



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0113608
(43) 공개일자 2010년10월21일

- (51) Int. Cl.
H04W 40/30 (2009.01) H04B 7/14 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7019295
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2009년01월29일
심사청구일자 2010년08월30일
- (85) 번역문제출일자 2010년08월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2009/032471
- (87) 국제공개번호 WO 2009/097456
국제공개일자 2009년08월06일
- (30) 우선권주장
12/361,442 2009년01월28일 미국(US)
61/024,764 2008년01월30일 미국(US)

- (71) 출원인
칼콤 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)
- (72) 발명자
호른, 가빈 비.
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
울업피날, 페티
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
남상선

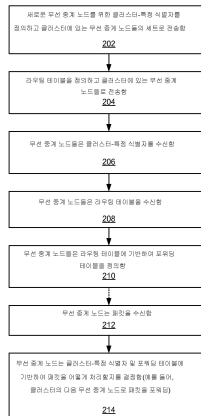
전체 청구항 수 : 총 59 항

(54) 식별자들을 사용하여 무선 중계 노드들을 관리하는 방법 및 장치

(57) 요약

무선 중계 노드들의 세트는 상기 세트에서 패킷들의 인터-노드 라우팅을 용이하게 하도록 관리된다. 몇몇 양상들에서, 고유한 식별자들은 무선 중계 노드들이 상기 세트 내의 패킷들의 라우팅을 용이하게 하도록 하기 위해 정의된다. 몇몇 양상들에서, 라우팅 테이블이 무선 중계 노드들 각각으로 제공되며, 라우팅 테이블은 상기 세트 내의 각각의 무선 중계 노드 및 이러한 무선 중계 노드들 각각에 대한 다음-호핑(next-hop) 엔티티를 식별한다. 그 다음에 무선 중계 노드들 각각은 라우팅 테이블에 기반하여 포워딩 테이블을 정의한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

아가쉬, 파라그 에이.

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

턴나코른스리수팜, 피어라폴

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

굽타, 라잘시

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

특허청구의 범위

청구항 1

통신 방법으로서,

무선 중계 노드에 대한 식별자를 정의하는 단계 - 상기 식별자는 무선 중계 노드들의 세트 내에 있는 무선 중계 노드를 고유하게 식별하기 위해 상기 무선 중계 노드들의 세트 내에서 사용하도록 정의됨 -; 및

상기 무선 중계 노드로 상기 식별자를 전송하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 식별자는 네트워크 내에서 상기 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는 다른 식별자와 연관되는, 통신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 무선 중계 노드에 대한 상기 식별자는 상기 무선 중계 노드의 인터넷 프로토콜 어드레스인, 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 세트의 무선 중계 노드들 사이에서 압축된 패킷들의 포워딩을 용이하게 하기 위해 정의되는, 통신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

단일 루트(single root) 액세스 포인트는 상기 세트의 무선 중계 노드들에 대한 네트워크 어태치먼트(attachment) 포인트를 제공하는, 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 세트의 무선 중계 노드들 각각은 액세스 터미널들에 대한 액세스를 제공하고 백본 접속(backbone connectivity)을 제공하기 위해 제 1 타입의 무선 기술을 사용하는, 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 세트의 다른 무선 중계 노드에 접속하는 상기 무선 중계 노드와 관련하여 정의되는, 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 무선 중계 노드로부터 상기 식별자에 대한 요청을 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 식별자는 상기 요청의 수신에 응답하여 정의되고, 상기 요청은 상기 무선 중계 노드의 다른 식별자를 포함하며, 상기 다른 식별자는 네트워크 내에서 상기 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는, 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 세트의 각각의 무선 중계 노드로 리스트를 제공하는 단계를 더 포함하며, 상기 리스트는 상기 세트 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 1 식별자들 및 네트워크 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 2 식별자들을 포함하는, 통신 방법.

청구항 10

통신 장치로서,

무선 중계 노드에 대한 식별자를 정의하도록 구성되는 식별자 정의기 - 상기 식별자는 무선 중계 노드들의 세트 내에 있는 무선 중계 노드를 고유하게 식별하기 위해 상기 무선 중계 노드들의 세트 내에서 사용하도록 정의됨 -; 및

상기 무선 중계 노드로 상기 식별자를 전송하도록 구성되는 전송기를 포함하는, 통신 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 식별자는 네트워크 내에서 상기 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는 다른 식별자와 연관되는, 통신 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 무선 중계 노드에 대한 상기 식별자는 상기 무선 중계 노드의 인터넷 프로토콜 어드레스인, 통신 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 세트의 무선 중계 노드들 사이에서 압축된 패킷들의 포워딩을 용이하게 하기 위해 정의되는, 통신 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

