다.
- [0109] 자원이 이용가능하지 않은 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(400) = "아니오"), 블록(402)에서, DPC(146)는 "자원 불가용" 통신 메시지를 제1 네트워크 내의 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다. 블록(404)에서, 제1 DSC(144a)는 "자원 불가용" 통신 메시지를 수신할 수 있다. 블록(406)에서, 제1 DSC(144a)는 (예를 들어, DPC(146)를 통해) 다른 가용 자원을 검색하거나, 상이한 네트워크로부터 자원을 요청하거나, 상이한 자원을 요청하거나, 사용자와의 연결 또는 통신 세션을 종결하여 자원을 해소하거나, 다른 유사한 동작을 수행하여 제1 네트워크에서 네트워크 트래픽 및 혼잡을 관리할 수 있다.
- [0110] 자원이 이용가능한 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(400) = "예"), 블록(408)에서, DPC(146)는 "자원 이용가능" 통신 메시지를 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다. 자원 가용 메시지는 제1 네트워크 내의 무선 장

치(102)에 의해 사용될 수 있는 제2 네트워크 내의 자원의 품질 및 수량을 결정하기 위해 제1 DSC(144a)에 의해 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다.

- [0111] 블록(410)에서, 제1 DSC(144a)는 DPC(146)로부터 송신되는 자원 이용가능 통신 메시지를 수신할 수 있다. 블록(412)에서, 제1 DSC(144a)는 제1 네트워크가 필요로 하고 그리고/또는 획득하려고 시도할 자원의 양/수량을 결정하고, 이와 같은 및 다른 자원 정보를 DPC(146)에 "요청 자원" 통신 메시지로 송신할 수 있다.
- [0112] 블록(414)에서, DPC(146)는 제1 DSC(144a)로부터 "요청 자원" 메시지를 수신할 수 있다. 블록(416)에서, DPC(146)는 "예약 자원 요청" 통신 메시지를 생성하고 제2 네트워크 내의 제2 DSC(144b)에 송신하기 위해 수신된 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다.
- [0113] 블록(418)에서, 제2 DSC(144b)는 DPC(146)로부터 "예약 자원 요청" 메시지를 수신할 수 있다. 블록(420)에서, 제2 DSC(144b)는 다른 네트워크 내의 구성요소에 의한 액세스 및 사용을 위해 할당된 자원의 요청된 양을 예약하기 위해 수신된 "예약 자원 요청" 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 블록(422)에서, 제2 DSC(144b)는 자원의 요청된 양이 예약되었던 것을 확인하고 그리고/또는 예약된 자원을 식별하기 위해 "자원 예약" 통신 메시지를 DPC(146)에 송신할 수 있다.
- [0114] 블록(424)에서, DPC(146)는 제2 DSC(144b)로부터 "자원 예약" 통신 메시지를 수신할 수 있다. 블록(426)에서, DPC(146)는 경매를 위해 예약된 자원을 제안하고 그리고/또는 예약된 자원에 관한 자원 입찰을 수락하는 것을 시작할 수 있다.
- [0115] 도 5는 DPC(146)가 경매를 위해 예약된 자원을 제안하고 그리고/또는 예약된 자원에 관한 자원 입찰을 수락하는 것을 시작한 후에(예를 들어, 도 4에 예시된 블록(426)의 동작을 수행한 후에) 수행될 수 있는 DSA 방법(300)의 입찰 절차를 예시한다.
- [0116] 도 5와 관련하여, 블록(500)에서, 제1 네트워크 내의 제1 DSC(144a)는 자원 입찰을 (예를 들어, 통신 메시지를 통해) DPC(146)에 송신함으로써 제2 네트워크의 예약된 자원으로의 액세스를 협상할 수 있다. 블록(502)에서, DPC(146)는 제1 DSC(144a)로부터 자원 입찰을 수신할 수 있다.
- [0117] 결정 블록(504)에서, DPC(146)는 수신된 자원 입찰이 수락되는지를 결정할 수 있으며, 이는 자원 입찰이 DSA 시스템의 정책 및 규칙 및 제2 네트워크의 요건에 따르는 지(예를 들어, 최소량보다 더 큰 지 등)를 결정함으로써 달성될 수 있다. 제1 DSC(144a)로부터 수신되는 자원 입찰이 수락되는 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(504) = "예"), 블록(506)에서, DPC(146)는 "수락 입찰" 통신 메시지를 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다. 블록(508)에서, 제1 DSC(144a)는 "수락 입찰" 메시지를 수신하고 자원 액세스 명령을 수신하는 것을 대기할 수 있다. 블록(510)에서, DPC(146)는 "할당 자원" 통신 메시지를 제2 네트워크 내의 제2 DSC(144b)에 송신할 수 있다.
- [0118] 블록(512)에서, 제2 DSC(144b)는 DPC(146)로부터 "할당 자원" 통신 메시지를 수신할 수 있다. 블록(514)에서, 제2 DSC(144b)는 제1 네트워크 내의 구성요소에 의한 액세스 및 사용을 위해 예약된 자원의 전부 또는 일부를 할당하기 위해 수신된 "할당 자원" 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 블록(516)에서, 제2 DSC(144b)는 할당된 자원에 액세스하기 위해 무선 장치(102)(즉, 제1 네트워크 내의)에 의해 사용될 수 있는 정보(예를 들어, 액세스 파라미터 등)를 포함하는 "자원 액세스" 통신 메시지를 생성하고, "자원 액세스" 메시지를 DPC(146)에 송신할 수 있다. 블록(518)에서, 제2 DSC(144b)는 예컨대 음성 또는 데이터 호출을 수신하도록 구성하거나 준비함으로써, 통신 세션/링크를 제1 네트워크 내의 무선 장치(102)에 설정하는 것을 준비하기 위해 다양한 동작을 수행할 수 있다.
- [0119] 블록(522)에서, DPC(146)는 제2 DSC(144b)로부터 "자원 액세스" 통신 메시지를 수신하고, 자원 액세스 메시지를 제1 DSC(144a)로 중계할 수 있다. 블록(524)에서, 제1 DSC(144a)는 DPC(146)로부터 "자원 액세스" 메시지를 수신할 수 있다. 수신된 "자원 액세스" 메시지는 제2 네트워크의 할당된 자원에 액세스하기 위해 무선 장치(102)에 의해 사용될 수 있는 액세스 파라미터를 포함할 수 있다. 블록(526)에서, 제1 DSC(144a)는 제1 네트워크와 통신 세션을 갖는 무선 장치(102)에 및/또는 제1 네트워크가 다른 네트워크로의 이동을 위해 지정/표시되었던 무선장치(102)에 액세스 파라미터를 송신할 수 있다.
- [0120] 블록(528)에서, 무선 장치(102)는 제1 DSC(144a)로부터 제2 네트워크의 액세스 파라미터를 수신할 수 있다. 블록(530 및 520)에서, 무선 장치(102) 및/또는 제2 DSC(142b)는 무선 장치(102)와 제2 네트워크 사이에 통신 세션/링크를 설정하기 위해 다양한 동작을 수행할 수 있다. 그 다음, 제2 DSC(144b)는 도 7에 예시되고 아래에 더

논의되는 블록(700)의 동작을 수행할 수 있다.

- [0121] 상기 언급된 바와 같이, 결정 블록(504)에서, DPC(146)는 제1 DSC(144a)로부터 수신되는 자원 입찰이 수락되는지를 결정할 수 있다. 제1 DSC(144a)로부터 수신되는 자원 입찰이 수락되지 않는 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(504) = "아니오"), DPC(146)는 도 6에 예시되는 블록(600)의 동작을 수행할 수 있다.
- [0122] 도 6과 관련하여, 블록(600)에서, DPC(146)는 "거절 입찰" 통신 메시지를 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다. 블록(602)에서, 제1 DSC(144a)는 DPC(146)로부터 "거절 입찰" 메시지를 수신할 수 있다. 결정 블록(604)에서, 제1 DSC(144a)는 제1 네트워크가 자원에 재입찰할 것인지/재입찰해야 하는지를 결정할 수 있다. 제1 네트워크가 자원에 재입찰할 것/재입찰해야 하는 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(604) = "예"), 블록(606)에서, 제1 DSC(144a)는 새로운 자원 입찰을 (예를 들어, 자원 입찰 통신 메시지로) DPC(146)에 송신할 수 있다.
- [0123] 블록(608)에서, DPC(146)는 제1 DSC(144a)로부터 새로운 자원 입찰(또는 재입찰)을 수신할 수 있다. 결정 블록(610)에서, DPC(146)는 예컨대 새로운 자원 입찰이 DSA 시스템의 정책 및 규칙 및 제2 네트워크의 요건에 따르는지를 결정함으로써, 새로운 자원 입찰을 수락하는지를 결정할 수 있다. 새로운 자원 입찰이 수락되는 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(610) = "예"), DPC(146)는 도 5에 예시된 블록(506)의 동작을 수행할 수 있다. 새로운 자원 입찰이 수락되지 않은 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(610) = "아니오"), DPC(146)는 블록(600)의 동작을 수행할 수 있다.
- [0124] 제1 네트워크가 자원에 재입찰해야 하는 것을 결정하는 것에 응답하여(즉, 결정 블록(604) = "아니오"), 블록(612)에서, 제1 DSC(144a)는 "취소 자원 요청" 통신 메시지를 DPC(146)에 송신할 수 있다. 블록(614)에서, DPC(146)는 제1 DSC(144a)로부터 "취소 자원 요청" 메시지를 수신할 수 있다. 블록(616)에서, DPC(146)는 "자원의 해제" 통신 메시지를 제2 DSC(144b)에 송신할 수 있다.
- [0125] 블록(618)에서, 제2 DSC(144b)는 DPC(146)로부터 "자원의 해제" 메시지를 수신할 수 있다. 블록(620)에서, 제2 DSC(144b)는 자원이 다른 네트워크에 의해 사용될 수 있도록 예약된 자원을 해제할 수 있다. 그 다음, 제2 DSC(144b)는 할당된 자원의 상태를 DPC(146)에 보고할 수 있으며, 이는 도 3에 예시되고 상기 논의된 블록(316)의 동작을 수행함으로써 달성될 수 있다.
- [0126] 도 7은 제2 네트워크가 액세스를 제1 네트워크 내의 이차 사용자 무선 장치(102)에 제공한 후에(즉, 도 5에 예시된 블록(520)의 동작을 수행한 후에) 수행될 수 있는 DSA 방법(300)의 결제 절차를 예시한다.
- [0127] 블록(700)에서, 제2 DSC(144b)는 제1 네트워크에 의해 할당된 자원의 사용에 관한 송장 및 지불 명령을 DPC(146)에 송신할 수 있다. 블록(704)에서, DPC(146)는 수신된 송장 및 지불 명령을 제1 DSC(144a)로 중계할 수 있다. 블록(706)에서, 제1 DSC(144a)는 송장 및 지불 명령을 수신하고, 블록(718)에서 제2 네트워크에 요금을 결제할 수 있다.
- [0128] 선택적으로 또는 대안적으로, 블록(708)에서, 제2 DSC(144b)는 사용 파라미터 및 지불 명령을 DPC(146)에 송신할 수 있다. 블록(710)에서, DPC(146)는 제2 DSC(144b)로부터 사용 파라미터 및 지불 명령을 수신할 수 있다. 블록(712)에서, DPC(146)는 자원의 액세스 및 사용을 위해 송장을 생성할 수 있다. 블록(714)에서, DPC(146)는 송장을 제1 네트워크 내의 제1 DSC(144a)에 송신할 수 있다. 블록(716)에서, 제1 DSC(144a)는 송장 및 지불 명령을 수신하고, 다양한 동작을 수행하여 블록(718)에서 제2 네트워크에 요금을 결제할 수 있다.
- [0129] 다양한 구현예에서, DPC(146) 및 DSC(144) 구성요소는 인터페이스를 통해 통신하도록 구성될 수 있으며, 이는 Xc 및/또는 Xd 참조 지점을 통해 정의되는 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜/모듈/구성요소로 구현되거나, 그것을 통해 제공될 수 있다. DSAAP는 DSA 시스템 및 전기통신 네트워크의 효율 및 속도를 개선하기 위해 DPC(146)와 DSC(144) 사이의 통신을 허용하거나, 용이하게 하거나, 지원하거나, 증대시킬 수 있다. 다양한 구현예에서, DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부는 DPC(146) 구성요소, DSC(144) 구성요소, DPC(146) 및 DSC(144) 구성요소에서 독립적인 구성요소, 또는 이들의 임의의 조합에 포함될 수 있다. DSAAP 모듈/구성요소는 이들 및 다른 DSA 구성요소가 DSAAP 프로토콜을 사용하여 정보를 전달하는 것을 허용할 수 있다.
- [0130] 예를 들어, DSAAP는 DPC(146) 및 DSC(144) 구성요소가 특정 정보를 전달하는 것을 허용하고 그리고/또는 DSC 등록 기능, 자원 가용성 광고 기능, 자원 기능의 입찰 및 할당, 임대인 네트워크 기능으로 임차인 사용자의 핸드오프, 임대인 네트워크 기능으로부터의 백오프, 에러 핸들링 기능(예를 들어, 기능 특정 에러 메시지가 정의되지 않는 일반적 에러 상황의 보고 등), DSC 등록 해제 기능, 에러 표시 기능, DSC 입찰 성공 및 실패 표시 기능, 및 DSC 자원 할당 철회 기능을 포함하는, 다양한 기능을 함께 제공하는 동작을 수행할 수 있다. 다양한

구현예에서, 이들 기능은 도 8a 내지 도 17b와 관련하여 아래에 논의되는 DSAAP 방법 중 하나 또는 조합을 수행하기 위해 DPC(146) 및/또는 DSC(144) 구성요소를 구성함으로써 제공, 구현, 또는 달성될 수 있다. DSAAP 프로토콜을 사용하고 DSAAP 방법을 수행하는 것은 하나 이상의 DSAAP 메시지를 통해 통신하는 것을 포함할 수 있다.

[0131] 다양한 구현예에서, DSC(144)와 DPC(146) 사이에서 정보를 전달하기 위해 사용되는 DSAAP 메시지는 DSC 등록 요청 메시지, DSC 등록 수락 메시지, DSC 등록 거절 메시지, DSC 등록 해제 메시지, DSC 자원 등록 요청 메시지, DSC 자원 등록 수락 메시지, DSC 자원 등록 거절 메시지, 가용 입찰 요청 메시지, 가용 입찰 응답 메시지, 가용 입찰 거절 메시지, DSC 입찰 요청 메시지, DSC 입찰 수락 메시지, DSC 입찰 거절 메시지, DSC 입찰 초과 입찰 메시지, DSC 입찰 성공 메시지, DSC 입찰 실패 메시지, DSC 입찰 취소 메시지, DSC 구입 요청 메시지, DSC 구입 수락 메시지, DSC 구입 거절 메시지, DSC 자원 할당 메시지, DSC 자원 철회 메시지, 및/또는 DSC 백오프 명령 메시지를 포함할 수 있다. 이들 메시지 각각은 임계 정보, 존재 정보, 범위 정보, 및 할당된 임계 정보를 포함할 수 있거나, 이들과 연관될 수 있다. 이들 메시지 및 그들의 내용은 아래에 더 상세히 논의된다.

[0132] 다양한 구현예에서, DSAAP 방법은 제1 전기통신 네트워크(예를 들어, 임차인 네트워크) 내의 제1 DSC 서버, 제2 전기통신 네트워크(예를 들어, 임대인 네트워크) 내의 제2 DSC 서버, 및 제1 및 제2 전기통신 네트워크의 외부에 있는 DPC 서버를 포함하는 DSA 시스템에서 수행될 수 있다. 제1 DSC는 제1 통신 링크를 통해 DPC에 결합되는 제1 DSC 프로세서를 포함할 수 있고, 제2 DSC는 제2 통신 링크를 통해 DPC에 결합되는 제2 DSC 프로세서를 포함할 수 있다. 제2 DSC는 제3 통신 링크를 통해 제2 전기통신 네트워크 내의 eNodeB에 결합될 수 있다. 제1 및 제2 통신 링크는 Xd 인터페이스를 통해 정의될 수 있고, 제3 통신 링크는 Xe 인터페이스를 통해 정의된다.

[0133] 도 8a 내지 도 8c는 DPC(146)가 다양한 서비스를 DSC(144)에 제공하는 것을 허용하기 위해 DSC(144) 구성요소를 DPC(146)에 등록하는(예를 들어, 입찰을 위해 임대인 DSC(144)의 자원을 광고함, 임차인 DSC(144)가 다른 네트워크에 의해 제공되는 자원에 입찰하는 것을 허용함 등) 일 구현예 DSAAP 등록 방법(800)을 예시한다. 도 8a 내지 도 8c에 예시된 실시예에서, DSAAP 등록 방법(800)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다. 동작 DSAAP 등록 방법(800)은 XE 시그널링 전송 또는 통신 링크가 설정되었던 것을 DSC(144) 또는 DPC(146)가 검출한 후에, 또는 검출하는 것에 응답하여 수행될 수 있다.

[0134] 도 8a 내지 도 8c에 예시된 동작(802)에서, DSC(144)는 DSC 등록 요청 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신함으로써 DSAAP 등록 방법(800)을 개시할 수 있다. 일 구현예에서, DSC(144)는 DPC(146)로부터 서비스를 필요로 하는 것을 결정하는 것에 응답하여 DSC 등록 요청 메시지를 생성 및/또는 송신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, DSC(144)는 그것의 대응하는 네트워크(즉, DSC에 표현되는 네트워크)가 다른 네트워크에 할당될 수 있는 초과 자원을 포함하는 것을 결정하는 것에 응답하여 DSC 등록 요청 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예로서, DSC(144)는 그것의 네트워크가 현재 또는 예상된 장애 사용자 트래픽, 네트워크 혼잡 등을 고려해서 적절한 서비스를 기존 무선 장치(102)에 제공하기 위해 부가 자원을 필요로 하는 것을 결정하는 것에 응답하여 DSC 등록 요청 메시지를 생성할 수 있다.

[0135] 다양한 구현예에서, DSC(144)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, DSC 아이덴티티 IE, DSC 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스 IE, DSC 타입 IE, DSC PLMN ID IE, PLMN 타입 IE, 및 DSC 자원 업데이트 타이머 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 등록 요청 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. DSC PLMN ID IE는 DSC(144)와 연관되거나, 그것에 의해 표현되는 네트워크(예를 들어, E-UTRAN)를 식별할 시의 사용에 적절한 PLMN ID를 포함할 수 있다. PLMN 타입 IE는 DSC(144)에 표현되는 네트워크의 타입(예를 들어, 공공 안전, 상업 등)을 결정할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. DSC IP 어드레스 IE는 DSAAP의 XE 인터페이스를 관리, 유지, 또는 제공하는데 책임이 있는 DSC(144)의 IP 어드레스를 포함할 수 있다.

[0136] 도 8a 및 도 8b에 예시된 동작 블록(804)에서, DPC(146)는 DSC(144)를 DPC(146)에 등록하기 위해 다양한 등록 동작(즉, DSC를 인증하는 것, 메모리에 DSC 식별자 정보를 저장하는 것 등)을 수행할 수 있다. 일 구현예에서, 이들 등록 동작의 일부로서, DPC(146)는 예컨대 복제 DSC 등록 요청 메시지(즉 동일한 고유 DSC 아이덴티티에 의해 식별되는 이미 등록된 DSC를 위함)를 수신하는 것에 응답하여, 기존 등록에 새로운 등록을 중복 기재할/오버라이드할 수 있다.

[0137] 도 8a에 예시된 동작 블록(806)에서, DPC(146)는 등록 동작이 성공한 것을 결정할 수 있다. 동작(808)에서, DPC(146)는 DSC(144)의 수락 및 등록을 표시하기 위해 DSC 등록 수락 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, DPC ID IE, XEh 시그널링 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 IE, 및 터널링 정보 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 등록 수락

메시지를 생성할 수 있다. XEh 시그널링 TNL 어드레스 IE는 전송 계층 세션에 설정할 시의 사용에 적절한 어드레스 값을 포함할 수 있다. 터널링 정보 IE는 상이한 페이로드 프로토콜을 캡슐화하고, 신뢰되지 않거나 검증되지 않은 네트워크를 통해 안전한 통신을 설정하고, 비호환성 전송 네트워크를 통해 페이로드를 전달하고, 그리고/또는 다른 유사한 터널링 동작을 수행하기 위해 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다.

[0138] DPC(146)를 통해/에 XEh 연결성을 지원하기 위해, 동작 블록(810)에서, DSC(144)는 전송 계층 세션을 설정하기 위해 DSC 등록 수락 메시지의 XEh 시그널링 TNL 어드레스 IE에 포함되는 어드레스 값을 사용할 수 있다. 일 구현예에서, DSC(144)는 DSC 등록 수락 메시지가 XEh 시그널링 TNL 어드레스 정보 요소 내의 어드레스 값을 포함하는 것을 결정하는 것에 응답하여 전송 계층 세션을 설정하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, DSC(144)는 XEh 시그널링 TNL 어드레스 정보 요소가 존재하지 않거나, 무효이거나, 비어 있거나, 유효하지 않은 것을 결정하는 것에 응답하여 DPC(146)를 통한/에의 XEh 연결성이 지원되지 않거나 요구되지 않는 것을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0139] 도 8b와 관련하여, 동작 블록(812)에서, DPC(146)는 동작(804)의 일부로 수행되는 등록 동작이 실패한 것을 결정할 수 있다. DPC(146)는 DSC의 인증 또는 인가 실패, 네트워크 또는 구성요소 과부하, DSC 파라미터 불일치 등을 포함하는, 다양한 조건/이벤트 중 어느 것을 검출하는 것에 응답하여 등록이 실패한 것을 결정할 수 있다. 동작(814)에서, DPC(146)는 등록이 실패하고 그리고/또는 DPC(146)가 DSC(144)를 등록할 수없는 것을 DSC(144)에 통지하기 위해 DSC 등록 거절 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 원인 IE, 임계 진단 IE, 및 백오프 타이머 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 등록 거절 메시지를 생성할 수 있다. 원인 IE는 실패에 대한 특정 이유(예를 들어, 과부하 등)를 식별하거나 실패에 대한 이유가 알려져 있지 않거나 지정되지 않은 것을 표시하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다.

[0140] 동작 블록(816)에서, DSC(144)는 수신된 등록 거절 메시지에 포함되는 정보에 기초하여 다양한 등록 실패 응답 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, DSC(144)은 수신된 등록 거절 메시지 내의 원인 IE의 값이 "과부하"로 설정되는 것을 결정하는 것에 응답하여 동일한 DPC(146)에 등록을 재시도하기 전에 수신된 등록 거절 메시지의 백오프 타이머 IE에 표시되는 지속 시간을 대기할 수 있다.

[0141] 도 8c와 관련하여, 동작 블록(852)에서, DSC(144)는 DSC 등록 요청 메시지를 DPC(146)에 (예를 들어, 동작(802)의 일부로서) 송신하는 것에 응답하여 등록 응답 타이머를 시작할 수 있다. 동작 블록(854)에서, DSC(144)는 DSC(144)가 DSC 등록 응답 메시지를 수신하기 전에 등록 응답 타이머가 만료된 것을 결정할 수 있다. 동작(856)에서, DSC(144)는 대응하는 DSC 등록 응답 메시지를 수신하기 전에 타이머가 만료된 것을 결정하는 것에 응답하여 DSC 등록 요청 메시지를 DPC(146)에 재송신할 수 있다. 동작 블록(858)에서, DSC(144)는 등록 응답 타이머를 재시작하거나 재설정할 수 있다. 동작(860)에서, DPC는 DSC 등록 응답 메시지를 DSC(144)에 송신할 수 있다. 동작 블록(862)에서, DSC(144)는 DSC 등록 응답 메시지를 수신하는 것에 응답하여 등록 응답 타이머를 정지할 수 있다.