단일 루트 액세스 포인트는 상기 세트의 무선 중계 노드들에 대한 네트워크 어태치먼트 포인트를 제공하는, 통신 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 세트의 무선 중계 노드들 각각은 액세스 터미널들에 대한 액세스를 제공하고 백본 접속을 제공하기 위해 제 1 타입의 무선 기술을 사용하는, 통신 장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 세트의 다른 무선 중계 노드에 접속하는 상기 무선 중계 노드와 관련하여 정의되는, 통신 장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 무선 중계 노드로부터 상기 식별자에 대한 요청을 수신하도록 구성되는 요청 프로세서를 더 포함하며, 상기 식별자는 상기 요청의 수신에 응답하여 정의되고, 상기 요청은 상기 무선 중계 노드의 다른 식별자를 포함하며, 상기 다른 식별자는 네트워크 내에서 상기 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는, 통신 장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 세트의 각각의 무선 중계 노드로 리스트를 제공하도록 구성되는 리스트 정의기를 더 포함하며, 상기 리스트는 상기 세트 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 1 식별자들 및 네트워크 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 2 식별자들을 포함하는, 통신 장치.

청구항 19

통신 장치로서,

무선 중계 노드에 대한 식별자를 정의하기 위한 수단 - 상기 식별자는 무선 중계 노드들의 세트 내에 있는 무선 중계 노드를 고유하게 식별하기 위해 상기 무선 중계 노드들의 세트 내에서 사용하도록 정의됨 -; 및

상기 무선 중계 노드로 상기 식별자를 전송하기 위한 수단을 포함하는, 통신 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 식별자는 네트워크 내에서 상기 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는 다른 식별자와 연관되는, 통신 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 무선 중계 노드에 대한 상기 식별자는 상기 무선 중계 노드의 인터넷 프로토콜 어드레스인, 통신 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 세트의 무선 중계 노드들 사이에서 압축된 패킷들의 포워딩을 용이하게 하기 위해 정의되는, 통신 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

단일 루트 액세스 포인트는 상기 세트의 무선 중계 노드들에 대한 네트워크 어태치먼트 포인트를 제공하는, 통신 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 세트의 무선 중계 노드들 각각은 액세스 터미널들에 대한 액세스를 제공하고 백본 접속을 제공하기 위해 제 1 타입의 무선 기술을 사용하는, 통신 장치.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 세트의 다른 무선 중계 노드에 접속하는 상기 무선 중계 노드와 관련하여 정의되는, 통신 장치.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

상기 무선 중계 노드로부터 상기 식별자에 대한 요청을 수신하기 위한 수단을 더 포함하며, 상기 식별자는 상기 요청의 수신에 응답하여 정의되고, 상기 요청은 상기 무선 중계 노드의 다른 식별자를 포함하며, 상기 다른 식별자는 네트워크 내에서 상기 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는, 통신 장치.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

상기 세트의 각각의 무선 중계 노드로 리스트를 제공하기 위한 수단을 더 포함하며, 상기 리스트는 상기 세트 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 1 식별자들 및 네트워크 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 2 식별자들을 포함하는, 통신 장치.

청구항 28

컴퓨터 프로그램 물건(product)으로서, 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하며, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는,

컴퓨터로 하여금 무선 중계 노드에 대한 식별자를 정의하도록 하기 위한 코드 - 상기 식별자는 무선 중계 노드들의 세트 내에 있는 무선 중계 노드를 고유하게 식별하기 위해 상기 무선 중계 노드들의 세트 내에서 사용하도록 정의됨 -; 및

컴퓨터로 하여금 상기 무선 중계 노드로 상기 식별자를 전송하도록 하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 식별자는 네트워크 내에서 상기 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는 다른 식별자와 연관되는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 무선 중계 노드에 대한 상기 식별자는 상기 무선 중계 노드의 인터넷 프로토콜 어드레스인, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 31

통신 방법으로서,

제 1 무선 중계 노드에 대한 식별자를 수신하는 단계 - 상기 식별자는 무선 중계 노드들의 세트 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하기 위해 상기 무선 중계 노드들의 세트 내에서 사용하도록 정의됨 -;

상기 세트의 제 2 무선 중계 노드로부터 패킷을 수신하는 단계; 및

상기 식별자에 기반하여 수신된 패킷을 어떻게 처리할 것인지를 결정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 패킷은 압축된 헤더 및 무선 중계 노드 식별자를 포함하며,

상기 결정하는 단계는 상기 무선 중계 노드 식별자가 상기 제 1 무선 중계 노드를 식별하는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 무선 중계 노드 식별자가 상기 제 1 무선 중계 노드를 식별한다면 상기 패킷을 압축 해제(decompress)하도록 선택하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 무선 중계 노드 식별자가 상기 제 1 무선 중계 노드를 식별하지 않는다면 상기 패킷을 포워딩하도록 선택하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 35

제 31 항에 있어서,

상기 식별자는 네트워크 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는 다른 식별자와 연관되는, 통신 방법.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 제 1 무선 중계 노드에 대한 상기 식별자는 상기 제 1 무선 중계 노드의 인터넷 프로토콜 어드레스인, 통신 방법.