[0142] 도 9a 및 도 9b는 DPC(146)가 그들의 자원을 금융 중개 플랫폼을 통한 입찰/할당을 위해 저장, 조직, 및/또는 이용가능하게 하는 것을 허용하기 위해 입찰/구입에 이용가능한 자원을 광고하는 DSAAP 광고 방법(900)을 예시한다. 도 9a 및 도 9b에 예시된 실시예에서, DSAAP 광고 방법(900)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 실행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[0143] 도 9a 및 도 9b에 예시된 동작 블록(902)에서, DSC(144)는 그와 같은 DSC(144)에 의해 서비스되는 셀 내에 할당에 이용가능한 자원이 있는 것을 결정할 수 있다. 동작 블록(904)에서, DSC(144)는 DSC 자원 등록 요청 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DSC(144)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, DSC 아이덴티티 IE, DSC 타입 IE, PLMN ID 목록 IE, 자원 가용성 IE, 자원 가용성 개시 시간 IE, 데이터 대역폭 IE, 그리드 IE의 목록, 입찰 또는 구입 IE, 최소 입찰량 IE, 자원 가용성 종료 시간 IE, 시각 IE, 시간 지속 IE, 초당 메가비트(MBPS) IE, 및 셀 아이덴티티 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 자원 등록 요청 메시지를 생성할 수 있다.

[0144] DSC 아이덴티티 IE는 DSC(144)의 아이덴티티를 결정하기 위해 DPC(146)에 의해 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, DSC 아이덴티티 IE는 DSC 풀 ID, DSC 인스턴스 정보, 및 DSC가 관리하거나 표현하는 네트워크의 PLMN ID를 포함할 수 있다. DSC 풀 ID는 가용 자원의 풀의 고유 식별자일 수 있고 그리고/또는 3GPP EPC 아키텍처 내의 MME 풀 ID 및 MME ID와 동일하거나 유사할 수 있다.

- [0145] 메시지 ID IE는 DSC(144)로부터 송신되는 특정 DSC 자원 등록 요청 메시지에 대한 메시지 식별자를 포함할 수 있다. DSC(144) 및 DPC(146)는 DSC 자원 등록 요청, DSC 자원 등록 수락 및/또는 DSC 자원 등록 거절 메시지를 식별하고 상관시키기 위해 메시지 ID IE를 시퀀스 번호로 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0146] 자원 가용성 IE는 다른 네트워크에 의한 할당 및 사용을 위해 자원을 광고하고 있는 네트워크의 PLMN ID를 결정할 시에 DPC(146)에 의한 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. DPC(146)는 다수의 DSC 및/또는 다수의 상이한 네트워크(즉 상이한 PLMN ID)에 대한 자원 가용성 IE를 수신, 저장, 및/또는 유지하도록 구성될 수 있다. 이와 같이, 각각의 자원 가용성 IE는 자원을 광고하고 있는 네트워크 중 하나 이상을 식별하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다.
- [0147] 시각 IE는 DSC(144)가 DSC 자원 등록 요청 메시지를 송신한 시각을 결정할 시에 DPC(146)에 의한 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 시간 지속 IE는 자원이 입찰 또는 구입을 위해 이용가능해지는 시간 기간을 결정할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다.
- [0148] 데이터 대역폭 IE는 선택적 시간지속 IE에 지정되는 시간 지속 동안 가용 대역폭(예를 들어, MBPS)을 결정할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. DPC(146)는 시간 지속 IE가 수신된 DSC 자원 등록 요청 메시지에 포함되지 않는 것을 결정하는 것에 응답하여(또는 시간 지속 IE가 유효 값을 포함하지 않는 것을 결정하는 것에 응답하여) 대역폭이 성공 입찰자 또는 구입자에 의해 소비될 때까지 MBPS IE에 지정되는 대역폭이 이용가능해지는 것을 결정할 수 있다.
- [0149] 그리드 IE의 목록은 입찰 또는 구입을 위해 이용가능해질 네트워크 대역폭의 위치에 대한 그리드 식별자를 결정할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 셀 아이덴티티 IE는 DSC 자원 등록 요청 메시지 내의 오퍼의 일부로서 입찰 또는 구입을 위해 제안된 가용 자원을 갖는 각각의 그리드(그리드 ID 및 셀 ID에 의해 식별됨) 내의 개별 셀을 결정할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 최소 입찰량 IE는 액션가 또는 통화, 예컨대 미국 달러(USD)의 금전액을 포함할 수 있다.
- [0150] 도 9a에 예시된 동작 블록(906)에서, DPC(146)는 입찰을 위해 DSC(144)의 자원을 수락할 수 있다. 동작(908)에서, DPC(146)는 자원이 수락된 것을 승인하기 위해 DSC 자원 등록 응답 또는 DSC 자원 등록 수락 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 입찰 ID IE, 및 메시지 ID IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 자원 등록 메시지를 생성할 수 있다. 메시지 ID IE는 수신된 DSC 자원 등록 요청 메시지에 포함되는 동일한 메시지 식별자 값을 포함할 수 있다. DPC(146) 및/또는 DSC는 DSC 자원 등록 요청 및 DSC 자원 등록 수락 메시지를 식별하고 상관시키기 위해 메시지 ID IE의 값을 사용하도록 구성될 수 있다. 동작 블록(910)에서, DPC(146)는 네트워크 자원을 금융 중개 플랫폼을 통한 입찰 또는 구입을 위해 저장, 조직, 및/또는 이용가능해질 수 있다.
- [0151] 도 9b에 예시된 동작(912)에서, DPC(146)는 DSC 자원 등록 요청 메시지를 거절하고 그리고/또는 수신된 DSC 자원 등록 요청 메시지에서 식별되는 자원을 입찰하기 위해 거절할 수 있다. DPC(146)는 다양한 이유로 및/또는 다양한 이벤트 또는 조건 중 어느 것을 검출하는 것에 응답하여 메시지/자원을 거절할 수 있다. 예를 들어, DPC(146)는 DPC(146)가 임의의 운영자로부터 자원을 수락하고 있지 않는 것, 수신된 메시지에서 식별되는 특정 운영자에 대한 자원을 수락하고 있지 않는 것, 메시지에서 식별되는 자원을 수락하고 있지 않는 것, DPC가 과부하된 것, 입찰을 위해 이용가능한 자원을 저장하고 서비스하는데 불충분한 메모리가 있는 것 등을 결정하는 것에 응답하여 자원을 거절할 수 있다. DPC(146)는 또한 DPC(146)의 관리자가 DSC 자원 등록 요청 메시지에 포함되는 특정 PLMN ID, 모든 네트워크(예를 들어, 모든 PLMN ID) 등으로부터 추가 입찰을 할 수 없게 한 것을 결정하는 것에 응답하여 자원 가용 메시지를 거절할 수 있다.
- [0152] 도 9b에 예시된 동작(914)에서, DPC(146)는 DSC 자원 등록 거절 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 원인 IE, 및 임계 진단 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 자원 등록 거절 메시지를 생성할 수 있다. DPC(146)는 또한 DSC(144)로부터 수신되는 DSC 자원 등록 요청 메시지에 포함되는 메시지 식별자와 동일한 값을 포함하는 메시지 ID IE를 포함하기 위해 DSC 자원 등록 거절 메시지를 생성할 수 있다. DPC(146) 및/또는 DSC(144)는 DSC 자원 등록 요청 및 DSC 자원 등록 거절 메시지를 식별하고 상관시키기 위해 메시지 ID IE의 값을 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0153] 동작 블록(916)에서, DSC(144)는 수신된 DSC 자원 등록 거절 메시지에 포함되는 정보에 기초하여 다양한 자원 등록 실패 응답 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, DSC(144)는 DPC(146)에 자원 등록을 재시도하는지, 자원을 다른 DPC에 등록하려고 시도하는지, 상이한 자원에 등록을 재시도하는지, 또는 본 출원에서 논의되는 다른 DSC

동작 중 임의의 것을 수행하는지를 결정하기 위해 DSC 자원 등록 거절 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다.

- [0154] 도 10a 및 도 10b는 일 구현예에 따른 가용 자원의 목록을 전달하는 DSAAP 방법(1000)을 예시한다. DSAAP 방법(1000)은 임차인 네트워크에 입찰/구입을 위해 이용가능한 자원 입찰 또는 자원을 통지하기 위해 수행될 수 있다. 도 10a 및 도 10b에 예시된 실시예에서, DSAAP 방법(1000)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 임차인 DSC(144)는 그와 같은 DSC(144)가 DPC(146)로부터의 자원에 입찰하거나, 자원을 임대 또는 구매하는 것을 요청하기 전에 가용 자원의 목록을 검색/수신하기 위해 DSAAP 방법(1000)을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0155] 도 10a 및 도 10b에 예시된 동작(1002)에서, 임차인 DSC(144)는 입찰 또는 구입을 위해 임대인 네트워크(들)로부터 할당에 이용가능한 자원 입찰에 관한 정보를 요청하기 위해 가용 입찰 요청 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, 임차인 DSC(144)는 시퀀스 번호 정보 요소(IE), 메시지 타입 IE, 하나 이상의 PLMN ID IE를 포함하는 PLMN 목록 IE, 하나 이상의 그리드 ID IE를 포함하는 그리드 ID 목록 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 가용 입찰 요청 메시지를 생성할 수 있다.
- [0156] 일 구현예에서, 임차인 DSC(144)는 원하는 네트워크의 PLMN ID를 포함하기 위해 가용 입찰 요청 메시지를 생성함으로써 특정 네트워크로부터 특정 자원을 요청하도록 구성될 수 있으며, 이는 가용 입찰 요청 메시지 내의 PLMN 목록 IE의 PLMN ID IE에 포함될 수 있다.
- [0157] 일 구현예에서, 임차인 DSC(144)는 생성된 가용 입찰 요청 메시지에 PLMN 목록 IE를 파플레이션(population)하지 않음으로써 및/또는 PLMN 목록 IE 및/또는 PLMN ID 값을 포함하지 않기 위해 가용 입찰 요청 메시지를 생성함으로써 임의의 가용 네트워크로부터 자원을 요청하도록 구성될 수 있다.
- [0158] 일 구현예에서, 임차인 DSC(144)는 원하는 그리드의 그리드 ID를 포함하기 위해 가용 입찰 요청 메시지를 생성함으로써 임대인 네트워크 내의 특정 그리드로부터 자원을 요청하도록 구성될 수 있으며, 이는 가용 입찰 요청 메시지 내의 그리드 ID 목록 IE의 그리드 ID IE에 포함될 수 있다.
- [0159] 일 구현예에서, 임차인 DSC(144)는 생성된 가용 입찰 요청 메시지에 그리드 ID 목록 IE를 파플레이션하지 않음으로써 및/또는 그리드 ID를 포함하지 않기 위해 가용 입찰 요청 메시지를 생성함으로써 PLMN ID IE 그리드에서의 지정된 PLMN ID 내의 임의의 또는 모든 그리드로부터 자원을 요청하도록 구성될 수 있다.
- [0160] 도 10a 및 도 10b에 예시된 동작 블록(1004)에서, DPC(146)는 수신된 가용 입찰 요청 메시지에 포함되는 PLMN ID(들) 및 그리드 ID(들)가 유효한지를 결정할 수 있다. PLMN ID(들) 및 그리드 ID(들)가 부정확하면, 동작 블록(1005)에서, DPC(146)는 에러/부정확 값에 대한 이유 코드를 결정할 수 있다. 동작 블록(1006)에서, DPC(146)는 수신된 가용 입찰 요청 메시지에서 식별되는 각각의 그리드 또는 모든 가용 그리드에 이용가능한 자원/입찰이 있는지(예를 들어, 수신된 가용 입찰 요청 메시지 내의 그리드 ID 목록 IE가 유효 값을 포함하지 않을 때)를 결정할 수 있다.
- [0161] 도 10a에 예시된 동작(1008)에서, DPC(146)는 가용 입찰 응답 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, DSC 아이덴티티 IE, PLMN ID 그리드 셀 입찰 정보 목록 IE, 시퀀스 번호 IE, 하나 이상의 PLMN ID IE를 포함하는 PLMN 목록 IE, 및 그리드 목록 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 가용 입찰 응답 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, PLMN 목록 IE 및 그리드 목록 IE는 PLMN ID 그리드 셀 입찰 정보 목록 IE에 포함될 수 있다. 일 구현예에서, 그리드 목록 IE는 하나 이상의 셀 ID IE를 포함하는 하나 이상의 셀 ID 목록 IE를 포함할 수 있다.
- [0162] 다양한 구현예에서, DPC(146)는 또한 절대 무선 주파수 채널 번호(ARFCN) IE, 채널 대역폭 IE, 전체 가용 대역폭을 식별하는 메가비트 또는 메가바이트 IE, 자원에 대한 피크 데이터 속도를 식별하는 MBPS IE, 자원 가용 시간 IE, 자원 만료 시간 IE, 입찰/구입 IE, 입찰/구입 만료 시간 IE, 최소 입찰량 IE, 및 구입 가격 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 가용 입찰 응답 메시지를 생성할 수 있다. DPC(146)는 메시지에서 식별되는 각각의 PLMN, 각각의 자원, 각각의 그리드, 및/또는 각각의 셀에 대한 그와 같은 정보를 포함하기 위해 가용 입찰 응답 메시지를 생성할 수 있다.
- [0163] 일 구현예에서, DPC(146)는 경매에 이용가능한 자원에 대한 입찰이 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 PLMN ID의 목록, 각각의 PLMN 내의 그리드 ID(들)의 목록, 및 각각의 그리드 내의 가용 자원/입찰을 포함하기 위해 가

용 입찰 응답 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다.

- [0164] 일 구현예에서, DPC(146)는 관련 네트워크/PLMN ID에 대한 그와 같은 DPC(146)에 의한 경매에 이용가능한 자원/자원에 대한 입찰이 없는 것을 결정하는 것에 응답하여 메시지 타입 및 시퀀스 번호 IE(또는 이들 IE에 대한 유효 값)를 포함하기 위해 가용 입찰 응답 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, DPC(146)는 수신된 가용 입찰 요청 메시지에 포함되는 시퀀스 번호 IE에서와 동일한 값을 갖는 시퀀스 번호 IE를 포함하기 위해 가용 입찰 응답 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, DSC(144)는 메시지를상관시키기 위해 이들 요청 및 응답 메시지 내의 시퀀스 번호 IE를 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0165] 일 구현예에서, DPC(146)는 PLMN ID를 포함하는 PLMN 목록 IE 및 그리드 ID 목록 IE를 포함하기 위해 가용 입찰 응답 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 그리드 ID 목록 IE는 그리드 내의 경매에 이용가능한 셀의 목록을 포함할 수 있다. 셀 ID 목록 IE는 셀 ID, 및 각각의 셀에 대해, ARFCN, 채널 대역폭, 전체 가용 대역폭, 허용된 피크 데이터 속도, 자원이 이용가능하고 자원이 만료/종료될 때의 시각(예를 들어, UTC에서), 그것이 입찰 또는 구입 타입 경매인지, 최소 입찰 금액 또는 구입 가격, 입찰 만료 시간(예를 들어, UTC에서), 및 다른 유사한 정보를 포함할 수 있다.
- [0166] 동작 블록(1010)에서, DSC(144)는 가용 입찰 응답 메시지에 포함되는 정보를 사용하여 입찰에 이용가능한 자원을 식별하고, DSC(144)가 가용 자원에 대한 입찰을 제출하는지를 결정하고, DSC(144)가 입찰을 제출하는 자원을 결정하고, 그리고/또는 다른 유사한 동작을 수행할 수 있다.
- [0167] 도 10b와 관련하여, 동작(1012)에서, DPC(146)는 가용 입찰 거절 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신함으로써 임차인 DSC(144)으로부터 수신되는 가용 입찰 요청 메시지를 거절할 수 있다. DPC(146)는 (예를 들어, 동작(1004 또는 1006)의 일부로서) 요청 메시지로 공급되는 PLMN ID 중 하나 이상이 공지된 네트워크 중 어느 것에서 나오지 않는 것, 요청 메시지로 공급되는 그리드 ID 중 하나 이상이 공급된 PLMN ID에 대해 유효하지 않은 것, 및/또는 관련 그리드에 이용가능한 자원/입찰이 없는 것을 결정하는 것에 응답하여 가용 입찰 요청 메시지를 거절하도록 구성될 수 있다.
- [0168] 일 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 원인 IE, 임계 진단 IE, 및 시퀀스 번호 IE를 포함하기 위해 가용 입찰 거절 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 원인 IE는 가용 입찰 요청의 거절에 대한 이유 코드(예를 들어, 무효 PLMN ID, 무효 그리드 ID 등)를 포함할 수 있으며, 이는 동작 블록(1005)에서 결정될 수 있다. 시퀀스 번호 IE는 임차인 DSC(144)로부터 수신되는 가용 입찰 요청 메시지에 포함된 동일한 시퀀스 번호 값을 포함할 수 있다. 이와 같이, DPC(146) 및/또는 DSC(144)는 그들의 메시지를 상관시키기 위해 요청 및 응답 메시지 내의 시퀀스 번호 IE를 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0169] 동작 블록(1014)에서, DSC(144)는 다양한 실패 응답 동작을 수행하기 위해 수신된 가용 입찰 거절 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, DSC(144)는 다른 가용 입찰 요청 메시지를 DPC(146)에 송신하는지를 결정하고, 다른 가용 입찰 요청 메시지를 상이한 DPC에 송신하는지를 결정하는 등을 할 수 있다.
- [0170] 도 11a 및 도 11b는 DSC 자원에 대한 입찰의 DSAAP 입찰 방법(1100)을 예시하며, 이는 상이한 임차인 네트워크가 임대인 네트워크로부터 이용가능한 자원에 대해 입찰하는 것을 허용한다. 도 11a 및 도 11b에 예시된 실시예에서, DSAAP 방법(1100)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0171] 일 구현예에서, DSC(144) 및/또는 DPC(146)는 DSC(144)가 입찰에 이용가능한 자원의 목록을 검색한 후에(예를 들어, DSAAP 방법(1000)을 수행한 후에) DSAAP 방법(1100)을 수행하도록 구성될 수 있다. 다양한 구현예에서, DSC(144) 및/또는 DPC(146)는 입찰 시간의 만료까지 DSAAP 방법(1100)을 연속적으로 또는 반복적으로 수행하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, DPC(146)는 입찰 시간의 만료에서 성공 입찰을 선택하도록(즉, 최고 입찰 값을 입찰하도록) 구성될 수 있다.
- [0172] 도 11a 및 도 11b에 예시되는 방법(1100)의 동작(1102)에서, 임차인 DSC(144)는 임대인 네트워크로부터 이용가능한 것으로 결정되는 자원 중 하나 이상 (즉, 방법(1000)의 수행을 통해 획득되는 자원의 목록을 포함한 자원 중 하나 이상)에 대해 입찰하기 위해 DSC 입찰 요청 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신하도록 구성될 수 있다. 임차인 DSC(144)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, DSC 아이덴티티 IE, DSC 타입 IE, 입찰 ID IE, PLMN ID IE, 및 입찰 금액 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 요청 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 입찰 ID IE는 임차인 DSC(144)가 입찰을 하는 특정 자원을 식별하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다. PLMN ID IE는 입찰 ID IE로 식별되는 자원과 연관되는 네트워크의 PLMN ID를 식별할 시의 사용에 적절한 정

보를 포함할 수 있다. 입찰 금액 IE는 통화(예를 들어, USD)의 금전액, 또는 입찰 값을 포함할 수 있다.

[0173] 일 구현예에서, 입찰인 DSC(144)는 특정 자원/입찰 ID에 대한 입찰 목록에 지정되는 최소 입찰 금액보다 더 큰 입찰 금액 IE 값을 포함하기 위해 DSC 입찰 요청 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, 입찰인 DSC(144)는 수신된 가용 입찰 응답 메시지(예를 들어, 도 10a에 예시된 동작(1008)의 일부로서 송신되는 메시지)로부터 최소 입찰 금액 및/또는 입찰 목록을 획득하도록 구성될 수 있다.

[0174] 도 11a에 예시된 동작 블록(1104)에서, DPC(146)는 예컨대 입찰이 DSA 시스템의 정책 및 규칙 및 임대인 네트워크의 요건에 따르는지를 결정함으로써, 입찰(자원 입찰)이 유효하고 수락되는지를 결정하기 위해 수신된 DSC 입찰 요청 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 동작(1106)에서, DPC(146)는 입찰이 유효하고 그리고/또는 수락되는 것을 결정하는 것에 응답하여 DSC 입찰 수락 메시지를 생성하고 DSC에 송신할 수 있다. DPC(146)는 메시지 타입 정보요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE, 및 DSC(144)에 입찰이 유효한 것으로 결정되고 그리고/또는 수락되었던 것을 통지하는데 적절한 다른 정보 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 수락 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다.

[0175] 상기 논의된 실시예에서, DSC 입찰 수락 메시지는 DSC(144)에 입찰이 유효하고/수락된 것을 통지하고, 입찰인 DSC(144)가 입찰을 획득한 것을 통지하지 않는다는 점에 주목하여야 한다. 성공 입찰인 DSC는 DPC(146)가 입찰 시간이 만료되었던 것 및 입찰인 DSC가 입찰 만료 시에 가장 높은 입찰자인 것을 결정할 때 DSC 입찰 성공 메시지를 통해 통지 받을 수 있다. 유사하게, DPC(146)는 입찰 과정에 참여하지만 실패 입찰을 제출한 입찰인 DSC(들)에 DSC 입찰 실패 메시지를 통해 그들이 성공 입찰을 제출하지 않은 것을 통지할 수 있다. DSC 입찰 성공 메시지 및 DSC 입찰 실패 메시지는 아래에 더 상세히 논의된다.

[0176] 도 11b와 관련하여, 동작 블록(1108)에서, DPC(146)는 입찰이 유효하지 않고 수락되지 않은 것을 결정하기 위해 수신된 DSC 입찰 요청 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, DPC(146)는 입찰이 DSA 시스템의 정책/규칙에 따르지 않고 그리고/또는 임대인 네트워크의 요건에 따르지 않는 것(예를 들어, 최소 요청 가격 등을 충족시키지 않는 것)을 결정하기 위해 수신된 정보를 사용할 수 있다. 추가 실시예로서, DPC(146)는 입찰 요청 메시지 내의 입찰 금액 IE에 특정한 입찰 금액이 최소 입찰보다 더 높지 않은 것, 입찰 금액이 현재 제안된 입찰 중에서 가장 높지 않은 것, 입찰 ID IE에 포함되는 입찰 id가 무효인 것, 또는 입찰/자원이 (예를 들어, 만료, 경매의 종료, 입찰 철회 또는 무효 입찰 id로 인해) 입찰에 더 이상 이용가능하지 않은 것을 결정하는 것에 응답하여 입찰이 유효하지 않거나 수락되지 않은 것을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0177] 동작(1110)에서, DPC(146)는 DSC 입찰 거절 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE, 원인 IE, 및 임계 진단 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 거절 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. DSC 입찰 거절 메시지 내의 입찰 ID IE는 수신된 DSC 입찰 요청 메시지에 포함되는 입찰 식별자와 동일한 값을 포함할 수 있다. 원인 IE는 입찰의 거절에 대한 이유(예를 들어, 충족되지 않은 최소 입찰, 초과입찰, 발견되지 않은 입찰 등)를 식별하는 이유 코드를 포함할 수 있다. 동작 블록(1112)에서, DSC(144)는 자원에 대해 재입찰하는지를 결정하는 동작, 유효 입찰 ID를 포함하는 새로운 DSC 입찰 요청 메시지를 생성하는 동작 등과 같은, 다양한 입찰 요청 실패 응답 동작을 수행하기 위해 수신된 DSC 입찰 거절 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다.