청구항 37

제 31 항에 있어서,

단일 루트 액세스 포인트는 상기 세트의 무선 중계 노드들에 대한 네트워크 어태치먼트 포인트를 제공하는, 통신 방법.

청구항 38

제 31 항에 있어서,

상기 세트의 무선 중계 노드들 각각은 액세스 터미널들에 대한 액세스를 제공하고 백본 접속을 제공하기 위해 제 1 타입의 무선 기술을 사용하는, 통신 방법.

청구항 39

제 31 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 제 2 무선 중계 노드에 접속하는 상기 제 1 무선 중계 노드와 관련하여 수신되는, 통신 방법.

청구항 40

제 31 항에 있어서,

상기 식별자에 대한 요청을 전송하는 단계를 더 포함하며, 상기 요청은 상기 제 1 무선 중계 노드의 다른 식별자를 포함하며, 상기 다른 식별자는 네트워크 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는, 통신 방법.

청구항 41

제 31 항에 있어서,

리스트를 수신하는 단계; 및

상기 리스트에 기반하여 수신된 패킷들을 포워딩하는 단계를 더 포함하며,

상기 리스트는 상기 세트 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 1 식별자들 및 네트워크 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 2 식별자들을 포함하는, 통신 방법.

청구항 42

통신 장치로서,

제 1 무선 중계 노드에 대한 식별자를 수신하도록 구성되는 식별자 제어기 - 상기 식별자는 무선 중계 노드들의 세트 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하기 위해 상기 무선 중계 노드들의 세트 내에서 사

용하도록 정의됨 - ;

상기 세트의 제 2 무선 중계 노드로부터 패킷을 수신하도록 구성되는 수신기; 및

상기 식별자에 기반하여 수신된 패킷을 어떻게 처리할 것인지를 결정하도록 구성되는 패킷 프로세서를 포함하는, 통신 장치.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 패킷은 압축된 헤더 및 무선 중계 노드 식별자를 포함하며,

상기 결정은 상기 무선 중계 노드 식별자가 상기 제 1 무선 중계 노드를 식별하는지 여부의 결정을 포함하는, 통신 장치.

청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 식별자는 네트워크 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는 다른 식별자와 연관되는, 통신 장치.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 제 1 무선 중계 노드에 대한 상기 식별자는 상기 제 1 무선 중계 노드의 인터넷 프로토콜 어드레스인, 통신 장치.

청구항 46

제 42 항에 있어서,

상기 식별자에 대한 요청을 전송하도록 구성되는 요청 생성기를 더 포함하며, 상기 요청은 상기 제 1 무선 중계 노드의 다른 식별자를 포함하며, 상기 다른 식별자는 네트워크 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는, 통신 장치.

청구항 47

제 42 항에 있어서,

리스트를 수신하도록 구성되는 리스트 제어를 더 포함하며,

상기 패킷 프로세서는 상기 리스트에 기반하여 수신된 패킷들을 포워딩하도록 추가적으로 구성되며,

상기 리스트는 상기 세트 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 1 식별자들 및 네트워크 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 2 식별자들을 포함하는, 통신 장치.

청구항 48

통신 장치로서,

제 1 무선 중계 노드에 대한 식별자를 수신하기 위한 수단 - 상기 식별자는 무선 중계 노드들의 세트 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하기 위해 상기 무선 중계 노드들의 세트 내에서 사용하도록 정의됨 - ;

상기 세트의 제 2 무선 중계 노드로부터 패킷을 수신하기 위한 수단; 및

상기 식별자에 기반하여 수신된 패킷을 어떻게 처리할 것인지를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 통신 장치.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 패킷은 압축된 헤더 및 무선 중계 노드 식별자를 포함하며,

상기 결정은 상기 무선 중계 노드 식별자가 상기 제 1 무선 중계 노드를 식별하는지 여부의 결정을 포함하는, 통신 장치.

청구항 50

제 48 항에 있어서,

상기 식별자는 네트워크 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는 다른 식별자와 연관되는, 통신 장치.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

상기 제 1 무선 중계 노드에 대한 상기 식별자는 상기 제 1 무선 중계 노드의 인터넷 프로토콜 어드레스인, 통신 장치.

청구항 52

제 48 항에 있어서,

상기 식별자에 대한 요청을 전송하기 위한 수단을 더 포함하며, 상기 요청은 상기 제 1 무선 중계 노드의 다른 식별자를 포함하며, 상기 다른 식별자는 네트워크 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는, 통신 장치.

청구항 53

제 48 항에 있어서,

리스트를 수신하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 결정하기 위한 수단은 상기 리스트에 기반하여 수신된 패킷들을 포워딩하도록 구성되며,

상기 리스트는 상기 세트 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 1 식별자들 및 네트워크 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 2 식별자들을 포함하는, 통신 장치.

청구항 54

컴퓨터 프로그램 물건으로서, 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하며, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는,

컴퓨터로 하여금 제 1 무선 중계 노드에 대한 식별자를 수신하도록 하기 위한 코드 - 상기 식별자는 무선 중계 노드들의 세트 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하기 위해 상기 무선 중계 노드들의 세트 내에서 사용하도록 정의됨 -;

컴퓨터로 하여금 상기 세트의 제 2 무선 중계 노드로부터 패킷을 수신하도록 하기 위한 코드; 및

컴퓨터로 하여금 상기 식별자에 기반하여 수신된 패킷을 어떻게 처리할 것인지를 결정하도록 하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 55

제 54 항에 있어서,

상기 패킷은 압축된 헤더 및 무선 중계 노드 식별자를 포함하며,

상기 결정은 상기 무선 중계 노드 식별자가 상기 제 1 무선 중계 노드를 식별하는지 여부의 결정을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 56

제 54 항에 있어서,

상기 식별자는 네트워크 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는 다른 식별자와 연관되는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 57

제 56 항에 있어서,

상기 제 1 무선 중계 노드에 대한 상기 식별자는 상기 제 1 무선 중계 노드의 인터넷 프로토콜 어드레스인, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 58

제 54 항에 있어서,

상기 컴퓨터 판독가능 매체는 상기 컴퓨터로 하여금 상기 식별자에 대한 요청을 전송하도록 하기 위한 코드를 더 포함하며, 상기 요청은 상기 제 1 무선 중계 노드의 다른 식별자를 포함하며, 상기 다른 식별자는 네트워크 내에서 상기 제 1 무선 중계 노드를 고유하게 식별하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 59

제 54 항에 있어서,

상기 컴퓨터 판독가능 매체는 상기 컴퓨터로 하여금 리스트를 수신하도록 하기 위한 코드를 더 포함하고,

상기 컴퓨터 판독가능 매체는 상기 컴퓨터로 하여금 상기 리스트에 기반하여 수신된 패킷들을 포워딩하도록 하기 위한 코드를 더 포함하며,

상기 리스트는 상기 세트 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 1 식별자들 및 네트워크 내에서 상기 세트의 무선 중계 노드들을 고유하게 식별하는 제 2 식별자들을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 더욱 상세하게는, 그리고 배타적이기 않게, 무선 중계 노드들의 관리에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 출원은 출원번호가 61/024,764이고, 출원일이 2008월 1월 30일이고, 어토니 도켓 번호 080566P1으로 지정되고, 여기에 참조로서 통합되는, 공통적으로 소유된 미국 특허 가출원에 대한 우선권을 주장한다.

[0003] 본 출원은 출원번호가 12/361,448이고, 발명의 명칭이 "MANAGEMENT OF WIRELESS RELAY NODES USING ROUTING TABLE"이고, 어토니 도켓 번호 080566U2로 지정되고, 여기에 참조로서 통합되는, 동시에 출원되고 공통적으로 소유된 미국 특허 가출원과 관련된다.

[0004] 무선 통신 시스템들은 다수의 사용자들에게 다양한 타입들의 통신(예를 들어, 음성, 데이터, 멀티미디어 서비스 등)을 제공하기 위해 폭넓게 사용되고 있다. 고-레이트 및 멀티미디어 데이터 서비스들에 대한 요구가 급격하게 증가하면서, 향상된 성능을 가지는 효율적이고 견고한(robust) 통신 시스템들을 구현하도록 요구되고 있다.

[0005] 기존의 모바일 폰 네트워크 기지국들을 보조하기 위해, 추가적인 기지국들이 모바일 유닛들로 보다 견고한 무선 커버리지를 제공하기 위해 배치될 수 있다. 예를 들어, 무선 중계국들 및 (예를 들어, 액세스 포인트 기지국들, 홈 노드 B들, 또는 랩토 셀들로 지칭되는) 작은-커버리지 기지국들이 용량 증가, 보다 풍부한 사용자 경험 및 인-빌딩(in-building) 커버리지를 위해 배치될 수 있다. 이러한 다른 타입들의 기지국들은 기존의 기지국들(예를 들어, 매크로 기지국들)과는 다른 방식으로 기존의 모바일 폰 네트워크(예를 들어, 백홀(backhaul))에 추가될 수 있기 때문에, 이러한 다른 타입들의 기지국들을 관리하기 위한 효과적인 기법들에 대한 필요성이 제기되고 있다.