[0178] 도 12a 내지 도 12d는 참여 네트워크에 입찰 운영의 결과를 통지하는 DSAAP 통지 방법(1200)을 예시한다. 즉, DSAAP 통지 방법(1200)은 DSC(144)에 경매의 결과(예를 들어, 그것이 성공 입찰을 제출한 것, 초과 입찰되었던 것, 실패 입찰을 제출한 것, 경매가 취소된 것 등)를 통지하기 위해 수행될 수 있다. 도 12a 내지 도 12d에 예시된 실시예에서, DSAAP 통지 방법(1200)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[0179] DSAAP 통지 방법(1200)은 DPC(146)가 DSC(144)에 입찰이 수락되었던 것을 통지한 후에(예를 들어, 도 11에 예시된 동작(1106) 후에) 수행될 수 있다. DSAAP 통지 방법(1200)은 또한 입찰 시간의 만료 후에 및/또는 DPC(146)가 이벤트 또는 조건(예를 들어, 수신된 새로운 입찰, 초과입찰 등)을 검출하는 것에 응답하여 수행될 수 있다.

[0180] 도 12a에 예시된 동작 블록(1202)에서, DPC(146)는 DSC(144)로부터 수락되는 마지막, 최근, 또는 가장 현재 입찰 요청 메시지 내의 입찰 금액 IE에 특정한 입찰 금액이 현재 입찰 중에서 가장 높지 않은 것을 결정할 수 있다. 동작(1204)에서, DPC(146)는 입찰인 DSC(144)에 그것의 더 이른 입찰이 다른 입찰인 DSC로부터의 더 높은 입찰에 의해 초과 입찰된 것 및/또는 그들의 더 이른 입찰이 더 이상 유효하지 않은 것을 통지하기 위해 DSC 입찰 초과입찰 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보

요소(IE), 메시지 ID IE, 원인 IE, 입찰 정보 IE, 입찰 ID IE 및 입찰 ID IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 초과입찰 메시지를 생성할 수 있다.

- [0181] DSC ID IE는 특정 입찰인 DSC(144)를 식별할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 입찰 ID IE는 초과 입찰되었던 제출된 입찰을 식별할 시의 사용에 적절한 입찰 ID를 포함할 수 있다. 동작 블록(1206)에서, 입찰인 DSC(144)는 예컨대 자원에 대한 더 높은 입찰을 그와 같은 DPC(146)에 제출하는지, 입찰을 상이한 DPC(146)에 제출하는지, 무료 대역폭에 기존 호출을 단절하는지 등을 결정함으로써, 다양한 입찰-초과입찰 실패 응답 동작을 수행할 수 있다.
- [0182] 도 12b와 관련하여, 동작 블록(1210)에서, DPC(146)는 입찰 시간이 만료되었던 것 및 DSC(144)로부터 수락되는 마지막, 최근, 또는 가장 현재 입찰 요청 메시지 내의 입찰 금액 IE에 특정한 입찰 금액이 현재 입찰 중에서 가장 높은 것을 결정할 수 있다. 동작(1212)에서, DPC(146)는 입찰인 DSC(144)에 그들의 더 이른 입찰이 성공 입찰인 것을 통지하기 위해 DSC 입찰 성공 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE, 입찰 정보 IE, DSC ID IE, 및 대역폭, MBPS, 지속 기간 및 성공 입찰 금액 등과 같은 최초 입찰 상세 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 성공 메시지를 생성할 수 있다. DSC ID IE는 특정 입찰인 DSC(144)를 식별할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 입찰 ID IE는 자원 경매/입찰 운영에 성공한 입찰을 식별하는데 적절한 입찰 식별자를 포함할 수 있다.
- [0183] 동작 블록(1214)에서, 성공 입찰인 DSC(144)는 자원을 사용하는 것을 시작하도록 및/또는 자원이 사용에 이용가능해지도록 네트워크 장비 및 장치(예를 들어, 무선 장치)를 스케줄링하기(즉 자원이 성공 입찰인 네트워크에 의해 사용할 준비가 될 때의 시각을 스케줄링하기) 전에 DPC(146)로부터 DSC 자원 할당 메시지를 수신하는 것을 대기할 수 있다. 동작 블록(1216)에서, DPC(146)는 예컨대 입찰인 DSC(144)에 의해 제출되는 입찰에 의해 획득되는 자원에 대해 다른 네트워크로부터 추가 입찰을 거절함으로써, 경매를 종료할 수 있다.
- [0184] 도 12c와 관련하여, 동작 블록(1220)에서, DPC(146)는 입찰 시간이 만료되었던 것 및 DSC(144)로부터 수락되는 마지막, 최근, 또는 가장 현재 입찰 요청 메시지 내의 입찰 금액 IE에 특정한 입찰 금액이 현재 입찰 중에서 가장 높지 않은 것을 결정할 수 있다. 동작(1222)에서, DPC(146)는 입찰인 DSC(144)에 그것의 더 이른 입찰이 입찰을 성공하지 못했고 경매/입찰이 다른 입찰인 DSC이 경매를 획득하는 것으로 인해 종료된 것을 통지하기 위해 DSC 입찰 실패 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE, 및 DSC ID IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 실패 메시지를 생성할 수 있다. DSC ID IE는 실패 입찰을 제출하고 그리고/또는 DSC 입찰 실패 메시지가 송신되는 특정 입찰인 DSC(144)를 식별할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 입찰 ID IE는 제출된 입찰을 식별할 시의 사용에 적절한 입찰 식별자를 포함할 수 있다.
- [0185] 동작 블록(1224)에서, 입찰인 DSC(144)는 다른 가용 자원에 대해 입찰을 제출하는지, 기존 호출을 단절하여 자원을 해소하는지 등을 결정하는 것과 같은, 다양한 실패 응답 동작을 수행할 수 있다. 동작 블록(1226)에서, DPC(146)는 경매를 종결하고 그리고/또는 실패 입찰인 DSC가 다른 가용 자원에 대해 입찰하는 것을 허용할 수 있다.
- [0186] 도 12d와 관련하여, 동작 블록(1230)에서, DPC(146)는 DSC(144)가 입찰을 사전에 제출한, 네트워크 자원에 대한 경매가 취소되었던 것을 결정할 수 있다. 예를 들어, DPC(146)는 경매가 임대인 네트워크 운영자에 의해 철회되었던 것 또는 경매가 관리 이유로 DPC 운영자에 의해 취소되었던 것을 결정할 수 있다. 동작(1232)에서, DPC(146)는 입찰인 DSC(144)에 경매가 취소되었던 것을 통지하기 위해 DSC 입찰 취소 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE, DSC ID IE, 및 원인 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 취소 메시지를 생성할 수 있다. DSC ID IE는 특정 입찰인 DSC(144)를 식별할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 입찰 ID IE는 경매가 취소되었던 자원/입찰을 식별할 시의 사용에 적절한 입찰 식별자를 포함할 수 있다. 원인 IE는 입찰의 취소(예를 들어, 경매 철회, 경매 취소 등)에 대한 이유 코드를 포함할 수 있다. 동작 블록(1234)에서, 입찰인 DSC(144)는 예컨대 입찰을 상이한 DPC(146)에 제출하는지, 호출을 단절하는 지 등을 결정함으로써, 다양한 실패 응답 동작을 수행할 수 있다.
- [0187] 도 13a 및 도 13b는 입찰인 네트워크가 임대인 네트워크에 의한 할당에 이용가능해지는 자원에 대한 사용의 즉시(또는 거의 즉시) 구매 및/또는 청구를 이루게 하는 것을 허용하는 DSAAP 구매 방법(1300)을 예시한다. 도 13a 및 도 13b에 예시된 실시예에서, DSAAP 구매 방법(1300)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의

프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, DSC(144) 및 DPC(146)는 DSC(144)가 구매에 이용가능한 자원의 목록을 검색/수신한 후에(예를 들어, 도 10을 참조하여 상기 논의된 DSAAP 방법(1000)을 수행한 후에) DSAAP 방법(1300)을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0188] 도 13a 및 도 13b에 예시된 동작 블록(1302)에서, 임차인 DSC(144)는 자원의 목록(예를 들어, 상기 논의된 DSAAP 방법(1000)을 수행하는 것으로부터 획득되는 자원의 목록)으로부터 즉시 구매를 위한 특정 자원을 식별하고 선택할 수 있다. 다양한 구현예에서, 임차인 DSC(144)는 입찰을 위해 스케줄링되는, 현재 경매되고 있는, 즉시 구매에만 이용가능하게 되는 등의 자원을 선택할 수 있다. 동작(1304)에서, DSC(144)는 임대인 네트워크로부터 식별된/선택된 자원을 구입하는 것을 요청하기 위해 DSC 구입 요청 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다.

[0189] 다양한 구현예에서, DSC(144)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, DSC 아이덴티티 IE, DSC 타입 IE, 입찰 ID IE, 구입 금액 IE, 및 PLMN ID IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 구입 요청 메시지를 생성할 수 있다. PLMN ID IE는 입찰과 연관되는 네트워크의 PLMN ID를 식별할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있으며, 이는 입찰 ID IE를 통해 식별될 수 있다. 구입 금액 IE는 임차인 DSC(144)에 의해 제출되는 입찰의 금액(즉, 입찰 값)(예를 들어, USD)을 포함할 수 있다.

[0190] 일 구현예에서, DSC(144)는 수신된 가용 입찰 응답 메시지(도 10을 참조하여 상기 논의됨)에 포함되는 입찰 ID에 대한 목록에서 구입 금액 IE를 통해 식별되는 금액과 동일한 구입 금액 값을 포함하기 위해 DSC 구입 요청 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다.

[0191] 도 13a에 예시된 동작 블록(1306)에서, DPC(146)는 요청된 자원, 요청 자원과 연관되는 네트워크, 요청된 자원이 현재 경매되고 있는지, 요청된 자원이 즉시 구매에 이용가능해졌는지, 그와 같은 자원의 즉시 구매를 위해 요구되는 최소 구매 금액, 및/또는 수신된 DSC 구입 요청 메시지에 포함되는 구입 금액이 요청된 구매 금액과 동일한지(또는 더 큰지)를 식별하기 위해 수신된 DSC 구입 요청 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 도 13a에 예시된 실시예에서, 동작 블록(1306)의 일부로서, DPC(146)는 수신된 DSC 구입 요청 메시지에 포함되는 구입 금액이 요청된 구매 금액 이상인 것을 결정할 수 있다.

[0192] 동작(1308)에서, DPC(146)는 임차인 DSC(144)에 그것이 사용을 위해 자원을 성공적으로 구매/임대했던 것을 통지하기 위해 DSC 구입 수락 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 및 입찰 ID IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 구입 수락 메시지를 생성할 수 있다. 동작 블록(1310)에서, DPC(146)는 자원이 다른 임차인 DSC에 의한 입찰 또는 구입에 더 이상 이용가능하지 않도록 그와 같은 자원에 대한 활성 경매를 종결하거나, 정지하거나, 종료하고 그리고/또는 유사한 동작을 수행할 수 있다.

[0193] 도 13b와 관련하여, 동작 블록(1312)에서, DPC(146)는 입찰(구입 요청)이 거절되는 것을 결정하기 위해 (예를 들어, 동작(1304)의 일부로서) 수신된 DSC 구입 요청 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, DPC(146)는 수신된 DSC 구입 요청 메시지 내의 구입 금액 IE에 특정한 구입 금액이 요청된 구매 금액 미만인 것을 결정할 수 있다. 다른 실시예로서, DPC(146)는 입찰 ID IE에 포함되는 입찰 ID 값이 무효인 것, 또는 자원/입찰이 (만료, 경매 종료, 입찰 철회, 무효 입찰 ID 등으로 인해) 더 이상 입찰에 이용가능하지 않은 것을 결정할 수 있다.

[0194] 동작(1314)에서, DPC(146)는 DSC 구입 거절 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE 및 원인 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 구입 거절 메시지를 생성할 수 있다. 입찰 ID IE의 값은 동작(1304)의 일부로서 수신되는 DSC 구입 요청 메시지에 포함되는 입찰 식별자와 동일할 수 있다. 원인 IE는 구입 요청의 거절(예를 들어, 충족되지 않은 요청된 구매 가격, 발견되지 않은 입찰 등)에 대한 이유 코드를 포함할 수 있다. 동작 블록(1316)에서, DSC(1316)는 더 높은 입찰 금액을 갖는 새로운 구매 요청을 제출하는지를 결정하는 것과 같은, 다양한 실패 응답 동작을 수행할 수 있다. 동작 블록(1318)에서, DPC(146)는 그와 같은 자원이 다른 임차인 DSC에 의한 입찰 또는 구입에 이용가능하게 하기 위해 다양한 동작을 수행한다.

[0195] 도 14a 및 도 14b는 임차인 네트워크 내의 구성요소에 의한 액세스 및 사용을 위해 임대인 네트워크에 자원을 할당하는 DSAAP 자원 할당 방법(1400)을 예시한다. 도 14a 및 도 14b에 예시된 실시예에서, DSAAP 자원 할당 방법(1400)은 DPC(146) 구성요소, 임차인 DSC(144a) 구성요소, 및 임대인 DSC(144b) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

- [0196] 도 14a 및 도 14b에 예시된 동작 블록(1402)에서, DPC(146)는 임차인 DSC(144a)가 임대인 DSC(144b)에 의해 표현되는 임대인 네트워크에서 자원에 대한 경매를 성공적으로 구매했거나 획득한 것을 결정할 수 있다. 도 14a에 예시된 동작(1404)에서, DPC(146)는 임대인 네트워크에 그것의 할당된 자원/입찰 중 하나 이상은 임차인 DSC(144a)에 의해 획득되었던 것을 통지하기 위해 DSC 입찰 성공 메시지를 생성하고 임대인 DSC(144b)에 송신할 수 있다.
- [0197] 다양한 구현예에서, DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 원인 IE, 및 임계 진단 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 성공 메시지를 생성할 수 있다. 추가 구현예에서, DPC(146)는 또한 입찰 ID IE, DSC ID IE, 및 입찰 값 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 입찰 성공 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 이들 추가 정보 요소는 성공 입찰에 관한 정보를 전달하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 입찰 ID IE는 자원에 대한 경매에 성공적으로 참여하고 획득한 입찰에 대응하는 입찰 ID를 포함할 수 있다. DSC ID IE는 경매 성공자(즉, 임차인 DSC(144a))의 DSC ID를 포함할 수 있다. 입찰 값 IE는 자원의 성공 입찰 금액 및/또는 구매 가격을 포함할 수 있다.
- [0198] 동작(1404)에서, 임대인 DSC(144b)는 임차인 네트워크 내의 구성요소에 의한 액세스 및 사용을 위해 자원을 할당/위탁하기 위해 DSC 자원 할당 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. 임대인 DSC(144b)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID, PLMN ID 그리드 ID 셀 ID 목록 IE, PLMN ID IE, 그리드 ID IE, 셀 ID IE의 목록, 및 다양한 경매/자원 상세(예를 들어, 대역폭, MBPS, 지속 기간 등) 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 자원 할당 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, PLMN ID IE, 그리드 ID IE, 및 셀 ID IE의 목록은 PLMN ID 그리드 ID 셀 ID 목록 IE에 포함될 수 있다. PLMN ID IE는 자원을 할당하는 임대인 네트워크의 PLMN ID를 포함할 수 있으며, 이는 성공 입찰로 식별되는 동일한 PLMN ID/네트워크일 수 있다. 그리드 ID IE 및 셀 ID IE의 목록은 자원과 연관되는 그리드/셀을 식별하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다. 이들 값은 성공 입찰에 포함되는 그리드/셀 값과 동일할 수 있다.
- [0199] 동작(1406)에서, DPC(146)는 임차인 DSC(144a)가 임대인 네트워크 자원의 할당된 자원을 사용하는 것을 시작할 수 있게 하기 위해 수신된 DSC 자원 할당 메시지를 성공 임차인 DSC(144a)에 전송할 수 있다. 동작 블록(1408)에서, 임차인 DSC(144a)는 입찰의 일부로서 지정되고 그리고/또는 수신된 DSC 자원 할당 메시지에 포함되는 시각으로부터 임대인 네트워크 자원을 사용하는 것을 시작하기 위해 그것의 네트워크 장비를 스케줄링할 수 있다.
- [0200] 도 14b와 관련하여, 동작 블록(1410)에서, 임대인 DSC(144b)는 경매를 위해 제출되는 자원이 철회되고 그리고/또는 제출된 자원을 경매의 성공자에게 할당하는 것에 선행해야 하는 것을 결정할 수 있다. 임대인 DSC(144b)는 임차인 네트워크가 그들의 자원에 대해 및/또는 다양한 이유 중 어느 것(예를 들어, 예상치 못한 또는 관리 이유 등)에 대해 구매했거나 경매를 성공한 것을 DPC(146)가 결정할 후엔 자원을 철회하는 것을 결정할 수 있다.
- [0201] 동작(1412)에서, 임대인 DSC(144b)는 자원을 철회하기 위해 DSC 자원 철회 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. 임대인 DSC(144b)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE, 원인 IE, 및 PLMN ID 그리드 ID 셀 ID 목록 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 자원 철회 메시지를 생성할 수 있다. 입찰 ID IE는 입찰을 식별할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 원인 IE는 자원 할당의 철회에 대한 이유(예를 들어, 이용가능하지 않은 자원, 철회된 자원, 관리 등)를 설명하는 이유 코드를 포함할 수 있다.
- [0202] 동작(1414)에서, DPC(146)는 수신된 DSC 자원 철회 메시지를 임차인 DSC(144a)에 전송할 수 있으며, 이는 철회된 자원에 대한 성공 입찰을 제출할 수 있다. 동작 블록(1416)에서, 임차인 DSC(144a)는 다른 경매에 참여하는지, 상이한 자원 상에 입찰하는지, 호출을 단절하여 자원을 해소하는지를 결정하는 것 등과 같은, 다양한 실패 응답 동작을 수행할 수 있다.
- [0203] 도 15a 및 도 15b는 무선 장치를 임대인 네트워크로부터 무선 장치가 가입한 임차인의 네트워크(즉 그것의 홈 PLMN)로 다시 선택적으로 핸드 오버하는 일 구현예 DSAAP 백오프 방법(1500)을 예시한다. 도 15a 및 도 15b에 예시된 실시예에서, DSAAP 백오프 방법(1500)은 DPC(146) 구성요소, 임차인 DSC(144a) 구성요소, 및 임대인 DSC(144b) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0204] 도 15a 및 도 15b에 예시된 동작 블록(1502)에서, 임대인 DSC(144b)는 이전 경매의 일부인 셀로부터의 네트워크 자원이 혼잡에 있는 것을 결정할 수 있다. 즉, 임대인 DSC(144b)는 그것이 할당된 자원의 액세스 또는 사용을 요구하는 것을 결정할 수 있다. 동작(1504)에서, 임대인 DSC(144b)는 임대인 네트워크의 할당된 자원을 사용하고 있는 무선 장치(들)를 임차인 네트워크(즉 그것의 홈 PLMN)로 다시 선택적으로 핸드오버하기 위해 DSC 백오

프 명령 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다.

- [0205] 임대인 DSC(144b)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE, UE 아이덴티티 IE, 측정 보고서 IE, 핸드오프 셀 정보 IE, 원인 IE, 및 DSC 백오프 응답 타이머 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 백오프 명령 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0206] UE 아이덴티티 IE는 무선 장치 또는 그것의 네트워크의 국제 이동 가입자 아이덴티티(IMSI)와 같은, 무선 장치 (또는 UE)에 대한 아이덴티티 관련 정보를 결정할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다.
- [0207] 측정 보고서 IE는 식별된 무선장치(즉, 임차인 네트워크에 백오프하도록 요청되는 무선 장치)에 대한 임대인 네트워크에 의해 수신되는 최근, 마지막, 또는 가장 최근 측정 보고서 E-UTRAN RRC 메시지를 포함할 수 있다.
- [0208] 입찰 ID IE는 경매에 성공적으로 참여했고 경매를 완료/획득한 입찰에 대응하는 입찰 ID 값을 포함할 수 있다. 입찰 ID는 백오프 동작과 연관되는 경매/계약(즉, 자원이 할당된 경매/계약)을 식별하기 위해 사용될 수 있다.
- [0209] 일 구현예에서, 임대인 DSC(144b)는 혼잡한 셀에 대응하는 다수의 입찰 ID가 있는지를 결정하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, 임대인 DSC(144b)는 혼잡한 셀에 대응하는 다수의 입찰 ID가 있는 것을 결정하는 것에 응답하여 복수의 입찰 ID로부터 입찰 ID 값을 선택하도록 구성될 수 있다. 다양한 구현예에서, 임대인 DSC(144b)는 임대인 DSC(144b)에서 제공되는 운영자 정책, 이전 협정, 임대인 및 임차인 네트워크 운영자에 의해 이전에 협상된 정책/규칙 등에 기초하여 입찰 ID 값을 선택하도록 구성될 수 있다.
- [0210] 동작(1506)에서, DPC(146)는 수신된 DSC 백오프 명령 메시지를 임차인 DSC(144a)에 전송할 수 있다. 동작 블록(1508)에서, 임차인 DSC(144a)는 백오프 동작을 받을 무선 장치(들)(즉, 핸드백될 무선 장치)를 식별하기 위해 수신된 DSC 백오프 명령 메시지의 UE 아이덴티티 IE 내의 정보를 사용할 수 있다.
- [0211] 동작 블록(1510)에서, 임차인 DSC(144a)는 식별된 무선 장치(들)가 핸드오버될 타겟 셀(임차인 네트워크 내의)을 결정, 식별, 및/또는 선택하기 위해 수신된 DSC 백오프 명령 메시지의 측정 보고서 IE에 포함되는 정보를 사용할 수 있다(임대인 네트워크는 예컨대 무선 장치가 임대인 네트워크에 부착되거나, 이 네트워크로 핸드오버된 때, 무선장치로부터의 측정 보고를 이전에 가능하게 할 수 있었음).
- [0212] 동작(1512)에서, 임차인 DSC(144a)는 DSC 백오프 응답 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. 임차인 DSC(144a)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 입찰 ID IE, UE 아이덴티티 IE, 핸드오프 셀 정보 IE, 및 원인 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 백오프 응답 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, 임차인 DSC(144a)는 적절한 타겟 셀(임차인 네트워크 내의)이 핸드오버를 위해 식별되거나 선택될 수 없는 것을 결정하는 것에 응답하여 원인 IE(또는 원인 IE에 대한 값)을 포함하기 위해 DSC 백오프 응답 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 원인 IE의 값은 네트워크 과부하, 발견되지 않은적절한 타겟 셀, 또는 알려지지 않은 무선 장치/UE와 같은 실패의 원인을 식별할 수 있다. 일 구현예에서, 임차인 DSC(144a)는 무선 장치가 핸드오버될 수 있는 타겟 셀(임차인 네트워크 내의)을 성공적으로 식별하는 것에 응답하여 핸드오프 셀 정보 IE에 대한 값(예를 들어, 타겟 셀 정보)을 포함하기 위해 DSC 백오프 응답 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0213] 동작(1514)에서, DPC(146)는 수신된 DSC 백오프 응답 메시지에 포함되는 입찰 ID IE에 기초하여 임대인 DSC(144a)를 식별하고, 수신된 DSC 백오프 응답 메시지를 임대인 DSC(144b)에 전송할 수 있다. 동작 블록(1516)에서, 임대인 DSC(144b)는 수신된 DSC 백오프 응답 메시지가 핸드오프 셀 정보 IE(핸드오프 셀 정보 IE에 대한 유효 값)을 포함하는지를 결정할 수 있다. 수신된 DSC 백오프 응답 메시지가 핸드오프 셀 정보 IE(또는 핸드오프 셀 정보 IE에 대한 유효 값)을 포함하는 것을 결정하는 것에 응답하여, 동작 블록(1518)에서, 임대인 DSC(144b)는 핸드오버 요구 메시지를 인코딩하기 위해 핸드오프 셀 정보 IE에 포함되는 타겟 셀 정보를 사용할 수 있다. 동작 블록(1520)에서, 임대인 DSC(144b)는 무선 장치를 임대인 네트워크로부터 임차인 네트워크로 핸드오버하기 위해 S1 기반 핸드오버 절차를 개시할 수 있다.
- [0214] 도 15b와 관련하여, 동작 블록(1552)에서, 임대인 DSC(144b)는 DPC (146)가 DSC 백오프 명령 메시지에 포함되는 DSC 백오프 응답 타이머 IE로 식별되는 시간 기간 내에 DSC 백오프 명령 메시지(동작(1504)의 일부로서 송신됨)에 응답하지 않았던 것을 결정할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 동작 블록(1554)에서, 임대인 DSC(144b)는 DSC 백오프 명령 메시지에 포함되거나 식별되는 자원/입찰 id에 관한 모든 나머지 네트워크 자원의 할당의 철회를 요구하는 상당한 또는 심각한 네트워크 혼잡 또는 관리 이유가 있는 것을 결정할 수 있다.
- [0215] 동작(1556)에서, 임대인 DSC(144b)는 DSC 자원 철회 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. 동작 (1558)에서, DPC(146)는 나머지 네트워크 자원의 할당을 철회하기 위해 수신된 DSC 자원 철회 메시지를 임차인

DSC(144a)에 전송할 수 있다. 동작 블록(1560)에서, 임차인 DSC(144a)는 호출을 단절하는 것, 새로운 자원에 대해 입찰하는지를 결정하는 것 등과 같은 다양한 자원 철회 실패 응답 동작을 수행할 수 있다.