발명의 내용

- [0006] 본 발명의 예시적인 양상들에 대한 요약이 아래에서 제공된다. 여기에서의 용어 양상들에 대한 임의의 참조는 본 발명의 하나 이상의 양상들을 지칭할 수 있다는 것을 이해하도록 한다.
- [0007] 본 발명은 무선 중계 노드들을 관리하는 몇몇 양상들과 관련된다. 예를 들어, 무선 중계 노드들의 세트 내에서 패킷들의 라우팅(routing)을 용이하게 하는 방식으로 상기 무선 중계 노드들의 세트를 구성하기 위한 기법들이 제시된다.
- [0008] 본 발명은 무선 중계 노드들의 세트를 위한 라우팅 테이블을 제공하는 몇몇 양상들과 관련된다. 라우팅 테이블은 예컨대 상기 세트에 있는 각각의 무선 중계 노드 및 이러한 무선 중계 노드들 각각에 대한 다음-호핑(next-hop) 엔티티를 식별할 수 있다. 그 다음에 무선 중계 노드들 각각은 라우팅 테이블에 기반하여 포워딩 테이블을 정의할 수 있다. 포워딩 테이블은 상기 세트의 무선 중계 노드들 사이에서 효율적으로 패킷들을 포워딩하기 위해 무선 중계 노드들에 의해 사용될 수 있다.
- [0009] 본 발명은 몇몇 양상들에서 무선 중계 노드들의 세트 내에서 패킷들의 라우팅을 용이하게 하기 위해 사용되는 무선 중계 노드 식별자들을 제공하는 것과 관련된다. 상이한 식별자가 상기 세트의 각각의 무선 중계 노드에 대하여 정의될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 이러한 식별자들은 무선 중계 노드들의 세트의 토폴로지(topology)를 기술하기 위해 (예를 들어, 중계 관리 프로토콜에 의해) 사용된다. 또한, 상기 세트 내에서 라우팅되는 패킷들은 상기 세트 내에서 상기 패킷들을 위한 소스 노드 및/또는 목적지 노드를 식별하기 위해 대응하는 무선 중계 노드 식별자들을 포함할 수 있다. 그리하여, 상기 세트의 무선 중계 노드가 패킷을 수신할 때, 무선 중계 노드는 상기 패킷에 있는 목적지 식별자에 기반하여 그리고 포워딩 테이블에 기반하여 상기 패킷을 어떻게 포워딩할 것인지를 결정할 수 있다.
- [0010] 몇몇 양상들에서, 무선 중계 노드 식별자들은 압축된 패킷들을 효율적으로 라우팅하기 위해 사용된다. 예를 들어, 무선 중계 노드들의 세트를 통해 라우팅될 패킷의 헤더는 트래픽 오버헤드를 감소시키기 위해 압축될 수 있다. 패킷의 기존의 소스 및 목적지 어드레스들 또한 이러한 경우에 압축될 수 있기 때문에, 무선 중계 노드 식별자는 상기 세트 내에서 상기 패킷을 라우팅하기 위해 소스 및 목적지 정보를 제공하도록 상기 패킷에 첨부(append)될 수 있다. 바람직하게는, 무선 중계 노드 식별자는 (예를 들어, 기존의 소스 및 목적지 어드레스들과 비교할 때) 상대적으로 작을 수 있다. 그리하여, 이러한 식별자의 사용은 시스템에서의 라우팅 오버헤드를 상당히 증가시키지 않을 수 있다.
- [0011] 무선 중계 노드 식별자들은 상이한 구현들에서 상이한 형태들을 취할 수 있다. 몇몇 구현들에서, (예를 들어, 세트별로 고유한(set-unique) 것과 대조적으로) 보다 글로벌하게(globally) 고유한 식별자들이 클러스터의 노드들을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 중계기(relay)들로 할당되는 인터넷 프로토콜("IP") 어드레스들은 무선 중계 노드들의 세트 내에서 패킷들을 라우팅하기 위해 사용될 수 있다(즉, 무선 중계 노드 식별자들은 IP 어드레스들을 포함할 수 있다). 대안적으로, 몇몇 구현들에서 무선 중계 노드 식별자들은 무선 중계 노드들의 MAC 어드레스들이다. 몇몇 구현들에서 계층(Layer) 2 또는 계층 3 포워딩이 사용될 수 있으며, 여기서 세트 내에 있는 무선 중계 노드들 모두는 동일한 서브네트의 일부이다. 몇몇 구현들에서 계층 3 라우팅이 사용될 수 있으며, 여기서 세트 내에 있는 각각의 무선 중계 노드에 대하여 캐스케이딩(cascading) 서브네트들이 정의된다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 본 발명의 이러한 그리고 다른 예시적인 양상들은 아래의 상세한 설명, 첨부된 청구항들, 그리고 도면들에서 설명될 것이다.
 - 도 1은 무선 중계 노드들의 세트를 포함하는 통신 시스템의 여러가지 예시적인 양상들에 대한 간략화된 블록 다이어그램이다.
 - 도 2는 무선 중계 노드들의 세트를 관리하고 무선 중계 노드들의 세트를 통해 패킷들을 라우팅하기 위해 수행될 수 있는 동작들의 여러가지 예시적인 양상들에 대한 플로우차트이다.
 - 도 3은 통신 노드들의 여러가지 예시적인 컴포넌트들의 간략화된 블록 다이어그램이다.
 - 도 4a 및 4b는 무선 중계 노드들의 세트를 관리하기 위해 수행될 수 있는 동작들의 여러가지 예시적인 양상들의 플로우차트이다.

도 5a 및 5b는 무선 중계 노드들의 세트 내에서 패킷들을 라우팅하기 위해 수행될 수 있는 동작들의 여러가지 예시적인 양상들의 플로우차트이다.

도 6은 통신 컴포넌트들의 여러가지 예시적인 양상들의 간략화된 블록 다이어그램이다.

도 7-10은 여기에서 설명되는 바와 같은 무선 중계 노드 관리를 제공하도록 구성되는 장치들의 여러가지 예시적인 양상들의 간략화된 블록 다이어그램들이다.

일반적인 실시예에 따라 도면들에서 도시되는 다양한 특징들은 스케일링(scale)하도록 그려지지 않을 수 있다. 그에 따라, 다양한 특징들의 차원(dimension)들은 명확화를 위해 임의적으로 확장되거나 또는 축소될 수 있다. 또한, 도면들 중 일부는 명확화를 위해 간략화될 수 있다. 그리하여, 도면들은 주어진 장치(예를 들어, 디바이스) 또는 방법의 컴포넌트들 모두를 도시하지는 않을 수 있다. 마지막으로, 유사한 도면 번호들은 명세서 및 도면들에 걸쳐서 유사한 특징들을 표시하도록 사용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 다양한 양상들이 아래에서 설명된다. 여기에서 설명되는 내용들은 다양한 폭넓은 형태들로 구체화될 수 있으며 여기에 제시되는 임의의 특정한 구조, 기능 또는 이들 모두가 단지 예시적이라는 것은 명백할 것이다. 여기에서 설명되는 내용들에 기반하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 여기에서 제시되는 하나의 양상이 임의의 다른 양상들과 독립적으로 구현될 수 있으며 이러한 양상들 중 둘 이상의 양상들이 다양한 방식들로 결합될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 여기에서 설명되는 임의의 수의 양상들을 이용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 여기에서 설명되는 양상들 중 하나 이상의 양상들에 더하여 또는 그러한 하나 이상의 양상들이 아닌 다른 구조, 기능 또는 구조 및 기능을 사용하여 이러한 장치가 구현될 수 있거나 또는 이러한 방법이 실시될 수 있다. 또한, 하나의 양상은 청구항의 적어도 하나의 엘리먼트를 포함할 수 있다.

[0014] 도 1은 예시적인 통신 시스템(100)(예를 들어, 통신 네트워크의 일부)의 여러 개의 노드들을 도시한다. 예시적인 목적으로, 본 발명의 다양한 양상들은 서로에 대하여 통신하는 하나 이상의 무선 중계 노드들, 액세스 포인트들, 액세스 터미널들 및 네트워크 노드들과 관련하여 설명될 것이다. 그러나, 여기에서 설명되는 내용들은 다른 용어를 사용하여 참조되는 다른 타입들의 장치들 또는 다른 유사한 장치들에 적용가능할 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다. 예를 들어, 액세스 포인트는 기지국 또는 eNodeB로서 구현되거나 또는 지칭될 수 있으며, 액세스 터미널은 사용자 장치 또는 모바일 유닛으로 구현되거나 또는 지칭될 수 있다.