[0216] 도 16a는 동작을 종결하는 일 구현에 DSC 개시된 DSAAP 등록 해제 방법(1600)을 예시한다. 도 16a에 예시된 실시예에서, DSC 개시된 DSAAP 등록해제 방법(1600)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[0217] 동작 블록(1602)에서, DSC(144)는 DSA 동작을 종결할 필요가 있는 것을 결정할 수 있다. 동작(1604)에서, DSC(144)는 DSC 등록 해제 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. DSC(144)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 백오프 타이머 IE, 및 동작의 종결에 대한 원인을 식별하는 원인 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 등록 해제 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 동작 블록(1606)에서, DPC(146)는 DSC 등록 해제 메시지를 수신하는 것에 응답하여 DSC(144)를 등록 해제하기 위해 DSC(144)와 연관되는 모든 관련 자원을 제거하고 그리고/또는 다른 유사한 동작을 수행할 수 있다.

[0218] 도 16b는 동작을 종결하는 일 구현에 DPC 개시된 DSAAP 등록 해제 방법(1650)을 예시한다. 도 16b에 예시된 실시예에서, DPC 개시된 DSAAP 등록 해제 방법(1650)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[0219] 동작 블록(1652)에서, DPC(146)는 DSC(144)와 DSA 동작을 종결할 필요가 있는 것을 결정할 수 있다. 동작(1654)에서, DPC(146)는 DSC 등록 해제 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. DPC(146)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 백오프 타이머 IE, 및 동작의 종결에 대한 원인(예를 들어, 과부하, 미지정 등)을 식별하는 원인 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 DSC 등록 해제 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 동작 블록(1656)에서, DPC(146)는 DSC(144)를 등록 해제하기 위해 DSC(144)와 연관되는 모든 관련 자원을 제거하고 그리고/또는 다른 유사한 동작을 수행할 수 있다.

[0220] 동작 블록(1658)에서, DSC(144)는 수신된 DSC 등록 해제 메시지에 포함되는 정보에 기초하여 다양한 등록 해제 실패 응답 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, DSC(144)는 DSC 등록 해제 메시지 내의 원인 IE의 값이 "과부하"로 설정될 때 적어도 수신된 DSC 등록 해제 메시지에 포함되는 백오프 타이머 IE로 표시되는 지속 기간 동안에 동일한 DPC(146)에 등록을 재시도하지 않도록 구성될 수 있다.

[0221] 도 17a는 일 구현예에 따른 에러를 보고하는 DSC 개시된 DSAAP 에러 표시 방법(1700)을 예시한다. 도 17a에 예시된 실시예에서, 방법(1700)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[0222] 동작 블록(1702)에서, DSC(144)는 에러 또는 에러 조건(예를 들어, 프로토콜 에러 등)을 검출할 수 있다. 동작(1704)에서, DSC(144)는 에러 표시 메시지를 생성하고 DPC(146)에 송신할 수 있다. DSC(144)는 메시지 타입 정보 요소(IE), 메시지 ID IE, 원인 IE, 및 임계 진단 IE 중 어느 것 또는 모두를 포함하기 위해 에러 표시 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 원인 IE는 에러(예를 들어, 전송 구문 에러, 추상 구문 에러, 논리 에러 등)의 원인 또는 타입을 식별할 시의 사용에 적절한 정보를 포함할 수 있다. 임계 진단 IE는 절차 코드 IE, 트리거링 메시지 IE, 및 절차 임계 IE를 포함할 수 있다. 동작 블록(1706)에서, DSC(144) 및/또는 DPC(146)는 수신된 에러 표시 메시지에 포함되는 검출된 에러 또는 정보에 기초하여 다양한 에러 응답 동작을 수행할 수 있다. 에러 검출 및 응답 동작은 아래에 더 상세히 논의된다.

[0223] 도 17b는 다른 구현예에 따른 에러를 보고하는 일 구현에 DPC 개시된 DSAAP 에러 표시 방법(1750)을 예시한다. 도 17b에 예시된 실시예에서, 방법(1750)은 DPC(146) 구성요소 및 DSC(144) 구성요소 내의 프로세싱 코어에 의해 수행되며, 그 각각은 DSAAP 모듈/구성요소의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[0224] 동작 블록(1752)에서, DPC(146)는 에러 조건을 검출할 수 있다. 동작(1754)에서, DPC(146)는 에러 표시 메시지를 생성하고 DSC(144)에 송신할 수 있다. DPC(146)는 에러의 원인을 식별하는 원인 정보 요소(IE)를 포함하기 위해 에러 표시 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 동작 블록(1756)에서, DSC(144) 및/또는 DPC(146)는 수신된 에러 표시 메시지에 포함되는 정보에 기초하여 다양한 에러 응답 동작을 수행할 수 있다.

[0225] 상기 언급된 바와 같이, DSC(144) 및 DPC(146)는 에러 또는 실패 조건을 검출하는 것에 응답하여 다양한 에러 응답 또는 실패 응답 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 이들 동작의 일부로서, DSC(144) 및/또는 DPC(146)는 에러/실패 조건의 타입 또는 원인을 식별하고, 식별된 타입 또는 원인에 기초하여 그들의 응답을 조정할 수 있다. 예를 들어, DSC(144) 및/또는 DPC(146)는 검출된 에러가 프로토콜 에러인지를 결정하고, 그들의 응답을 적절히

조정하도록 구성될 수 있다.

- [0226] 프로토콜 에러는 전송 구문 에러, 추상 구문 에러, 및 논리 에러를 포함한다. 전송 구문 에러는 수신 기능 DSAAP 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)가 수신된 물리 메시지를 디코딩할 수 없을 때 발생할 수 있다. 예를 들어, 전송 구문 에러는 수신된 메시지 내의 ASN.1 정보를 디코딩하는 동안에 검출될 수 있다. 일 구현예에서, DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 검출된 에러가 (예를 들어, 에러 응답 동작의 일부로서) 전송 구문 에러인 것을 결정하는 것에 응답하여 DSAAP 메시지를 재송신하거나 재요청하도록 구성될 수 있다.
- [0227] 추상 구문 에러는 수신 기능 DSAAP 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)가 파악 또는 이해될 수 없는 정보 요소(IE) 또는 IE 그룹(즉, 알려지지 않은 IE id)을 수신할 때 발생할 수 있다. 추상 구문 에러는 또한 엔티티가 논리적 범위(예를 들어, 사본의 허용된 수)가 위반되는 정보 요소(IE)를 수신할 때 발생할 수 있다. DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 이와 같은 타입의 추상 구문 에러를 검출하거나 식별하고(즉, 추상 구문 에러를 파악할 수 없음), 이에 응답하여, 대응하는 DSAAP 메시지에 포함되는 임계 정보에 기초하여 에러 응답 동작을 수행할 수 있도록 구성될 수 있다. 이들 동작 및 임계 정보에 관한 추가 상세는 아래에 더 제공된다.
- [0228] 추상 구문 에러는 또한 수신 기능 DSAAP 엔티티가 IE 또는 IE 그룹을 수신하는 것이 아니라, 객체의 지정된 존재에 따라, IE 또는 IE 그룹이 수신된 메시지에 존재해야 하는 때에 발생할 수 있다. DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 이들 특정 타입의 추상 구문 에러(즉, 분실 IE 또는 IE 그룹)를 검출하거나 식별하고, 이에 응답하여, 분실 IE/IE 그룹에 대한 임계 정보 및 존재 정보에 기초하여 에러 응답 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 이들 동작, 임계 정보, 및 존재 정보에 관한 추가 상세는 아래에 더 제공된다.
- [0229] 추상 구문 에러는 또한 수신 엔티티가 그와 같은 메시지의 일부로 정의되는 IE 또는 IE 그룹을 잘못된 순서로 또는 동일한 IE 또는 IE 그룹의 너무 많은 발생으로 수신할 때 발생할 수 있다. 게다가, 추상 구문 에러는 또한 수신 엔티티가 IE 또는 IE 그룹을 수신하지만, 관련 객체 및 지정된 조건의 조건 존재에 따라, IE 또는 IE 그룹이 수신된 메시지에 존재하지 않아야 할 때 발생할 수 있다. DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 그와 같은 추상 구문 에러(즉, 잘못된 순서, 너무 많은 발생, 잘못된 존재 등)를 검출하거나 식별하고, 이에 응답하여, 에러와 연관되는 절차 또는 방법(예를 들어, 에러를 야기한 방법)을 거절하거나 종결하도록 구성될 수 있다. DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 에러 응답 동작의 일부로서 절차/방법을 거절하거나 종결할 수 있다.
- [0230] 다양한 구현예에서, DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 메시지에 대해 발생하는 추상 구문 에러를 검출, 식별, 또는 결정한 후에 DSAAP 메시지를 계속해서 디코딩, 판독, 또는 처리하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 에러를 포함하는 메시지의 일부를 스킵하고, 메시지의 다른 일부를 계속해서 처리할 수 있다. 이와 같은 연속 처리의 일부로서, DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 추가 추상 구문 에러를 검출하거나 식별할 수 있다.
- [0231] 일 구현예에서, DSC(144) 및 DPC(146) 구성요소는 각각의 검출된 추상 구문 에러에 대한 및/또는 추상 구문 에러와 연관되는 IE/IE 그룹에 대한 임계 정보 및 존재 정보에 기초하여 에러 응답 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0232] 상기 언급된 바와 같이, 각각의 DSAAP 메시지는 임계 정보, 존재 정보, 범위 정보, 및 할당된 임계 정보를 포함할 수 있거나, 이들과 연관될 수 있다. 다양한 구현예에서, 수신 기능 DSAAP 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 에러를 검출하고, 에러의 타입, 또는 수행될 특정 에러 응답을 식별할 때 그와 같은 정보(예를 들어, 임계 정보, 존재 정보 등) 중 어느 것 또는 모두를 사용하도록 구성될 수 있다. 즉, 엔티티는 임계 정보, 존재 정보, 범위 정보, 및/또는 할당된 임계 정보의 값에 따라 상이한 동작을 수행할 수 있다.
- [0233] 일 구현예에서, 수신 기능 DSAAP 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 에러의 타입 및 식별된 에러 타입에 대해 수행될 특정 에러 응답을 식별할 때 DSAAP 메시지에 포함되는 존재 정보를 사용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 엔티티는 정보 요소(IE)의 존재가 그와 같은 메시지 또는 통신에 대해 (예를 들어, RNS 응용에 대해) 선택적, 조건적, 또는 필수적인지를 결정하기 위해 존재 정보를 사용할 수 있다. 엔티티는 수신된 메시지가 필수적 (또는 조건이 참일 때 조건적)인 것으로 결정되는 하나 이상의 정보 요소가 분실될 때 추상 구문 에러가 발생했던 것을 결정할 수 있다.
- [0234] 일 구현예에서, 수신 기능 DSAAP 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 수행될 특정 에러 응답 동작을 식별할 때 임계 정보를 사용하도록 구성될 수 있다. 즉, 각각의 DSAAP 메시지는 그와 같은 메시지에 포함되는 각각의 개별 정보 요소(IE) 또는 IE 그룹에 대한 임계 정보를 포함할 수 있다. 각각의 IE 또는 IE 그룹에 대한 임계 정보의 값은 "거절 IE", "무시 IE 및 센터에게 통지", 및 "무시 IE"를 포함할 수 있다. 수신 엔티티(예를 들어, DSC,

DPC 등)는 임계 정보를 사용하여 IE, IE 그룹, 또는 EP가 파악할 수 없는 것을 결정하고, 추상 구문 에러로서 조건을 식별하고(즉, 추상 구문 에러를 파악할 수 없음), 그리고/또는 수행될 에러 응답 동작(예를 들어, 거절, 무시, 통지 등)을 식별할 수 있다.

- [0235] 일 구현예에서, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 방법/절차의 수행 동안에 수신되는 메시지에 포함되는 정보 요소(IE)가 파악할 수 없고, 그와 같은 IE에 대한 임계 정보의 값이 "거절 IE"로 설정되는 것을 결정하는 것에 응답하여 방법/절차를 거절하고 DSAAP 에러 표시 방법(도 17a 내지 도 17b를 참조하여 상기 논의됨)을 개시하도록 구성될 수 있다.
- [0236] 예를 들어, 방법/절차를 개시하는 메시지(예를 들어, DSC 등록 요청 메시지 등)가 수신되고, 파악할 수 없고 "거절 IE"로 표시되는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 포함하는 것으로 결정될 때, 수신 엔티티는 그와 같은 메시지에 포함되는 기능 요청 중 임의의을 수행하지 않음으로써 방법/절차를 거절할 수 있다. 수신 엔티티는 또한 절차의 실패 결과를 보고하기 위해 통상 사용되는 메시지를 사용하여 하나 이상의 IE/IE 그룹의 거절을 보고할 수 있다. 수신된 개시 메시지 내의 정보가 불충분하고 절차의 실패 결과를 보고하기 위해 사용되는 메시지에 존재하도록 요구되는 모든 IE에 대한 값을 결정하기 위해 사용될 수 없을 때, 수신 엔티티는 절차를 종결하고 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.
- [0237] 추가 실시예로서, 실패 결과를 보고하는 메시지를 갖지 않는 방법/절차를 개시하는 메시지가 수신되고, 그와 같은 메시지는 수신 엔티티가 파악하지 못하는 "거절 IE"로 표시되는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 포함할 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 종결하고 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.
- [0238] 또 다른 실시예로서, 수신 엔티티가 파악하지 못하는 "거절 IE"로 표시되는 하나 이상의 IE를 포함하는 응답 메시지(예를 들어, DSC 등록 응답 메시지 등)가 수신될 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 실패로 종결되는 것으로 간주하고, 로컬 에러 처리 방법을 개시할 수 있다.
- [0239] 일 구현예에서, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 그와 같은 방법/절차의 수행 동안에 수신되는 메시지에 포함되는 정보 요소(IE)가 파악할 수 없는 것, 및 그와 같은 IE에 대한 임계 정보의 그와 같은 값이 "무시 IE 및 센터에게 통지"로 설정되는 것을 결정하는 것에 응답하여 방법/절차를 무시하거나 스킵하고 DSAAP 에러 표시 방법(도 17a 내지 도 17b를 참조하여 상기 논의됨)을 개시하도록 구성될 수 있다.
- [0240] 일 실시예로서, 수신 엔티티가 파악하지 못하는 "무시 IE 및 센터에게 통지"로 표시되는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 포함하는 방법/절차를 개시하는 메시지가 수신될 때, 수신 엔티티는 파악할 수 없는 IE/IE 그룹의 콘텐츠를 무시하고, 파악할 수 없는 IE/IE 그룹이 파악된 IE/IE 그룹을 사용하여 (보고를 제외하고) 수신되지 않은 것처럼 방법/절차를 계속하고, 방법/절차의 응답 메시지로 하나 이상의 IE/IE 그룹이 무시되었던 것을 보고할 수 있다. 개시 메시지로 수신되는 정보가 응답 메시지에 존재하도록 요구되는 모든 IE에 대한 값을 결정하기에 불충분할 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 종결하고 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.
- [0241] 추가 실시예로서, 방법/절차의 결과를 보고하는 메시지를 갖지 않는 방법/절차를 개시하는 메시지는 수신 엔티티가 파악하지 못하는 "무시 IE 및 센터에게 통지"로 표시되는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 포함하여 수신될 때, 수신 엔티티는 파악되지 않은 IE/IE 그룹의 콘텐츠를 무시하고, 파악되지 않은 IE/IE 그룹이 이해된 IE/IE 그룹을 사용하여 (보고를 제외하고) 수신되지 않은 것처럼 방법/절차를 계속하고, DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시하여 하나 이상의 IE/IE 그룹이 무시되었던 것을 보고할 수 있다.
- [0242] 또 다른 실시예로서, 수신 엔티티가 파악하지 못하는 "무시 IE 및 센터에게 통지"로 표시되는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 포함하는 응답 메시지가 수신될 때, 수신 엔티티는 파악되지 않은 IE/IE 그룹의 콘텐츠를 무시하고, 파악되지 않은 IE/IE 그룹이 이해된 IE/IE 그룹을 사용하여 (보고를 제외하고) 수신되지 않은 것처럼 방법/절차를 계속하고, DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.
- [0243] 일 구현예에서, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 방법/절차의 수행 동안에 수신되는 메시지에 포함되는 정보 요소(IE)가 파악할 수 없는 것, 및 그와 같은 IE에 대한 임계 정보의 그와 같은 값이 "무시 IE"로 설정되는 것을 결정하는 것에 응답하여 방법/절차를 무시하거나 스킵하도록 구성될 수 있다.
- [0244] 일 실시예로서, 수신 엔티티가 파악하지 못하는 "무시 IE"로 표시되는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 포함하는 방법/절차를 개시하는 메시지가 수신될 때, 수신 엔티티는 파악되지 않은 IE/IE 그룹의 콘텐츠를 무시하고 파악되지 않은 IE/IE 그룹이 이해된 IE/IE 그룹만을 사용하여 수신되지 않은 것처럼 방법/절차를 계속할 수 있다.
- [0245] 추가 실시예로서, 수신 엔티티가 파악하지 못하는 "무시 IE"로 표시되는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 포함하는 응

답 메시지가 수신될 때, 수신 엔티티는 파악되지 않은 IE/IE 그룹의 콘텐츠를 무시하고 파악되지 않은 IE/IE 그룹이 이해되는 IE/IE 그룹을 사용하여 수신되지 않은 것처럼 방법/절차를 계속할 수 있다.

- [0246] 방법/절차에 대해 정의되는 응답 메시지를 사용하여 "거절 IE" 또는 "무시 IE 및 센터에게 통지"로 표시되는 파악되지 않은 IE/IE 그룹을 보고할 때, 정보 요소 임계 진단 IE는 각각의 보고된 IE/IE 그룹에 대한 임계 진단 IE에 포함될 수 있다.
- [0247] 일 구현예에서, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 그것이 수신된 메시지에서 메시지 IE의 타입을 디코딩할 수 없는 것을 결정하는 것에 응답하여 DSAAP 에러 표시 방법(도 17a 내지 도 17b를 참조하여 상기 논의됨)을 개시하도록 구성될 수 있다. 일 구현예에서, 엔티티는 메시지에 포함되는 IE에 대한 정확한 순서를 결정할 때 구성요소에 의해 사용되는 사양 버전에 지정되는 IE만을 고려하도록 구성될 수 있다.
- [0248] 일 구현예에서, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 수신기에 의해 사용되는 현재 문서의 버전에 지정되는 수신된 메시지에서 분실 IE/IE 그룹에 대한 임계 정보에 따라 분실 IE/IE 그룹을 처리하도록 구성될 수 있다.
- [0249] 일 실시예로서, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 수신된 메시지가 지정된 임계 "거절 IE"를 갖는 하나 이상의 IE/IE 그룹에 도달하지 못하는 것을 결정하는 것에 응답하여 수신된 개시 메시지의 기능 요청 중 임의의 것을 실행하지 않도록 구성될 수 있다. 수신 엔티티는 방법/절차를 거절하고 방법/절차의 실패 결과를 보고하기 위해 통상 사용되는 메시지를 사용하여 분실 IE/IE 그룹을 보고할 수 있다. 개시 메시지에 수신되는 정보가 방법/절차의 실패 결과를 보고하기 위해 사용되는 메시지에 존재하도록 요구되는 모든 IE에 대한 값을 결정하기에 불충분한 것으로 결정될 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 종결하고 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.
- [0250] 추가 실시예로서, 실패 결과를 보고하는 메시지를 갖지 않는 방법/절차를 개시하는 수신된 메시지가 지정된 임계 "거절 IE"를 갖는 하나 이상의 IE/IE를 분실할 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 종결하고 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.
- [0251] 또 다른 실시예로서, 수신된 응답 메시지가 지정된 임계 "거절 IE"를 갖는 하나 이상의 IE/IE를 분실할 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 실패로 종결된 것으로 간주하고 로컬 에러 처리 방법/절차를 개시할 수 있다.
- [0252] 다른 실시예로서, 방법/절차를 개시하는 수신된 메시지가 지정된 임계 "무시 IE 및 센터에게 통지"를 갖는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 분실할 때, 수신 엔티티는 그들의 IE가 분실된 것을 무시하고 메시지에 존재하는 다른 IE/IE 그룹에 기초하여 방법/절차를 계속하며 방법/절차의 응답 메시지로 하나 이상의 IE/IE 그룹이 분실된 것을 보고할 수 있다. 개시 메시지에 수신되는 정보가 응답 메시지에 존재하도록 요구되는 모든 IE에 대한 값을 결정하기에 불충분할 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 종결하고 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.
- [0253] 다른 실시예로서, 방법/절차의 결과를 보고하는 메시지를 갖지 않는 방법/절차를 개시하는 수신된 메시지가 지정된 임계 "무시 IE 및 센터에게 통지"를 갖는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 분실할 때, 수신 엔티티는 그들의 IE가 분실된 것을 무시하고 메시지에 존재하는 다른 IE/IE 그룹에 기초하여 방법/절차를 계속하며 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시하여 하나 이상의 IE/IE 그룹이 분실된 것을 보고할 수 있다.
- [0254] 다른 실시예로서, 수신된 메시지 수신된 응답 메시지가 지정된 임계 "무시 IE 및 센터에게 통지"를 갖는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 분실할 때, 수신 엔티티는 그들의 IE가 분실된 것을 무시하고 메시지에 존재하는 다른 IE/IE 그룹에 기초하여 방법/절차를 계속하며 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시하여 하나 이상의 IE/IE 그룹이 분실된 것을 보고할 수 있다.
- [0255] 다른 실시예로서, 방법/절차를 개시하는 수신된 메시지가 지정된 임계 "무시 IE"를 갖는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 분실할 때, 수신 엔티티는 그들의 IE가 분실된 것을 무시하고 메시지에 존재하는 다른 IE/IE 그룹에 기초하여 방법/절차를 계속할 수 있다.
- [0256] 다른 실시예로서, 수신된 응답 메시지가 지정된 임계 "무시 IE"를 갖는 하나 이상의 IE/IE 그룹을 분실할 때, 수신 엔티티는 그들의 IE/IE 그룹이 분실된 것을 무시하고 메시지에 존재하는 다른 IE/IE 그룹에 기초하여 방법/절차를 계속할 수 있다.
- [0257] 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 잘못된 순서로 수신되는 IE 또는 IE 그룹을 포함하거나, 너무 많은 발생을 포함하거나, 다양한 방식으로 잘못되게 존재하는(즉, 조건이 충족되지 않을 때 "조건부"로 포함되고 표시됨) 메시지에 응답하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 수신된 메시지가 잘못된 순서로 IE 또는 IE 그룹을 포함하거나, IE의 너무 많은 발생을 포함하거나, 잘못 존재하는 IE를 포함하는

것을 결정하는 것에 응답하여 수신된 개시 메시지의 기능 요청 중 임의의 것을 실행하지 않도록 구성될 수 있다. 수신 엔티티는 방법/절차를 거절하고 방법/절차의 실패 결과를 보고하기 위해 통상 사용되는 메시지를 사용하여 원인 값 "추상 구문 에러(잘못 구성된 메시지)"를 보고할 수 있다. 개시 메시지에 수신되는 정보가 방법/절차의 실패 결과를 보고하기 위해 사용되는 메시지에 존재하도록 요구되는 모든 IE에 대한 값을 결정하기에 불충분할 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 종결하고 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.

[0258] 다른 실시예로서, 실패 결과를 보고하는 메시지를 갖지 않는 방법/절차를 개시하는 메시지가 잘못된 순서로 또는 너무 많은 발생 또는 잘못된 존재로 IE 또는 IE 그룹을 포함하여 수신될 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 종결하고, 원인 값 "추상 구문 에러(잘못 구성된 메시지)"를 사용하여 DSAAP 에러 표시 방법/절차를 개시할 수 있다.

[0259] 다른 실시예로서, 잘못된 순서로 또는 너무 많은 발생 또는 잘못된 존재로 IE 또는 IE 그룹을 포함하는 응답 메시지가 수신될 때, 수신 엔티티는 방법/절차를 실패 종료된 것으로 간주하고 로컬 에러 처리를 개시할 수 있다.

[0260] 상기 언급된 바와 같이, 프로토콜 에러는 전송 구문 에러, 추상 구문 에러, 및 논리 에러를 포함한다. 논리 에러는 메시지가 정확하게 파악되지만, 메시지 내에 포함되는 정보가 유효하지 않을 때 발생하거나(즉 시맨틱 에러), 수신 엔티티의 상태와 호환될 수 없는 방법/절차를 설명한다.

[0261] 일 구현예에서, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 방법/절차의 클래스에 기초하여 그리고 논리 에러를 결정/검출하는 것에 응답하여 잘못된 값을 포함하는 IE/IE 그룹의 임계 정보에 관계없이 에러 응답 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0262] 예를 들어, 논리 에러가 클래스 1 방법/절차의 요청 메시지에서 검출되고, 방법/절차가 이와 같은 실패 결과를 보고하는 메시지를 가질 때, 이와 같은 메시지는 "시맨틱 에러" 또는 "수신기 상태와 호환될 수 없는 메시지"와 같은, 적절한 원인 값(즉, 절 IE 내의)으로 송신될 수 있다. 논리 에러가 클래스 1 방법/절차의 요청 메시지에서 검출되고, 방법/절차가 이와 같은 실패 결과를 보고하는 메시지를 갖지 않을 때, 방법/절차가 종결될 수 있고 DSAAP 에러 표시 방법/절차가 적절한 원인 값으로 개시될 수 있다. 논리 에러가 등급 1 절차의 응답 메시지로 존재하는 경우에, 절차는 실패 종결되는 것으로 간주될 수 있고 로컬 에러 처리가 개시될 수 있다.

[0263] 논리 에러가 클래스 2 절차의 메시지에서 검출될 때, 절차가 종결될 수 있고 DSAAP 에러 표시 절차가 적절한 원인 값으로 개시될 수 있다.

[0264] 다양한 구현예에서, 수신 엔티티(예를 들어, DSC, DPC 등)는 프로토콜 에러가 에러 표시 메시지에서 검출될 때(DSAAP 에러 표시 방법/절차와 대조적으로) 로컬 에러 처리 방법/절차를 수행하도록 구성될 수 있다. 응답 메시지 또는 에러 표시 메시지가 반환될 필요가 있지만, 그와 같은 메시지의 수신기를 결정하는데 필요한 정보가 분실된 경우에, 절차는 실패 종결되는 것으로 간주될 수 있고 로컬 에러 처리가 개시될 수 있다. 절차를 종결하는 에러가 발생할 때, 반환된 원인 값은 임계 "무시 및 통지"를 갖는 하나 이상의 추상 구문 에러가 동일한 절차 내에서 더 일찍 발생했는지라도 절차의 종결을 야기한 에러를 반영할 수 있다.

[0265] 도 18은 일 구현예에 따른 DSA 자원 업데이트 방법(1800)을 수행할 때 다양한 구성요소 사이의 동작 및 정보 흐름을 예시한다. 도 18에 예시된 실시예에서, DSA 자원 업데이트 방법(1800)의 동작은 무선 장치(102), 제1 eNodeB(116a), 제1 SGW(118a), 제1 DSC(144a), DPC(146), 제2 DSC(144b), 제2 SGW(118b), 및 제2 eNodeB(116b)를 포함하는, 다양한 구성요소에 의해 수행된다. 제1 eNodeB(116a), 제1 SGW(118a), 및 제1 DSC(144a)는 제1 네트워크(즉, 임차인 네트워크)에 포함된다. 제2 DSC(144b), 제2 SGW(118b), 및 제2 eNodeB(116b)는 제2 네트워크(즉, 임대인 네트워크)에 포함된다.

[0266] 동작(1802)에서, 무선 장치(102)는 임차인 네트워크에 부착될 수 있다. 동작(1804)에서, 제1 eNodeB(116a)는 자원 사용 및 노드 레벨 혼잡 레벨을 감시하여 제1 DSC(144a)에 보고할 수 있다. 이것은 제1 eNodeB(116a)가 자원 업데이트 메시지를 생성하여 직접적으로(예를 들어, Xe 인터페이스를 통해) 또는 제1 SGW(118a)를 통해(예를 들어, S1-U 인터페이스를 통해) 제1 DSC(144a)에 송신하는 것에 의해 달성될 수 있다. 일 구현예에서, 제1 eNodeB(116a)는 무선 장치(102)가 부착되는 셀을 포함하는, 다수의 셀에 대한 자원 사용 레벨을 보고하는데 적절한 정보를 포함하기 위해 자원 업데이트 메시지를 생성할 수 있다. 다양한 구현예에서, 제1 eNodeB(116a)는 주기적으로 또는 조건 또는 이벤트(예를 들어, 부착된 새로운 무선 장치 등)를 검출하는 것에 응답하여 그와 같은 자원 업데이트 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다.

[0267] 동작(1806)에서, 제1 SGW(118a)는 그것의 자원 사용 기록을 업데이트하고 그리고/또는 자원 업데이트 메시지를 DSC(144a)에 전송하기 위해 수신된 자원 업데이트 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 동작(1808)에서,

제1 SGW(118a)는 자원 업데이트 확인 응답 타이머를 시작할 수 있다. 동작(1810)에서, 제1 DSC(144a)는 자원 업데이트 확인 응답 메시지를 생성하여 직접적으로 또는 제1 SGW(118a)를 통해 제1 eNodeB에 송신할 수 있다. 동작(1812)에서, 제1 SGW(118a)는 그것의 자원 사용 기록을 업데이트하기 위해 자원 업데이트 확인 응답 메시지를 제1 eNodeB(116a)에 전송하고 그리고/또는 수신된 확인 응답 메시지에 포함되는 정보를 사용할 수 있다. 동작(1814)에서, 제1 SGW(118a)는 확인 응답 메시지를 수신하는 것에 응답하여 그리고/또는 자원 업데이트 확인 응답 메시지가 자원 업데이트 확인 응답 타이머의 만료 전에 수신된 것을 결정하는 것에 응답하여 자원 업데이트 확인 응답 타이머를 정지할 수 있다.

[0268] 동작(1816 내지 1822)에서, 제1 eNodeB(116a)는 사용/혼잡 레벨 및 제1 DSC(114a)를 주기적으로 보고할 수 있고 제1 SGW(118a)는 그들 자원 사용 기록을 업데이트할 수 있으며, 이는 동작(1804 내지 1814)에서 수행되는 것과 동일 또는 유사한 동작을 수행함으로써 달성될 수 있다. 유사하게, 동작(1850 내지 1866)에서, 제2 eNodeB(116b), 제2 DSC(114b), 및 제2 SGW(118b)는 동작(1804 내지 1822)의 일부로 수행되는 것과 동일 또는 유사한 동작을 수행할 수 있다.

[0269] 동작(1824 및 1826)에서, 제1 DSC(114a)는 다른 네트워크에 할당을 위해 제1 네트워크에 이용가능한 초과 자원이 있는지를 결정하고, 자원 가용성 메시지를 DPC(146)에 송신할 수 있다. 자원 가용성 메시지는 할당에 이용가능한 것으로 결정되는 자원을 DPC(146)에 통지하는데 적절한 정보를 포함할 수 있다. DPC(146)는 다수의 DSC 및/또는 다수의 상이한 네트워크(즉 상이한 PLMN ID)에 대한 자원 가용성 정보를 수신, 저장, 또는 유지하도록 구성될 수 있다.

[0270] 동작(1828)에서, 제1 DSC(114a)는 타이머를 시작할 수 있다. 동작(1830 및 1832)에서, 제1 DSC(114a)는 그것의 가용/나머지 자원을 감시하고 자원 가용성 광고를 DPC(1830)에 송신함으로써 경매를 개시하거나 경매에 참여할 수 있다. 동작(1834)에서, 제1 DSC(114a)는 타이머가 만료된 것을 결정하고, 그것의 자원을 광고하는 것을 중단할 수 있다. 동작(1870 내지 1880)에서, 제2 DSC(114b)는 동작(1824 내지 1834)의 일부로 수행되는 것과 동일 또는 유사한 동작을 수행할 수 있다.

[0271] 도 19는 제2 통신 네트워크에 의한 액세스 및 사용을 위해 제1 통신 네트워크에서 자원을 할당하는 일 구현에 DSA 방법(1900)을 예시한다. DSA 방법(1900)의 동작은 DPC(146) 구성요소의 프로세싱 코어에 의해 수행될 수 있다.

[0272] 동작(1902)에서, DPC(146) 구성요소는 통신 링크를 제1 통신 네트워크 내의 DSC(144a)에 설정할 수 있다. 동작(1904)에서, DPC(146)는 제1 통신 네트워크의 전기통신 자원이 통신 링크를 통해 수신되는 정보에 기초하여 할당에 이용가능한지를 결정할 수 있다. 일 구현예에서, DPC(146)는 전기통신 자원이 장래의 날짜 및 시간에 할당에 이용가능한 것을 결정할 수 있다.

[0273] 동작(1906)에서, DPC(146)는 전기통신 자원이 경매를 위해 할당에 이용가능한 것을 복수의 통신 네트워크에 통지하는데 적절하고 경매에 대하여 경매 개시 시간을 포함하는 정보를 포함하는 통신 신호를 브로드캐스트할 수 있다. 동작(1908)에서, DPC(146)는 통신 메시지를 브로드캐스트하는 것에 응답하여 그리고 브로드캐스트 통신 신호에 포함되는 경매 개시 시간 후에 할당에 이용가능한 것으로 결정되는 전기통신 자원에 대한 입찰을 복수의 통신 네트워크로부터 수신할 수 있다. 일 구현예에서, 복수의 통신 네트워크로부터 입찰을 수신하는 단계는 장래의 날짜 및 시간에 결정되는 전기통신 자원의 액세스 및 사용을 위해 입찰을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0274] 동작(1910)에서, DPC(146)는 경매에 참여할 자격이 있는 것으로 결정되는 인가된 네트워크로부터 수신되는 입찰만을 수락할 수 있다. 예를 들어, DPC(146)는 전기통신 자원이 복수의 통신 네트워크와 호환가능함을 결정하고, 전기통신 자원과의 호환성에 기초하여 경매에 참여할 자격이 있는 것으로 복수의 통신 네트워크 내의 네트워크를 인가하고, 인가된 네트워크로부터만 입찰을 수락할 수 있다.

[0275] 동작(1912)에서, DPC(146)는 수락된 입찰에 기초하여 복수의 통신 네트워크 내의 제2 통신 네트워크에 의한 액세스 및 사용을 위해 제1 통신 네트워크의 전기통신 자원을 할당할 수 있다. 일 구현예에서, 전기통신 자원을 할당하는 단계는 장래의 날짜 및 시간에 제2 통신 네트워크에 의한 액세스 및 사용을 위해 제1 통신 네트워크의 전기통신 자원을 할당하는 단계를 포함할 수 있다. 동작(1914)에서, DPC(146)는 할당된 전기통신 자원의 사용이 시작할 수 있음을 제2 통신 네트워크에 통지하는데 적절한 정보를 포함하는 통신 메시지를 제2 통신 네트워크에 송신할 수 있다. 동작(1916)에서, DPC(146)는 제2 통신 네트워크에 의한 사용을 위해 할당되는 것으로 전기통신 자원을 식별하는 거래를 거래 데이터베이스에 기록할 수 있다.

- [0276] 동작(1918)에서, DPC(146)는 할당된 전기통신 자원의 반환을 요청할 수 있다. 동작(1920)에서, DPC(146)는 전기통신 자원이 제2 경매를 통해 재할당에 이용가능한 것을 복수의 통신 네트워크에 통지하기 위해 제2 통신 신호를 브로드캐스트할 수 있다.
- [0277] 도 20은 제2 통신 네트워크에 의한 액세스 및 사용을 위해 제1 통신 네트워크에 자원을 할당하는 다른 구현에 DSA 방법(2000)을 예시한다. DSA 방법(2000)의 동작은 DPC(146) 구성요소의 프로세싱 코어에 의해 수행될 수 있다.
- [0278] 블록(2002)에서, DPC(146) 구성요소는 통신 링크를 제1 통신 네트워크 내의 DSC(144a)에 설정할 수 있다. 블록(2004)에서, DPC(146) 구성요소는 제1 통신 네트워크 내의 자원이 할당에 이용가능한 것을 결정할 수 있다. 블록(2006)에서, DPC(146) 구성요소는 복수의 통신 네트워크에 자원이 할당에 이용가능한 것 및 자원과 연관되는 지리적 영역을 통지하는 제1 통신 신호를 브로드캐스트할 수 있다. 블록(2008)에서, DPC(146) 구성요소는 복수의 통신 네트워크 내의 제2 통신 네트워크에 의한 액세스 및 사용을 위해 제1 통신 네트워크의 자원을 할당할 수 있다. 블록(2010)에서, DPC(146) 구성요소는 할당된 전기통신 자원의 사용이 지리적 영역에서 시작할 수 있는 것을 제2 통신 네트워크에 통지하는 제2 통신 신호를 브로드캐스트할 수 있다. 블록(2012)에서, DPC(146) 구성요소는 제2 통신 네트워크에 의한 사용을 위해 할당되는 것으로 전기통신 자원을 식별하는 거래를 거래 데이터베이스에 기록할 수 있다.
- [0279] 동작(2014)에서, DPC(146) 구성요소는 할당된 전기통신 자원의 반환을 요청할 수 있다. 동작(2016)에서, DPC(146)는 전기통신 자원이 제2 경매를 통해 재할당에 이용가능한 것을 복수의 통신 네트워크에 통지하기 위해 제2 통신 신호를 브로드캐스트할 수 있다.
- [0280] 일 구현예에서, DSA 방법(2000)은 제1 통신 네트워크 내의 제1 DSC(144)로부터 자원 할당 계획에 관한 자원 구성 정보를 수신하고 자원 구성 정보를 제2 통신 네트워크 내의 제2 DSC(144)에 송신하는 DPC(146) 구성요소를 더 포함할 수 있다. 추가 구현예에서, DSA 방법(2000)은 제1 DSC(144)로부터 지리적 영역에 기초한 전기통신 자원의 가용성에 관한 조정 정보를 수신하고 조정 구성 정보를 제2 DSC(144)에 송신하는 DPC(146) 구성요소를 포함할 수 있다.
- [0281] 추가 구현예에서, DPC(146) 구성요소는 자원의 사용을 위해 제1 및 제2 통신 네트워크 사이에서 자원 임대 계획을 협상하고, 자원 임대 계획에 정의되는 지리적 마운더리에 기초하여 제1 및 제2 통신 네트워크 사이에서 이동 장치의 핸드오버를 조정하도록 구성될 수 있다. DPC(146)는 지리적 영역에 가입자 장치의 근접, 가입자 장치에 이용가능한 서비스 품질의 레벨, 및/또는 자원 임대 계획에 포함되는 정보에 기초하여 제2 통신 네트워크의 가입자 장치(예를 들어, 무선장치(102))의 유효성을 결정하도록 더 구성될 수 있다.
- [0282] 다양한 구현예에서, DPC(146)는 가입자 장치에게 네트워크를 변경하거나 지리적 영역에 가입자 장치의 근접, 가입자 장치에 이용가능한 서비스 품질의 레벨, 및/또는 자원 임대 계획의 조건에 기초하여 통신 링크를 제1 통신 네트워크 내의 자원에 설정하라고 명령하도록 구성될 수 있다. DPC(146)는 전기통신 자원에 활성적으로 연결되거나 이 자원을 사용하는 가입자 장치에게 네트워크를 변경하고 그리고/또는 지리적 영역에 가입자 장치의 근접에 기초하여 다른 자원에 부착하라고 명령하도록 구성될 수 있다.
- [0283] 다양한 구현예는 DSA 시스템의 효율 및 속도를 개선하기 위해 2개 이상의 DSA 구성요소(예를 들어, DPC, DSC, eNodeB, MME, HSS 등) 사이의 통신을 허용하거나, 용이하게 하거나, 지원하거나, 또는 증대시키도록 구성되는 동적 스펙트럼 아비트리지 애플리케이션 부분(DSAAP) 프로토콜 및/또는 구성요소를 포함하거나 사용할 수 있다. DSA 구성요소는 본 출원에서 논의되는 임의의 구성요소 및/또는 본 출원에서 논의되는 DSA 동작, 통신, 또는 방법 중 임의의 것에 참여하는 임의의 구성요소일 수 있다. 이와 같이, DSAAP 구성요소(들)는 DPC 구성요소와 DSC 구성요소 사이, DSC 구성요소와 eNodeB 구성요소 사이, DSC 구성요소와 MME 구성요소 사이, DSC 구성요소와 HSS 구성요소 사이, MME 구성요소와 HSS 구성요소 사이, eNodeB 구성요소와 무선 장치 사이 등의 통신을 허용하거나, 용이하게 하거나, 지원하거나, 증대시키도록 구성될 수 있다.
- [0284] 2개 이상의 DSA 구성요소 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, DSAAP 구성요소(들)는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)를 공개하고 그리고/또는 DSA 구성요소 사이의 통신을 용이하게 하는 클라이언트 모듈을 포함할 수 있다. 게다가, DSAAP 구성요소(들)는 DSA 구성요소가 특정 정보를 전달하고, 특정 통신 메시지를 사용하고, 그리고/또는 DSA 시스템 및 참여 네트워크의 효율 및 속도를 더 개선하는 다양한 DSA 기능을 함께 제공하는 특정 동작을 수행하는 것을 허용하도록 구성될 수 있다.
- [0285] 일 실시예로서, DSAAP 구성요소(들)는 eNodeB가 DSC 구성요소와 (예를 들어, Xe 인터페이스를 통해), 다른

eNodeB와 (예를 들어, X2 인터페이스를 통해), 및 다양한 다른 구성요소와(예를 들어, S1 인터페이스를 통해) 통신하는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. 추가 실시예로서, DSAAP 구성요소(들)는 DPC 및/또는 DSC 구성요소가 상이한 네트워크에 걸쳐 자원을 더 잘 모으는 것, 다양한 네트워크에서 트래픽 및 자원 사용을 더 잘 감시하는 것, 입찰 및 입찰 정보를 더 효율적으로 전달하는 것, 구성요소를 신속히 그리고 효율적으로 등록 및 등록 취소하는 것, 백오프 동작을 더 잘 수행하는 것을 허용하기 위해 DSC 구성요소와 DPC 구성요소 사이의 통신을 허용하거나, 용이하게 하거나, 지원하거나, 증대시키도록 구성될 수 있다. DSAAP 구성요소(들)는 또한 입찰을 위한 절차의 수행 및 효율을 개선하고, 송장을 생성하고, 자원을 광고하고, 자원을 요청하고, 자원을 구매하고, 입찰 크리덴셜(credential)을 검증하는 등을 함으로써 DSA 자원 경매 동작을 개선할 수 있다.

[0286] 다양한 구현예에서, DSAAP 구성요소의 전부 또는 일부는 DPC 구성요소, DSC 구성요소, eNodeB 구성요소, MME 구성요소, 및 HSS 구성요소와 같은, 하나 이상의 DSA 구성요소에 포함될 수 있다. DSAAP 구성요소는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 일 구현예에서, DSAAP 구성요소는 DSAAP 프로토콜을 구현하도록 구성될 수 있으며, 이는 Xe, Xd, 및/또는 X2 참조 지점을 통해 정의될 수 있다. 다양한 구현예에서, DSC와 eNodeB 사이의 Xe 참조 지점은 eNodeB에서 가용 자원을 목록화하는 것 및 eNodeB에 입찰/구입 확인을 통지하는 것을 지원하기 위해 DSAAP 프로토콜, TR-069 프로토콜, 및/또는 TR-192 데이터 모델 확장을 사용할 수 있다. DSC와 DPC 사이의 Xd 참조 지점은 동적 스펙트럼 및 자원 아비트리지 동작을 위해 DSAAP 프로토콜을 사용할 수 있다. eNodeB 사이의 X2 인터페이스/참조 지점은 또한 정보를 전달하기 위해 DSAAP 프로토콜을 사용할 수 있다.

[0287] 다양한 구현예에서, DSAAP 구성요소(들)는 다양한 DSA 구성요소(예를 들어, DSC, DPC, eNodeB 등)가 DSAAP 프로토콜을 사용하여 통신하고 그리고/또는 다양한 DSAAP 방법을 수행하는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. DSAAP 방법은 제1 전기통신 네트워크(예를 들어, 임차인 네트워크) 내의 제1 DSC 서버, 제2 전기통신 네트워크(예를 들어, 임대인 네트워크) 내의 제2 DSC 서버, 및 제1 및 제2 전기통신 네트워크의 외부에 있는 DPC 서버를 포함하는 시스템과 같은, 본 출원에서 논의되는 DSA 시스템 중 임의의 것으로 수행될 수 있다.