[0015] 시스템(100)에 있는 액세스 포인트들(예를 들어, 루트(root) 액세스 포인트(102)) 및 무선 중계 노드들(예를 들어, 무선 중계 노드들(104, 106, 108, 110 및 112))은 연관된 지리적 영역 내에 상주할 수 있거나 또는 연관된 지리적 영역을 통해 로밍할 수 있는 하나 이상의 무선 터미널들(예를 들어, 액세스 터미널(114))로 하나 이상의 서비스들(예를 들어, 네트워크 접속)을 제공한다. 도 1의 예에서, 액세스 포인트(102)는 광역 네트워크 접속을 용이하게 하기 위해 (편의를 위해, 네트워크 노드(116)로 표현되는) 하나 이상의 네트워크 노드들과 통신한다. 이러한 네트워크 노드들은 예컨대 하나 이상의 무선 및/또는 코어 네트워크 엔티티들(예를 들어, 액세스 게이트웨이들, 이동성 관리 엔티티들, 세션 레퍼런스 네트워크 제어기들 또는 몇몇 다른 적절한 네트워크 엔티티 또는 엔티티들)과 같은 다양한 형태들을 취할 수 있다.

[0016] 도 1 및 다음의 논의는 무선 중계 노드들의 세트를 통한 정보(예를 들어, 패킷들)의 라우팅을 용이하게 하기 위해 무선 중계 노드들의 세트를 관리하기 위한 다양한 방식들을 설명한다. 특히, 여기에서 설명되는 내용들은 다수의 중계 호핑(hop)들을 통해 효과적으로 패킷들을 라우팅하기 위해 이용될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 여기에서 사용되는 루트 액세스 포인트라는 용어는 (예를 들어, 액세스 터미널들 및/또는 무선 중계 노드들에 대한) 무선 액세스를 제공하기 위해 하나의 기술을 사용하고 백홀 접속(backhaul connectivity)을 제공하기 위해 상이한 유선 기술 또는 무선 기술을 사용하는 액세스 포인트를 지칭한다. 몇몇 양상들에서, 여기에서 사용되는 무선 중계 노드라는 용어는 (예를 들어, 액세스 터미널들에 대한) 액세스를 제공하고 (예를 들어, 루트 액세스 네트워크 또는 다른 무선 중계 노드를 통해 코어 네트워크로부터 정보를 수신하고 코어 네트워크로 정보를 전송하도록) 백홀 접속을 제공하기 위해 동일한 무선 기술을 사용하는 액세스 포인트를 지칭한다. 그리하여, 액세스 터미널의 관점에서, 무선 중계 노드는 몇몇 양상들에서 액세스 포인트처럼 동작할 수 있다. 반대로, 루트 액세스 포인트의 관점에서, 무선 중계 노드는 몇몇 양상들에서 액세스 터미널처럼 동작할 수 있다. 편의를 위해, 무선 중계 노드는 다음의 설명에서 중계기(relay)로서 간단하게 지칭될 수 있다. 몇몇 양상들에서 (여기에서 클러스터로서 간단하게 지칭될 수 있는) 중계기 클러스터는 루트 액세스 네트워크를 통해 코어 네트워크와

통신할 수 있는 루트 액세스 포인트 및 무선 중계 노드들의 세트를 지칭한다. 여기에서, 루트 액세스 포인트는 단일(single) 클러스터와 연관되며, 중계기는 하나 이상의 클러스터들과 연관될 수 있다.