[0288] 다양한 구현예는 다양한 이동 무선 컴퓨팅장치 상에 구현될 수 있으며, 그 일 실시예는 도 21에 예시된다. 구체적으로, 도 21은 구현예 중 임의의 것과의 사용에 적절한 스마트폰/휴대 전화(2100)의 형태인 무선 송수신기 장치의 시스템 블록도이다. 휴대 전화(2100)는 내부 메모리(2102)에 결합되는 프로세서(2101), 디스플레이(2103), 및 스피커(2104)를 포함할 수 있다. 추가적으로, 휴대 전화(2100)는 무선 데이터 링크에 연결될 수 있는 전자기 방사선을 송신 및 수신하는 안테나(2105) 및/또는 프로세서(2101)에 결합되는 이동 전화 송수신기(2106)를 포함할 수 있다. 휴대 전화(2100)는 전형적으로 또한 사용자 입력을 수신하는 메뉴 선택 버튼 또는 로커 스위치(2107)를 포함한다.

[0289] 전형적인 휴대 전화(2100)는 또한 사운드를 생성하기 위해 스피커(2104)에 제공되는 아날로그 신호를 생성하도록 마이크로폰으로부터 수신되는 사운드를 무선 송신에 적절한 데이터 패킷으로 디지털화하고 수신된 사운드 데이터 패킷을 디코딩하는 사운드 인코딩/디코딩(CODEC) 회로(2108)를 포함한다. 또한, 프로세서(2101), 무선 송수신기(2106) 및 CODEC(2108) 중 하나 이상은 디지털 신호 프로세서(DSP) 회로(개별적으로 도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 휴대 전화(2100)는 무선 장치 사이의 저전력 단거리 통신을 위한 지그비송수신기(즉, IEEE 802.15.4 송수신기), 또는 다른 유사한 통신 회로(예를 들어, Bluetooth® 또는 WiFi 프로토콜 등을 구현하는 회로)를 더 포함할 수 있다.

[0290] 스펙트럼 아비트리지 기능을 포함하는, 상기 설명된 구현예는 도 22에 예시된 서버(2200)와 같은, 여러 가지 상용가능한 서버 장치 중 임의의 것 상의 브로드캐스트 시스템 내에 구현될 수 있다. 그와 같은 서버(2200)는 전형적으로 휘발성 메모리(2202) 및 대용량 비휘발성 메모리, 예컨대 디스크 드라이브(2203)에 결합되는 프로세서(2201)를 포함한다. 서버(2200)는 또한 프로세서(2201)에 결합되는 플로피 디스크 드라이브, 콤팩트 디스크(CD) 또는 DVD 디스크 드라이브(2204)를 포함할 수 있다. 서버(2200)는 또한 다른 통신 시스템 컴퓨터 및 서버에 결합되는 근거리 통신망과 같은, 네트워크(2207)와 데이터 연결을 설정하는 프로세서(2201)에 결합되는 네트워크 액세스 포트(2206)를 포함할 수 있다.

[0291] 프로세서(2101, 2201)는 아래에 설명되는 다양한 구현예의 기능을 포함하는, 다양한 기능을 수행하도록 소프트웨어 명령(애플리케이션)에 의해 구성될 수 있는 임의의 프로그램가능 마이크로프로세서, 마이크로컴퓨터 또는 다수의 프로세서 칩 또는 칩들일 수 있다. 일부 무선 장치에서, 무선 통신 기능에 전용인 하나의 프로세서 및 다른 애플리케이션을 실행하는데 전용인 하나의 프로세서와 같은, 다수의 프로세서(2201)가 제공될 수 있다. 전형적으로, 소프트웨어 애플리케이션은 그것이 프로세서(2101, 2201)로 액세스되고 로딩되기 전에, 내부 메모리

(2102, 2202)에 저장될 수 있다. 프로세서(2101, 2201)는 애플리케이션 소프트웨어 명령을 저장하기에 충분한 내부 메모리를 포함할 수 있다. 일부 서버에서, 프로세서(2201)는 애플리케이션 소프트웨어 명령을 저장하기에 충분한 내부 메모리를 포함할 수 있다. 일부 수신기 장치에서, 보안 메모리는 프로세서(2101)에 결합되는 개별 메모리 칩 내에 있을 수 있다. 내부 메모리(2102, 2202)는 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 예컨대 플래시 메모리, 또는 둘 다의 조합(mixture)일 수 있다. 이와 같은 설명의 목적을 위해, 메모리에 대한 일반적 참조는 내부 메모리(2102, 2202), 장치로 플러그 되는 제거식 메모리, 및 프로세서(2101, 2201) 자체 내의 메모리를 포함하는, 프로세서(2101, 2201)에 의해 액세스 가능한 모든 메모리를 언급한다.

[0292] 전술한 방법 설명 및 프로세스 흐름도는 단지 예시적 실시예로 제공되고 다양한 구현예의 단계가 제시된 순서로 수행되어야 하는 것을 요구 또는 암시하도록 의도되지 않는다. 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 전술한 구현예의 단계의 순서는 임의의 순서로 수행될 수 있다. "그 후", "그 다음", "다음에" 등과 같은 단어는 단계의 순서를 제한하도록 의도되지 않고; 이들 단어는 방법의 설명을 통해 독자를 안내하기 위해 단순히 사용된다. 게다가, 예를 들어 관사 "하나의(a, an)" 또는 "상기(the)"를 사용하는 단수의 청구항 요소에 대한 임의의 참조는 요소를 단수에 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0293] 본 명세서에 개시된 구현예와 함께 설명된 다양한 예시적 논리 블록, 모듈, 회로, 및 알고리즘 단계는 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 둘 다의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이와 같은 교환 가능성을 분명히 나타내기 위해, 다양한 예시적 구성요소, 블록, 모듈, 회로, 및 단계는 일반적으로 그들의 기능성의 측면에서 상술되었다. 그와 같은 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 설계 제약에 의존한다. 숙련된 기술자는 각각의 특정 애플리케이션을 위해 가변 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수 있지만, 그와 같은 구현에 결정은 본 발명의 범위로부터의 벗어남을 야기하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0294] 본 명세서에 개시된 구현예와 함께 설명된 다양한 예시적 로직, 논리 블록, 모듈, 및 회로를 구현하기 위해 사용되는 하드웨어는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 반도체(ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 장치, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 구성요소, 또는 본 명세서에 설명되는 기능을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안에서, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 또는 상태 기계일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 장치의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 함께 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 그와 같은 구성의 조합으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 일부 단계 또는 방법은 주어진 기능에 특정한 회로에 의해 수행될 수 있다.

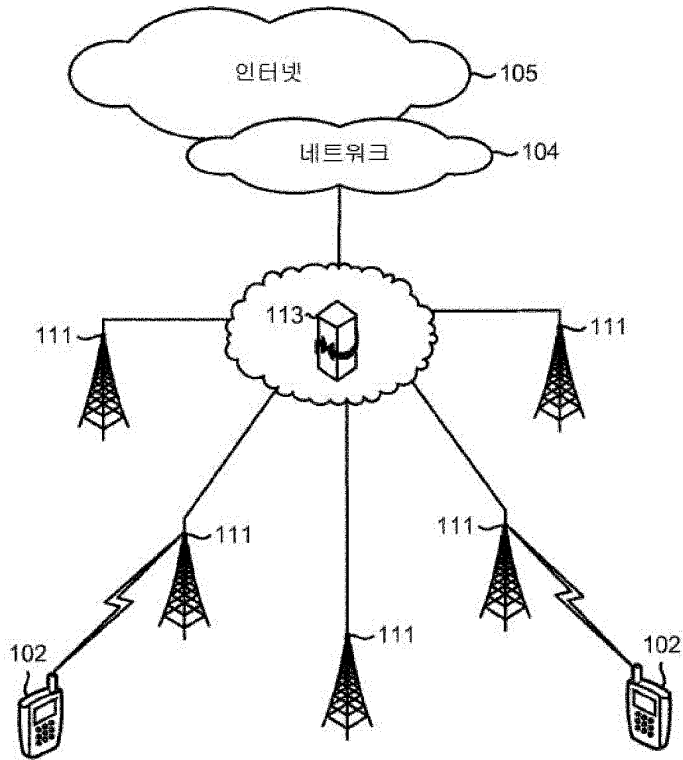
[0295] 하나 이상의 예시적 양태에서, 설명된 기능은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 또는 비일시적 프로세서 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로 저장될 수 있다. 본 명세서에 개시된 방법 또는 알고리즘의 단계는 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체 상에 상주할 수 있는 프로세서 실행가능 소프트웨어 모듈로 구체화될 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체는 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 저장 매체일 수 있다. 비제한적 실시예로서, 그와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 장치, 또는 명령 또는 데이터 구조의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하기 위해 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 디스크(Disk) 및 디스크(disc)는 본 명세서에 사용된 바와 같이, 콤팩트 디스크(CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크(DVD), 플로피 디스크, 및 블루 레이 디스크를 포함하며 디스크(disk)는 통상 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)는 데이터를 레이저에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 조합은 또한 비일시적 컴퓨터 판독가능 및 프로세서 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다. 추가적으로, 방법 또는 알고리즘의 동작은 비일시적 프로세서 판독가능 매체 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체 상에 코드 및/또는 명령 중 하나 또는 임의의 조합 또는 세트에 상주할 수 있으며, 이는 컴퓨터 프로그램 제품으로 통합될 수 있다.

[0296] 개시된 구현예의 전술한 설명은 당업자가 본 발명을 제조하거나 사용할 수 있도록 제공된다. 이들 구현예에 대한 다양한 수정은 당업자에게 즉시 분명할 것이고, 본 명세서에 정의된 일반적 원리는 본 발명의 사상 또는 범위로 벗어나는 것 없이 다른 구현예에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 도시된 구현예에 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 이하의 청구범위와 일치하는 가장 넓은 범위 및 본 명세서에 개시된 원리 및

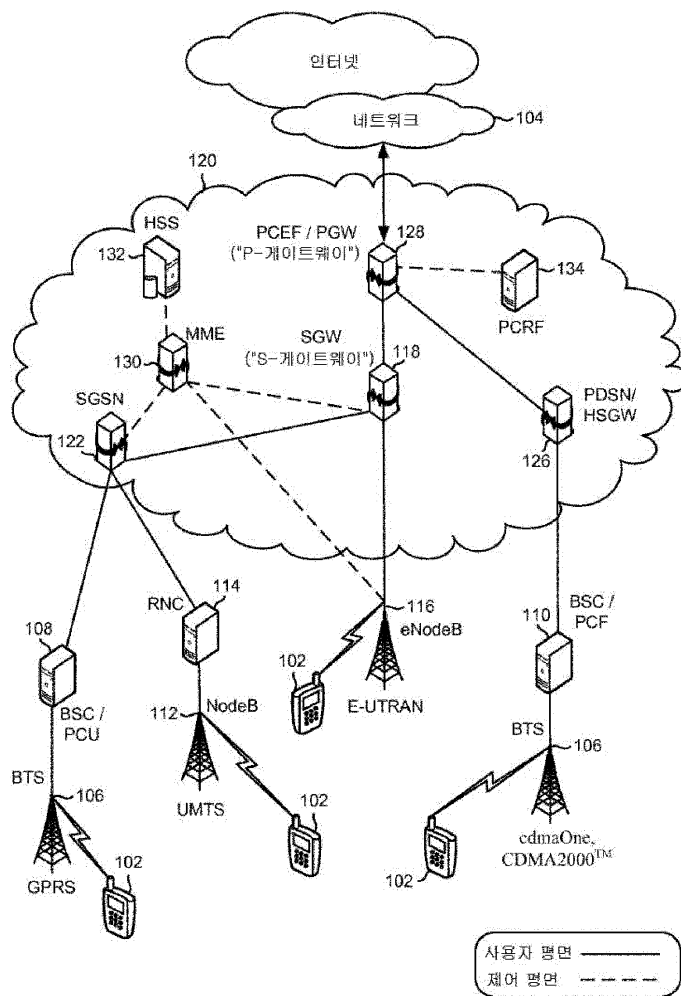
신규한 특징과 부합되어야 한다.

도면

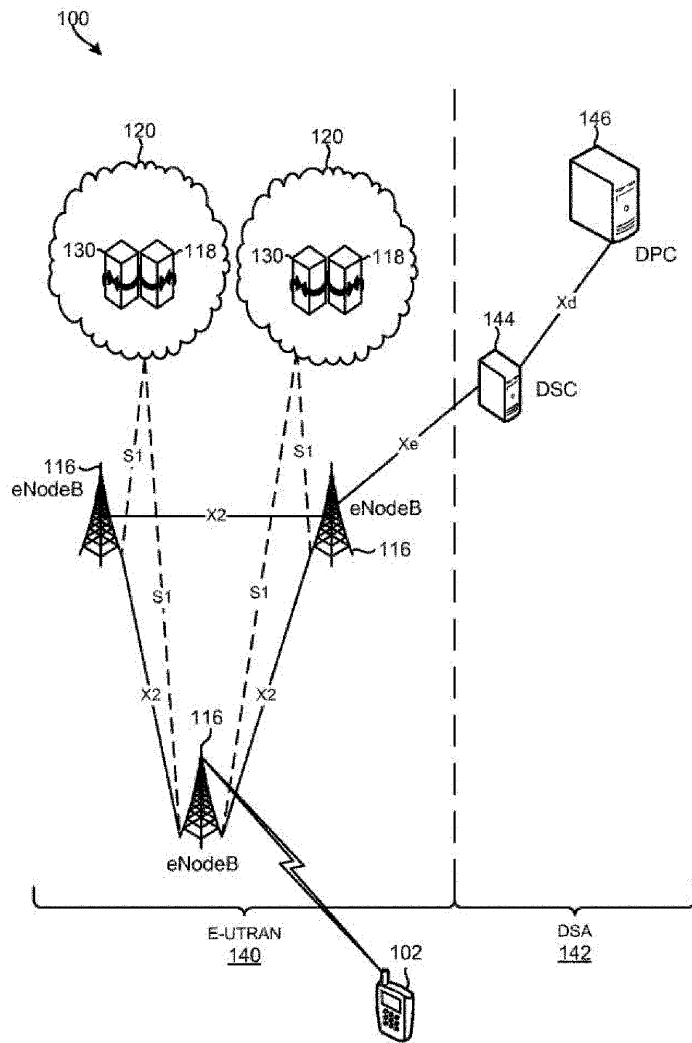
도면1a



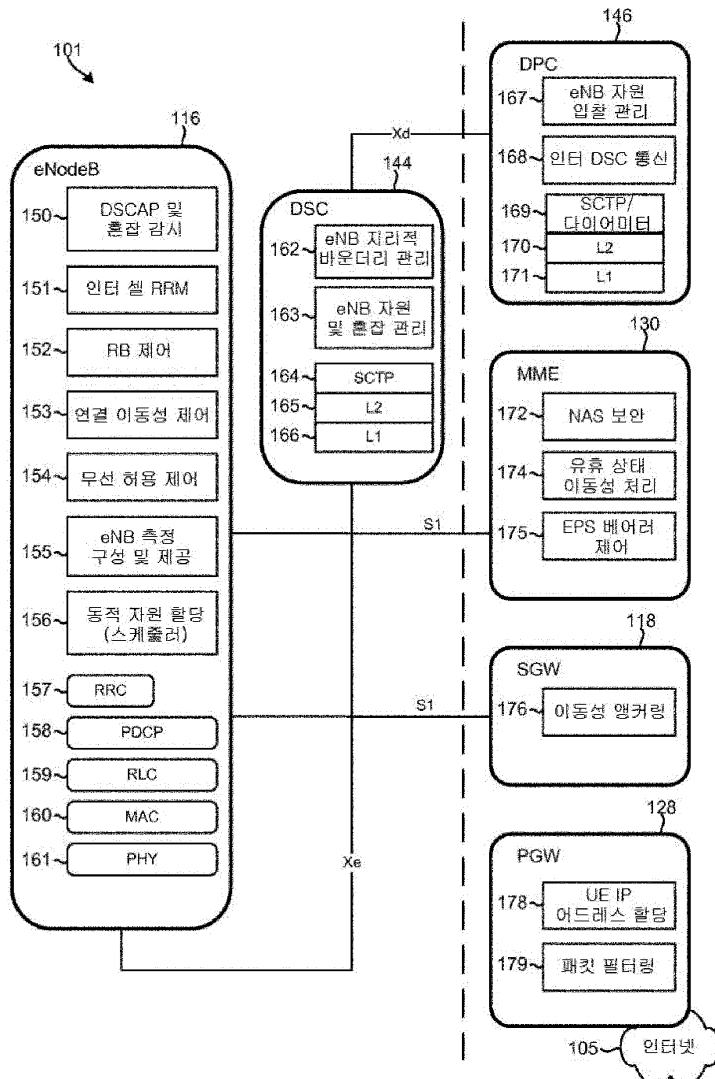
도면1b



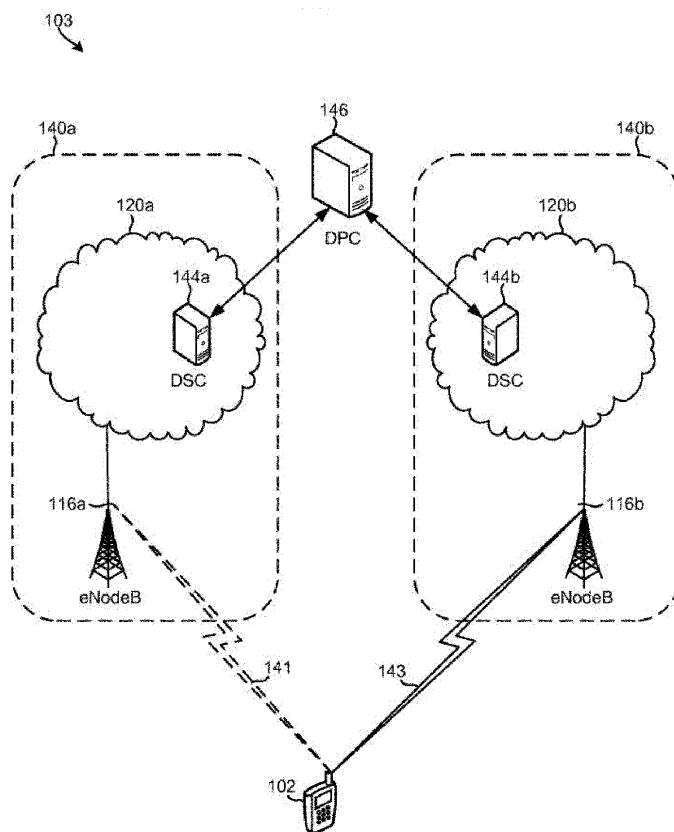
도면1c



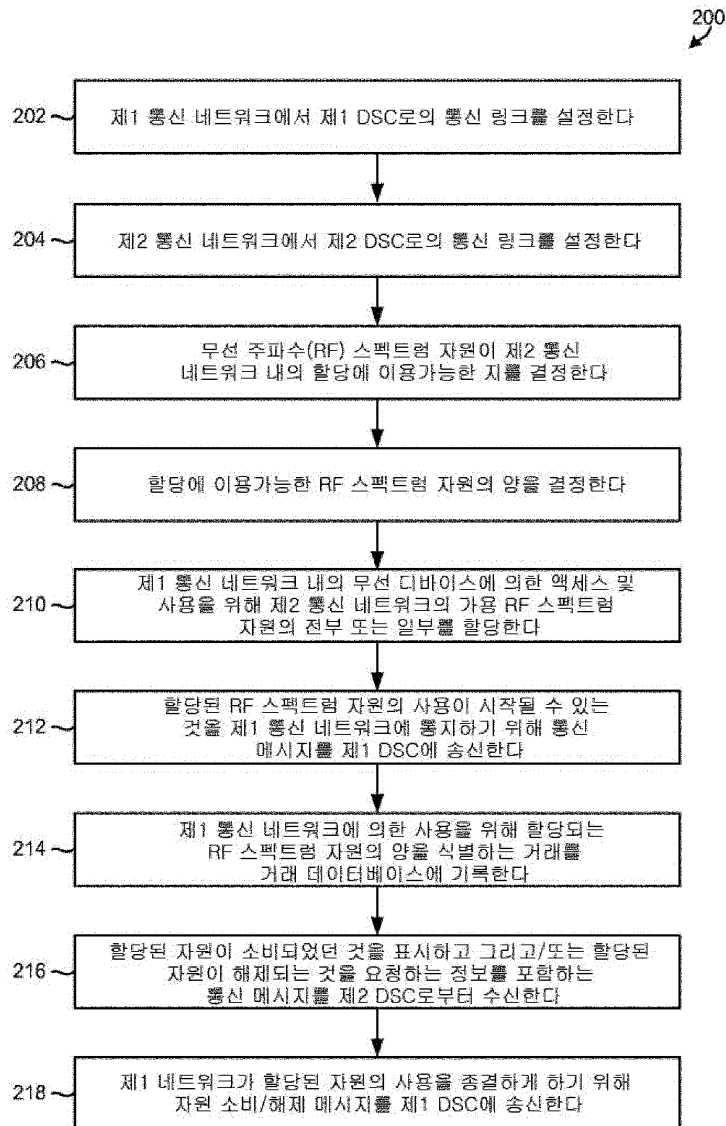
도면1d



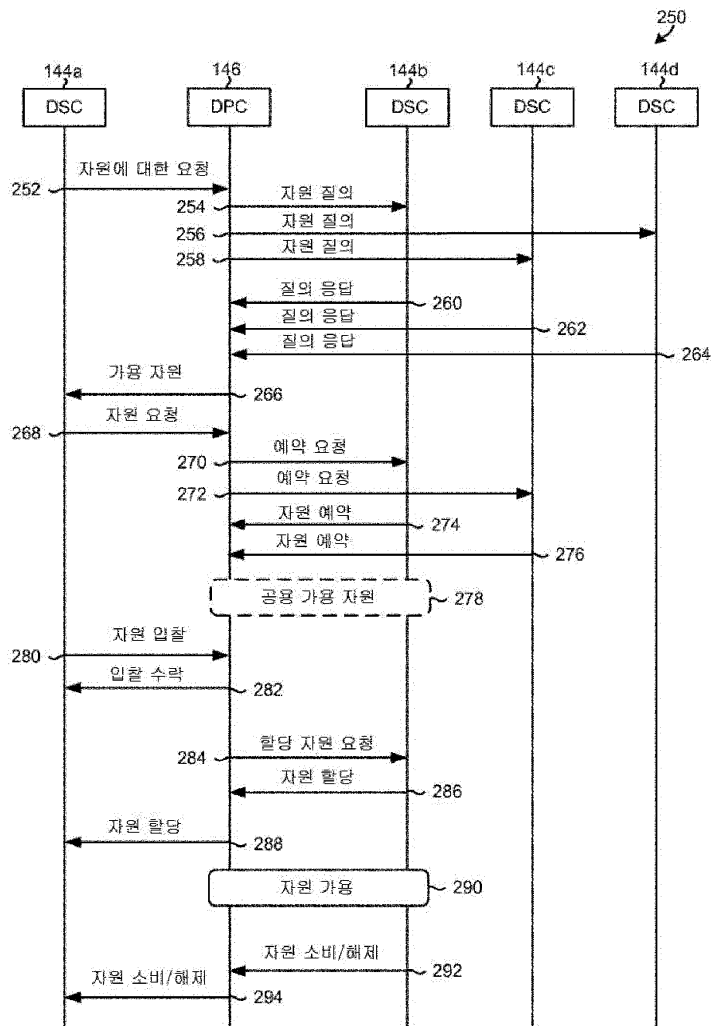
도면1e



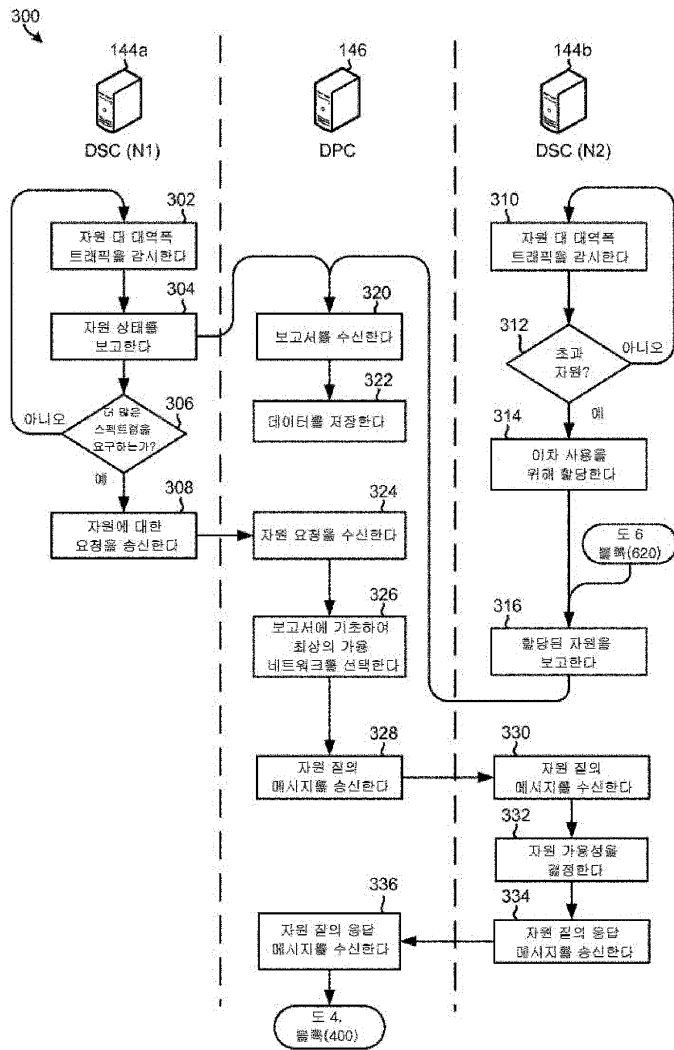
도면2a



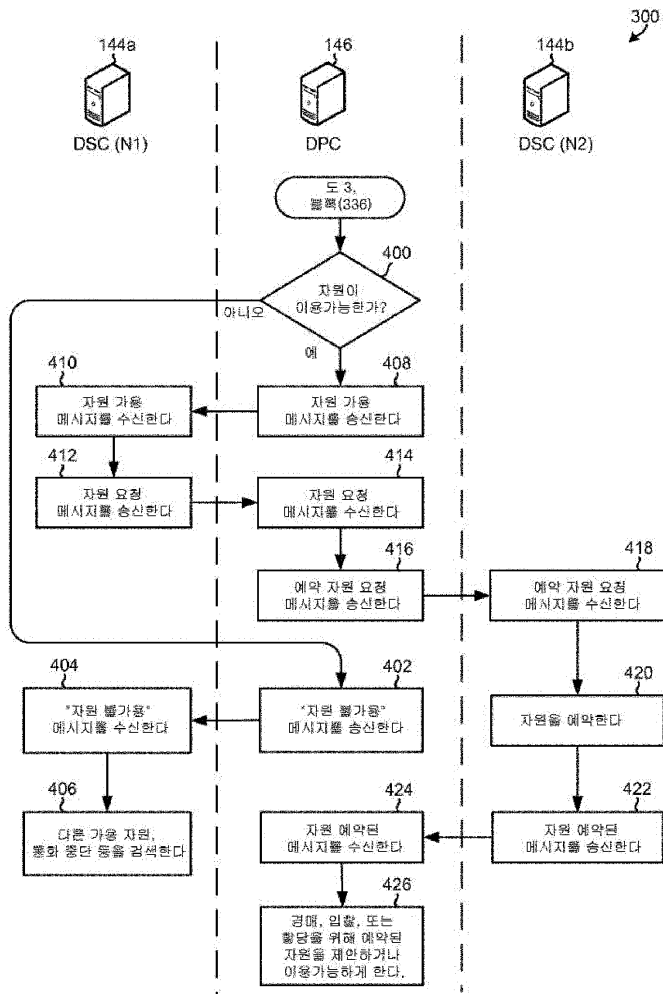
도면2b



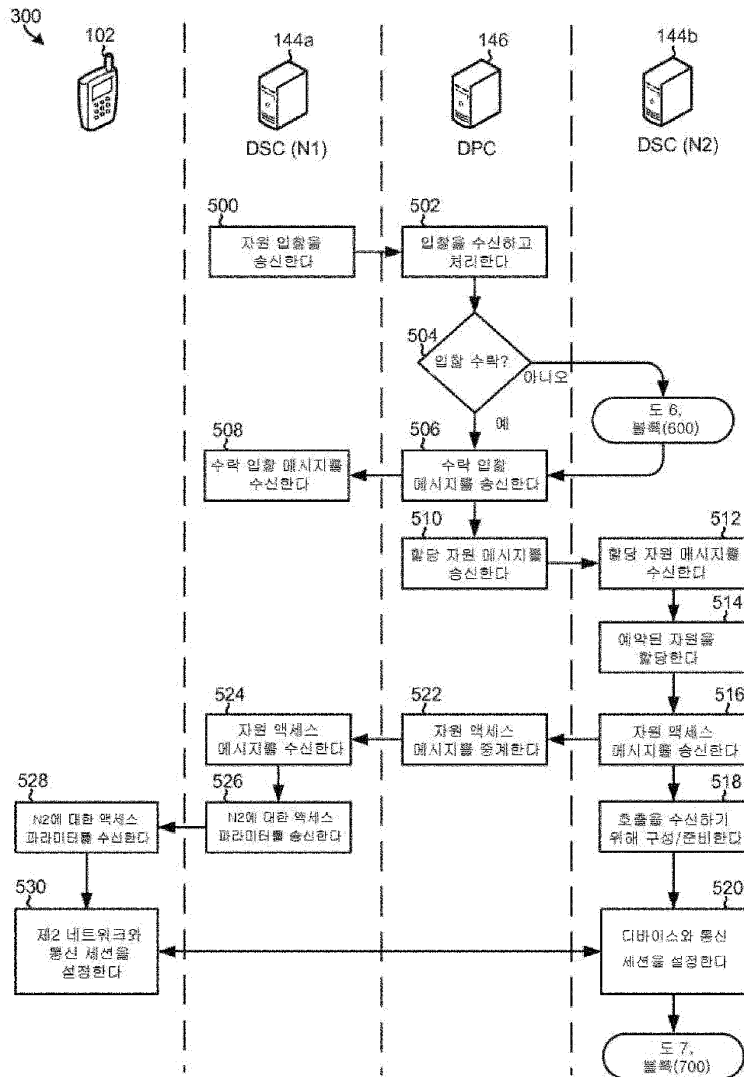
도면3



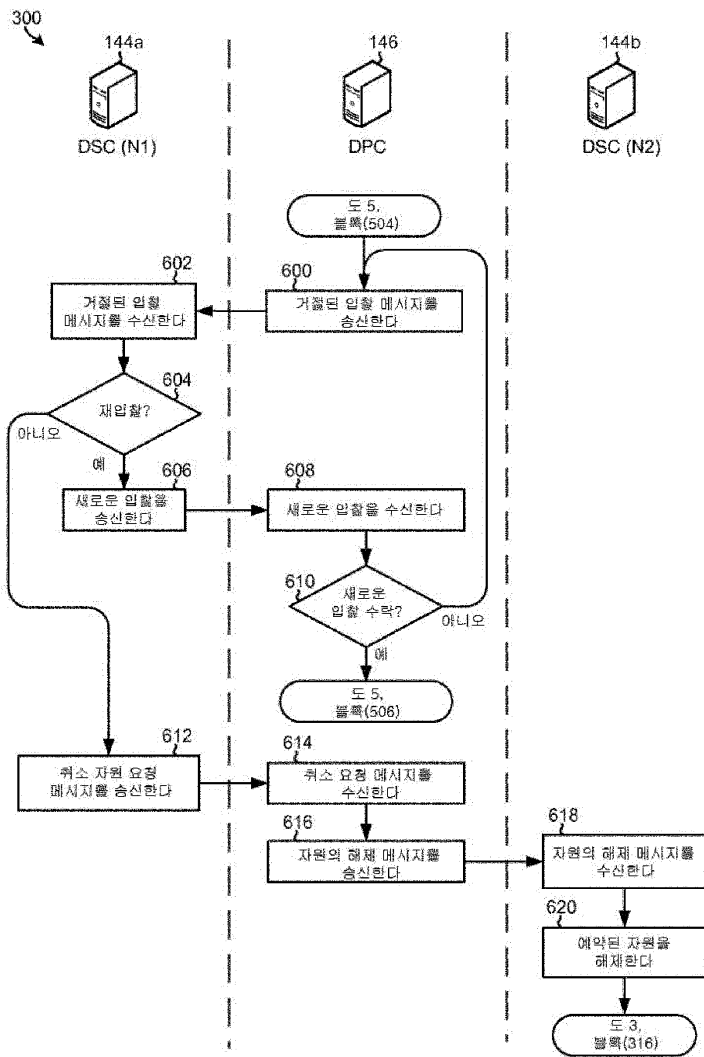
도면4



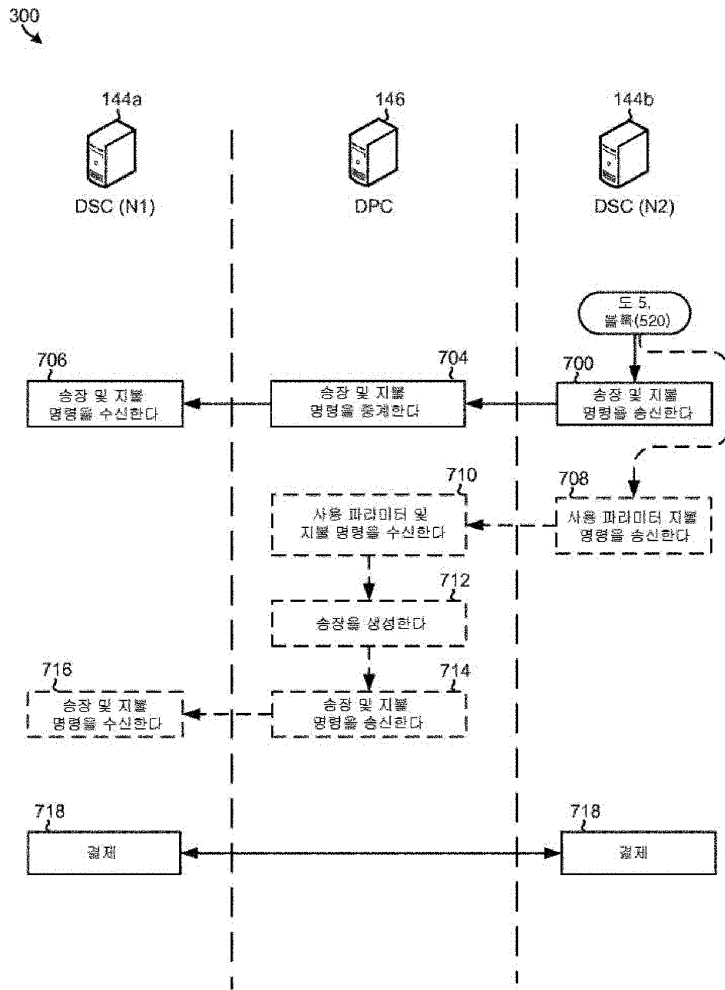
도면5



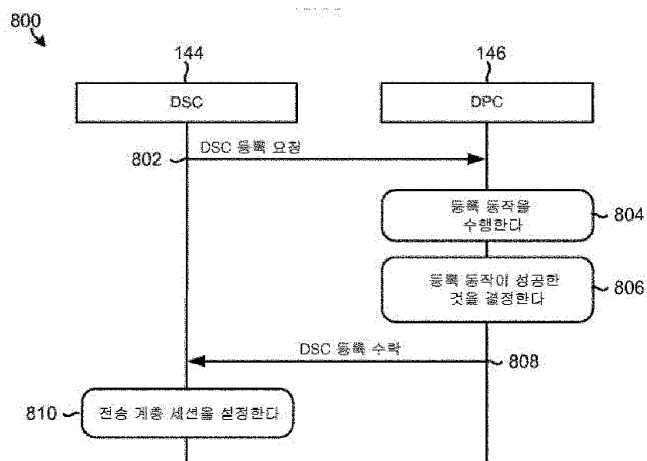
도면6



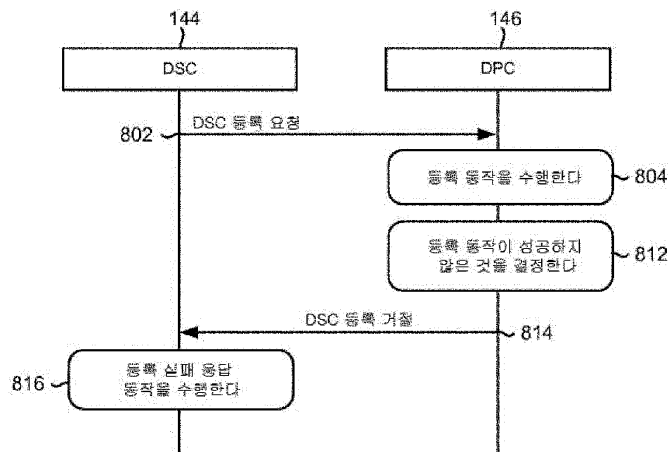
도면7



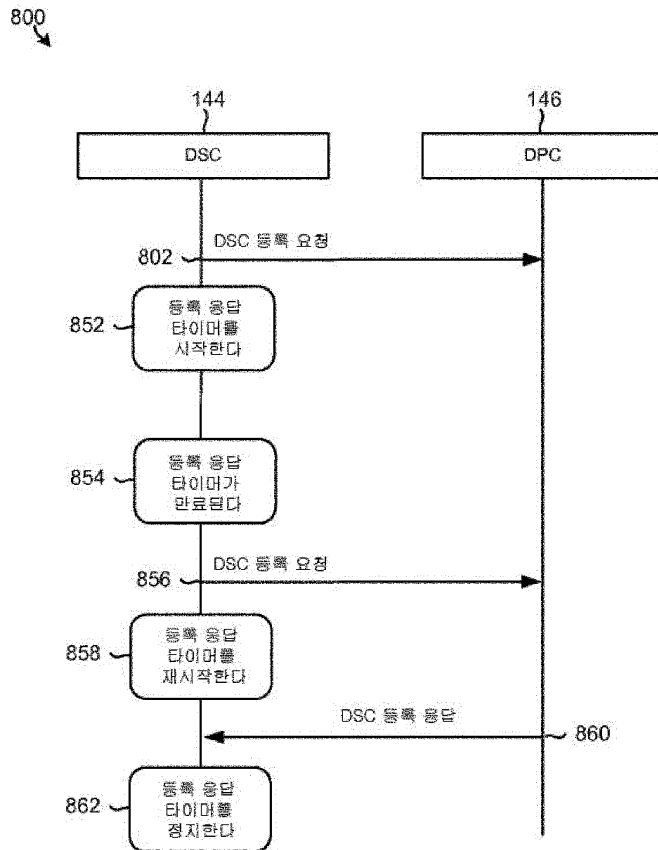
도면8a



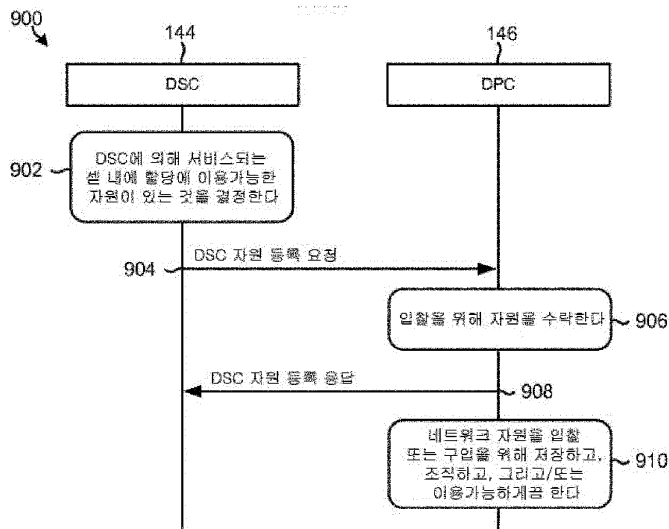
도면8b



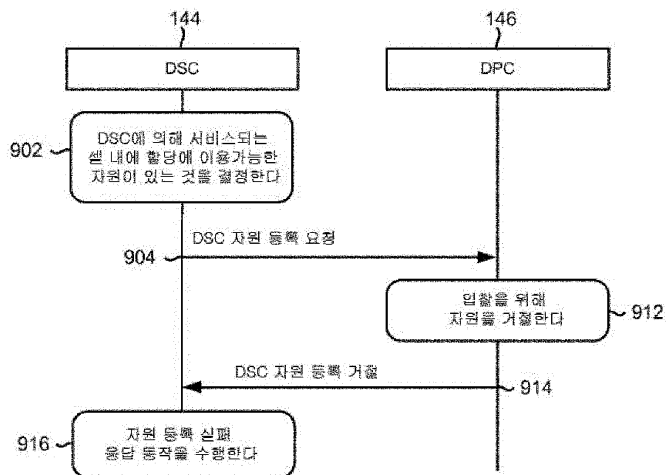
도면8c



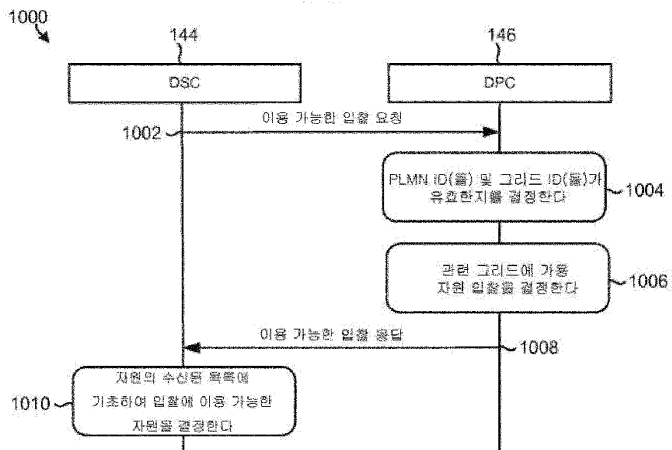
도면9a



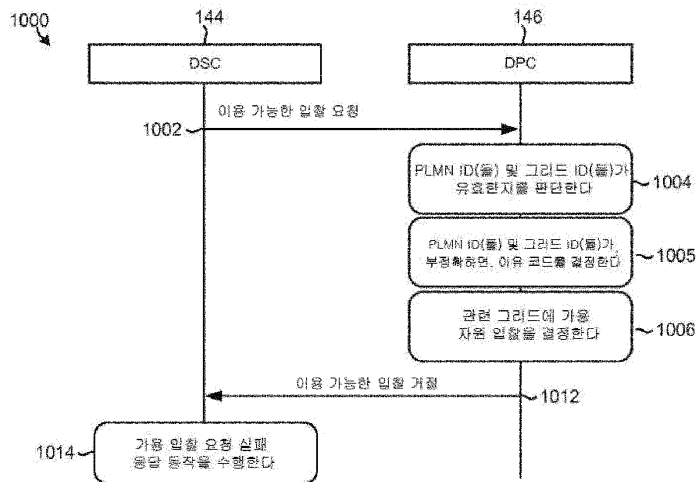
도면9b



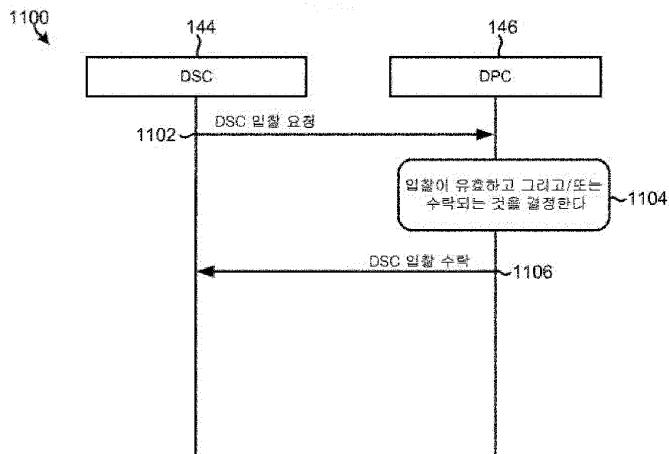
도면10a



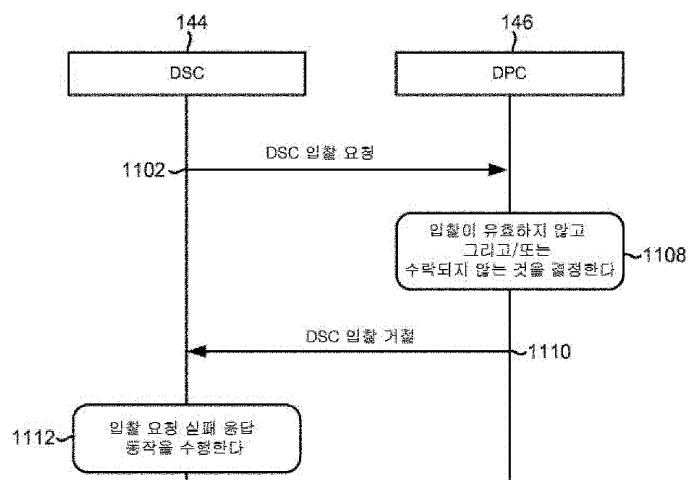
도면10b



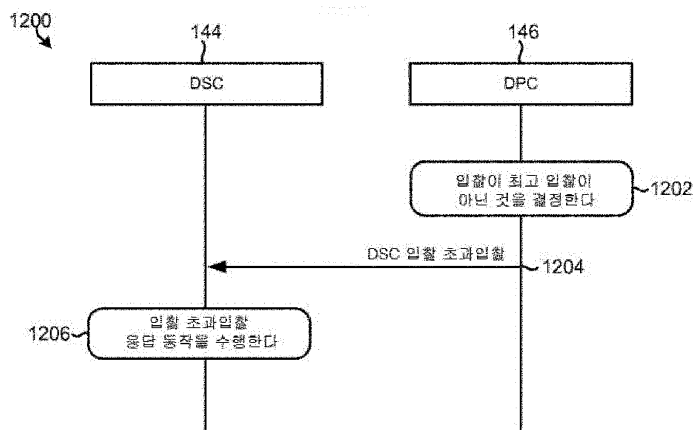
도면11a



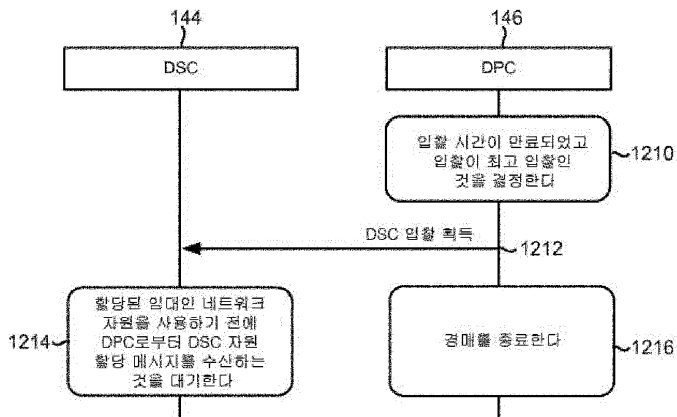
도면11b



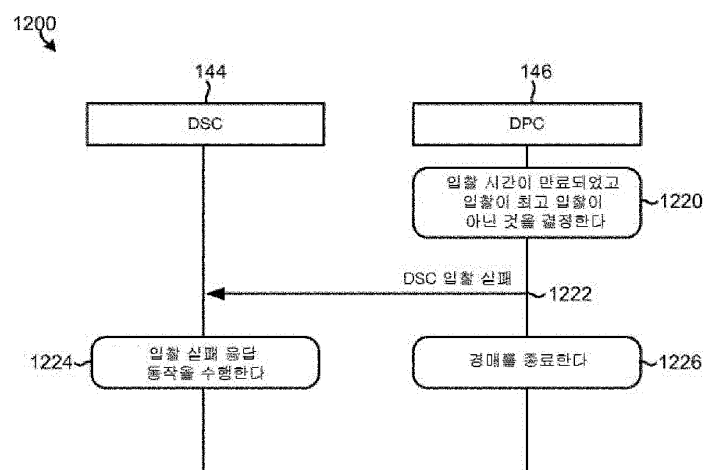
도면12a



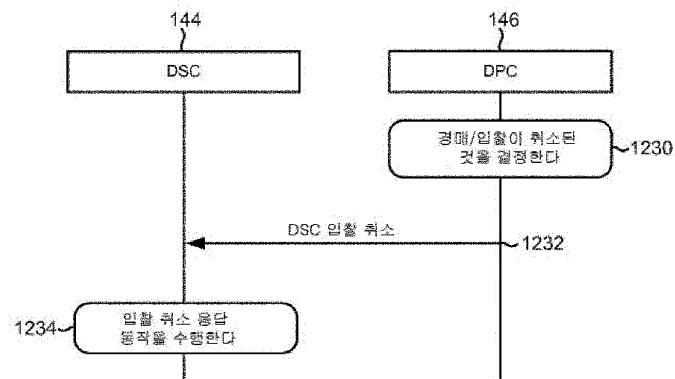
도면12b



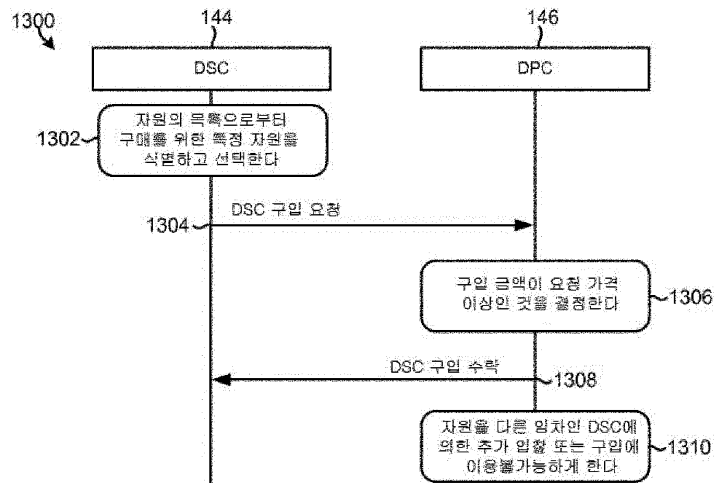
도면12c



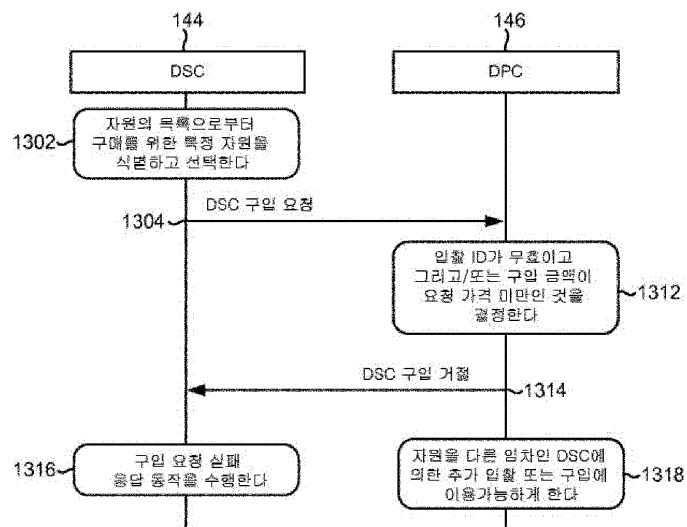
도면12d



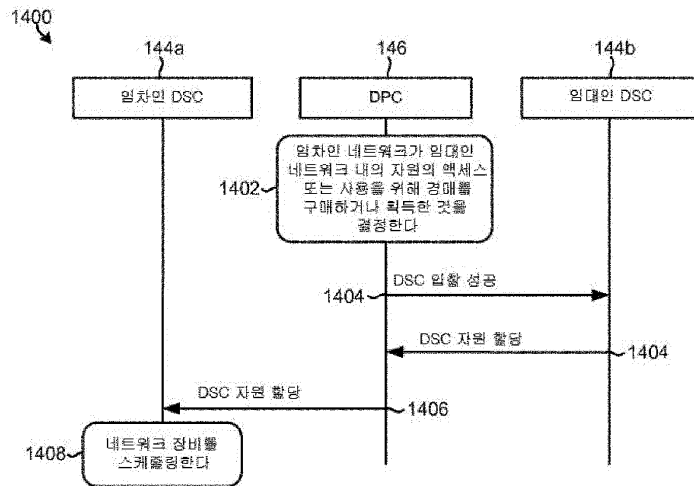
도면13a



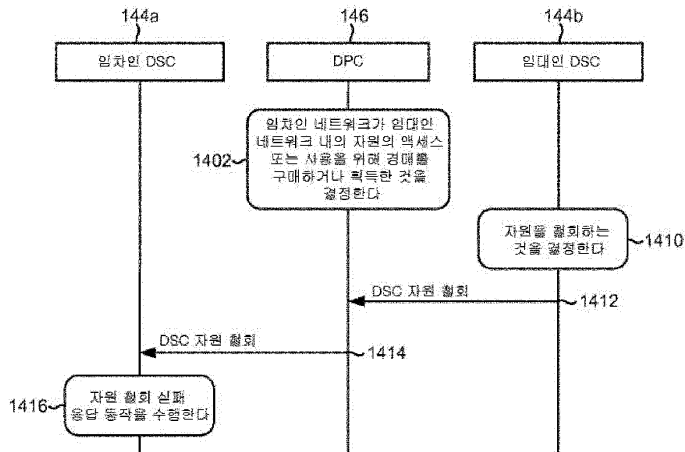
도면13b



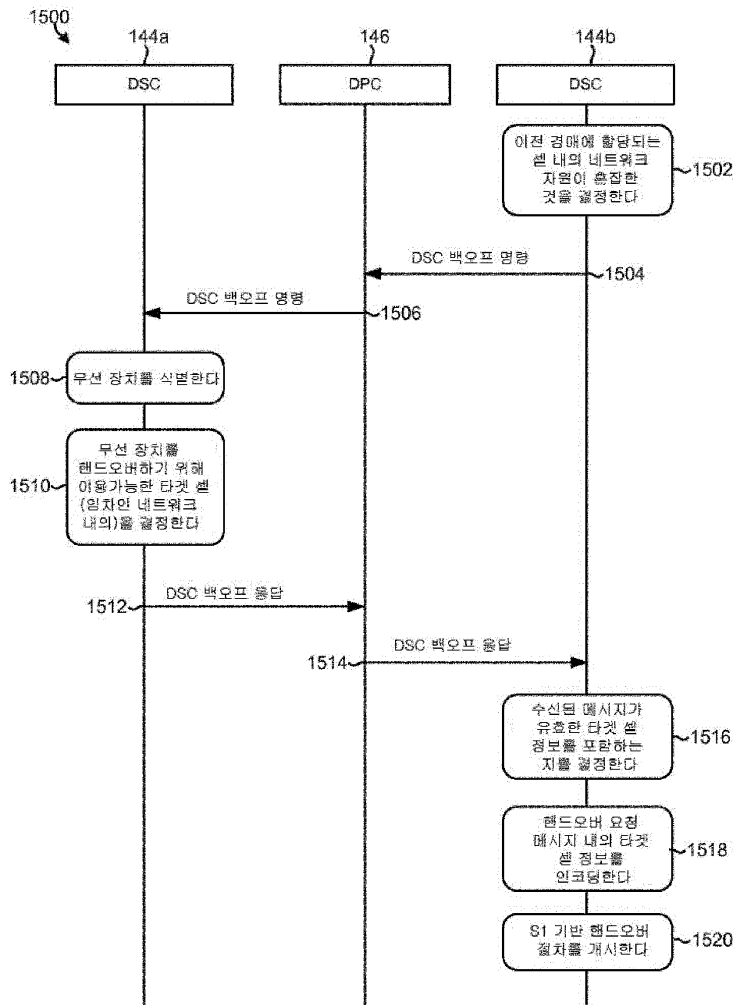
도면14a



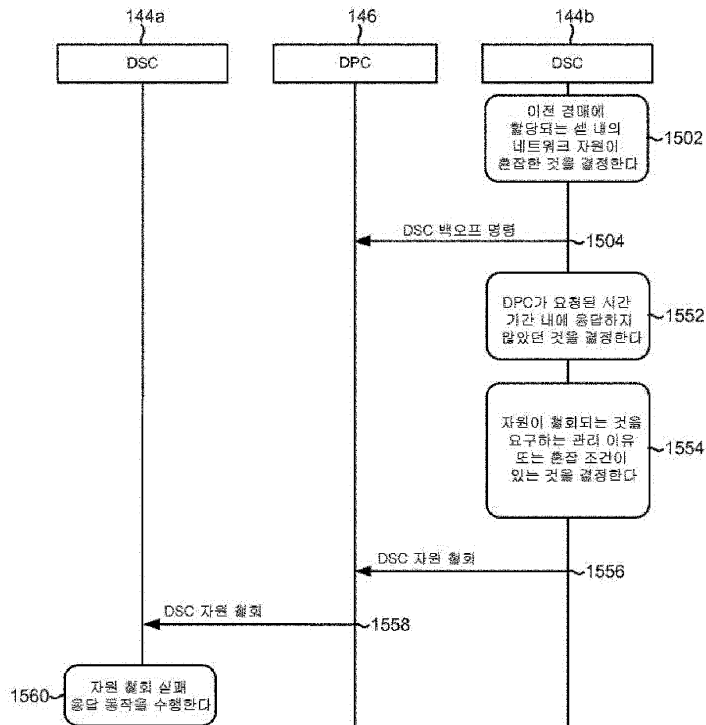
도면14b



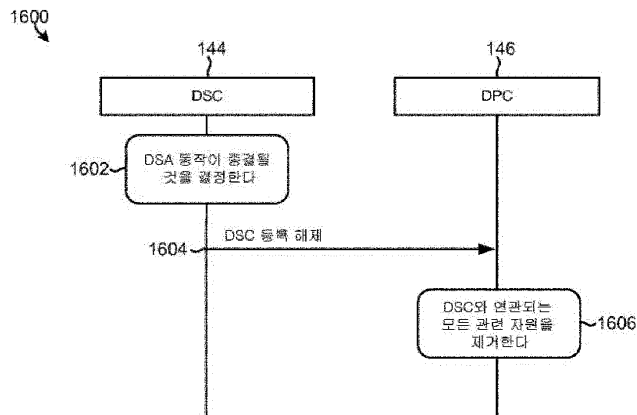
도면15a



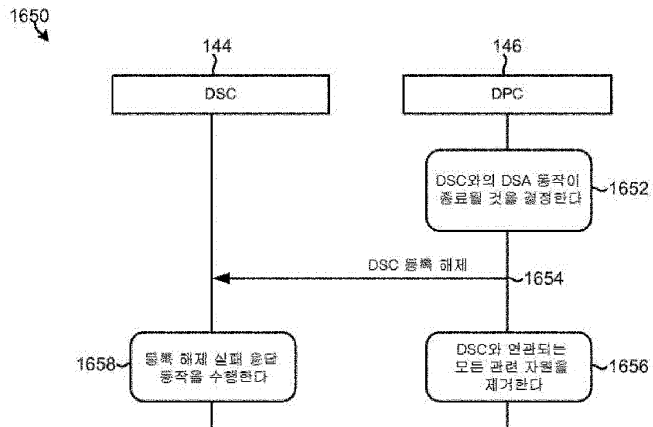
도면15b



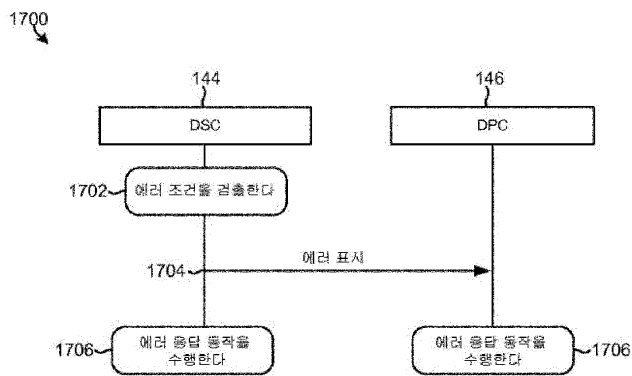
도면16a



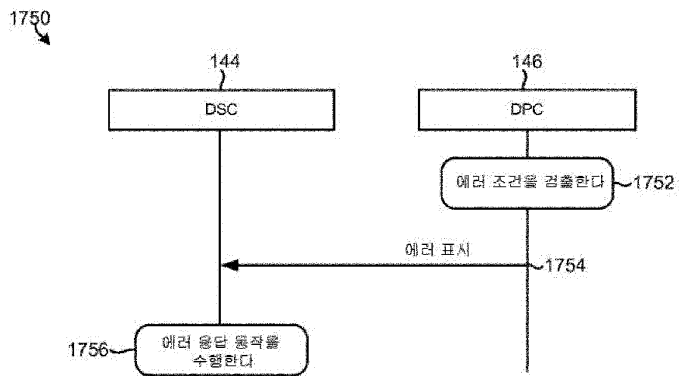
도면16b



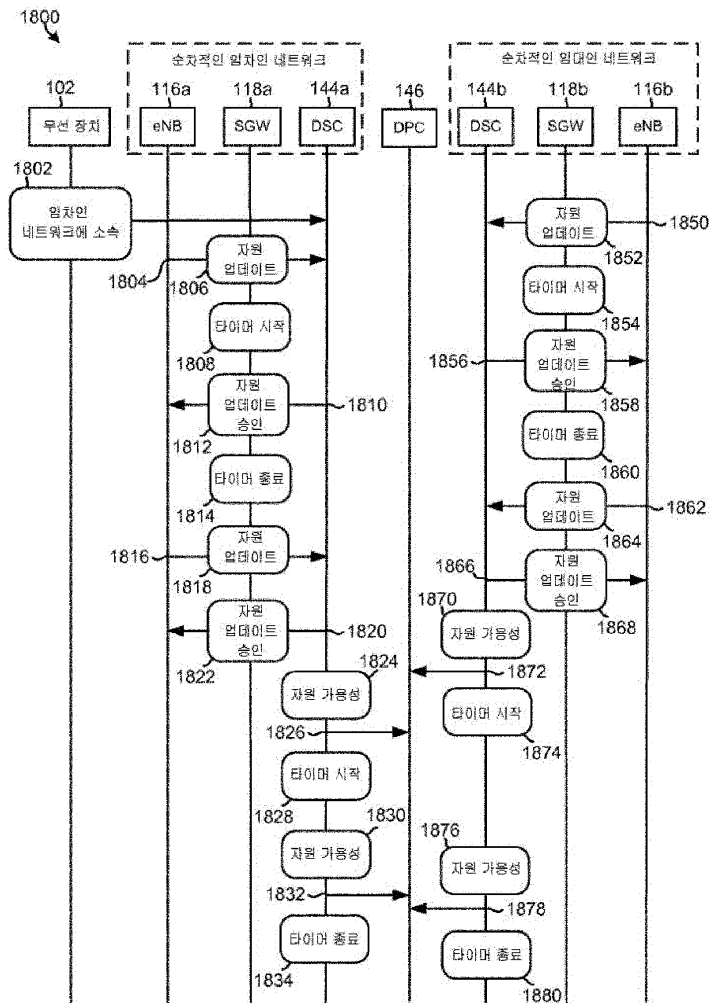
도면17a



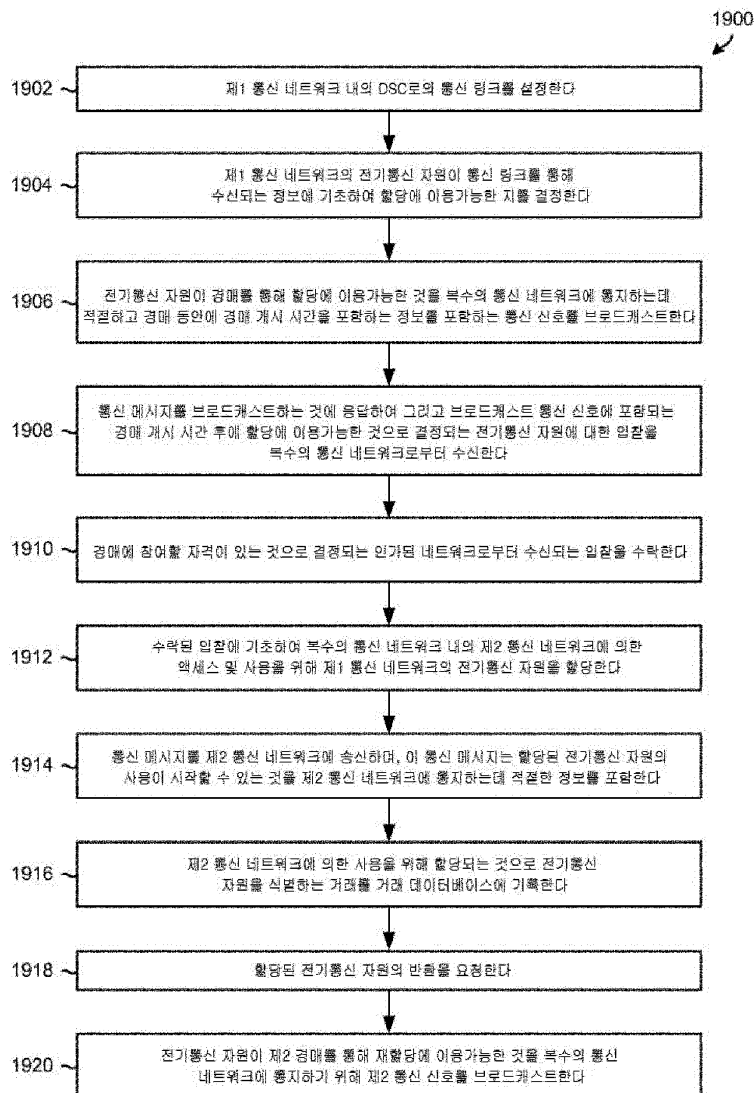
도면17b



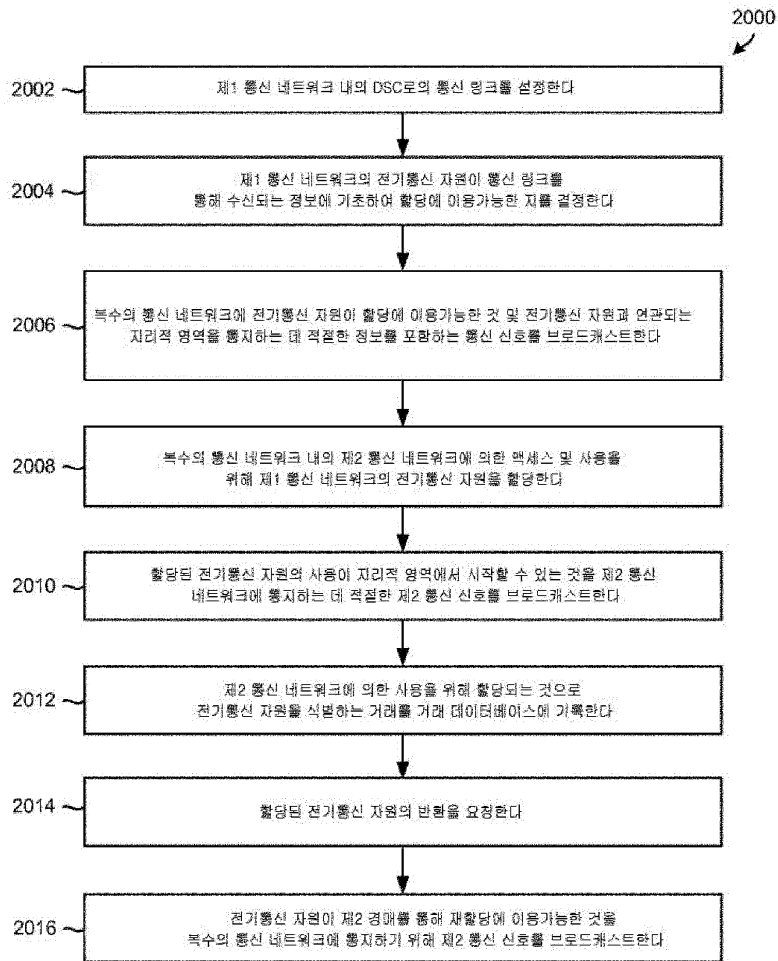
도면18



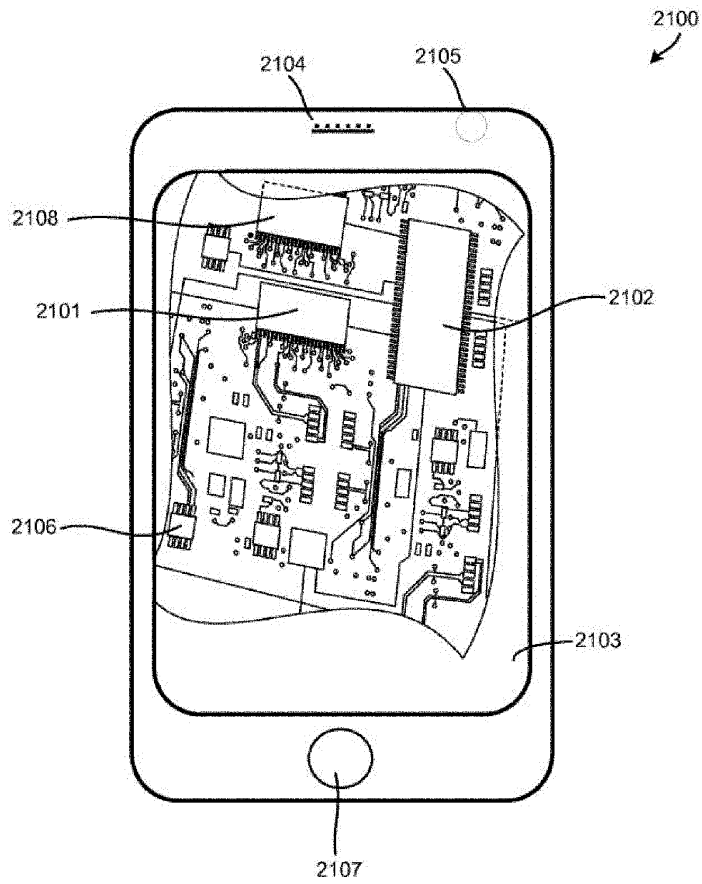
도면19



도면20



도면21



도면22