- [0017] 시스템(100)의 예시적인 동작들이 이제 도 2의 플로우차트와 관련하여 설명될 것이다. 블록들(202-210)은 클러스터에서 중계기들의 세트를 관리하도록 수행될 수 있는 여러가지 동작들을 설명한다. 몇몇 양상들에서 이러한 동작들은 클러스터의 각각의 중계기에 대한 고유한 클러스터-특정 식별자들을 관리(예를 들어, 생성 및 삭제)하는 동작, 이러한 식별자들 및 중계기들로 할당되는 다른 식별자들(예를 들어, 네트워크-특정 식별자들) 간의 매핑(mapping)을 유지하는 동작, 및 클러스터의 중계기들이 포워딩 테이블을 형성하기 위해 사용할 수 있는 클러스터의 토폴로지를 나타내는 라우팅 테이블을 유지하는 동작을 수반한다. 블록들(212 및 214)은 위의 정보를 이용하여 클러스터 내에서 패킷들을 라우팅(예를 들어, 적절한 링크로 패킷들을 포워딩)하기 위해 수행될 수 있는 여러가지 동작들을 설명한다. 예를 들어, 유지되는 토폴로지-관련 정보의 이용을 통해, 라우팅은 액세스 터미널로 또는 이러한 액세스 터미널로부터 지원될 수 있고 이러한 액세스 터미널을 서빙하는 액세스 네트워크가 클러스터의 중계기이며, 라우팅은 중계기로 또는 이러한 중계기로부터 지원될 수 있고 이러한 중계기를 서빙하는 액세스 네트워크가 클러스터의 중계기이다. 몇몇 양상들에서, 도 2의 동작들은 클러스터의 노드들에서 구현되는 중계기 관리 프로토콜에 의해 수행될 수 있다.
- [0018] 블록(202)에 표현되는 바와 같이, 고유한 식별자가 클러스터의 각각의 중계기에 대하여 정의될 수 있으며 이러한 식별자들은 클러스터의 중계기들 모두로 전송될 수 있다. 아래에서 보다 상세하게 설명될 바와 같이, 클러스터의 중계기들은 클러스터 내에서 패킷들을 라우팅하기 위해 이러한 식별자들을 사용할 수 있다.
- [0019] 몇몇 구현들에서 상기 식별자들은 압축된 패킷들이 클러스터 내에서 라우팅되는 경우들에서만 사용된다. 이러한 경우들에서, 패킷 헤더의 소스 및 목적지 정보는 압축될 수 있다. 그리하여, 상기 식별자들은 클러스터 내에서 패킷들의 라우팅을 용이하게 하기 위해 패킷들로 첨부될 수 있다. 바람직하게는, 상기 식별자들은 클러스터 내에서만 고유할 필요가 있기 때문에 상대적으로 작을 수 있다(예를 들어, 10 비트 또는 그보다 적은 비트). 그리하여, 상기 식별자들의 부가가 상당한 오버헤드를 야기하지 않기 때문에 패킷들은 클러스터 내에서 효율적으로 라우팅될 수 있다.
- [0020] 중계기가 클러스터에 가입(join)할 때마다 식별자는 주어진 중계기에 대하여 정의될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서 중계기(106)가 먼저 루트 액세스 포인트(102)로 접속할 때 또는 중계기(108)가 먼저 중계기(104)로 접속할 때 식별자가 정의될 수 있다. 전형적인 구현예에서, 새로운 중계기에 대한 식별자는 클러스터의 루트 액세스 포인트에 의해 정의된다. 그러나, 다른 구현들에서, (예를 들어, 새로운 중계기가 접속하는 중계기인) 중계기는 새로운 중계기에 대한 식별자를 정의할 수 있다.
- [0021] 몇몇 양상들에서, 각각의 중계기에 대한 클러스터-특정 식별자는 각각의 중계기로 할당되는 다른 식별자와 연관된다. 몇몇 양상들에서, 이러한 다른 식별자는 클러스터보다 더 넓은 식별자 공간에 걸쳐 주어진 중계기를 고유하게 식별하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 이러한 다른 식별자는 네트워크(예를 들어, 사설 네트워크, 운용자 네트워크 또는 글로벌 네트워크) 내에서 중계기를 고유하게 식별할 수 있다. 몇몇 구현들에서, 이러한 다른 식별자는 IP 어드레스를 포함하거나 또는 그러한 중계기로 할당되는 IP 어드레스에 기반한다. 편의를 위해, 이러한 다른 식별자는 네트워크 식별자로서 여기에서 지칭될 수 있다.
- [0022] 몇몇 양상들에서, 클러스터의 중계기들은 클러스터의 다른 노드들로 패킷들을 포워딩하기 위해 네트워크 식별자들을 사용할 수 있다. 다음의 논의에서 중계기들(104, 106, 108, 110 및 112)은 각각 네트워크 식별자들(RS1, RS2, RS3, RS4 및 RS5)을 할당받는다고 가정될 수 있다.
- [0023] 몇몇 구현들에서, 클러스터의 중계기들에 대하여 정의되는 클러스터-특정 식별자들은 각각의 중계기에 대한 클러스터-특정 식별자를 각각의 중계기의 연관된 네트워크 식별자와 매핑하는 리스트의 형태로 클러스터의 중계기들 모두로 제공된다. 예를 들어, 중계기가 클러스터에 가입할 때, 중계기는 자신의 네트워크 식별자를 루트 액세스 포인트로 전송할 수 있다. 그 다음에 루트 액세스 포인트는 새로운 클러스터-특정 식별자 및 그러한 중계기에 대한 연관된 네트워크 식별자를 포함하도록 리스트를 업데이트하고 상기 리스트를 클러스터의 중계기들 모두로 전송할 수 있다.
- [0024] 도 2를 다시 참조하면, 블록 204에 의해 표현되는 바와 같이, 라우팅 테이블이 클러스터에 대하여 유지되고 이러한 라우팅 테이블 정보는 클러스터에 변화가 있을 때마다 클러스터의 중계기들 모두로 전송될 수 있다. 예를 들어, 클러스터의 루트 액세스 포인트는 중계기가 클러스터에 가입하거나, 클러스터 내에서 이동하거나 또는 클러스터를 떠날(leave) 때마다 새로운 라우팅 테이블을 정의할 수 있다.

[0025] 몇몇 양상들에서 라우팅 테이블은 클러스터의 토폴로지를 기술한다. 예를 들어, 라우팅 테이블은 클러스터의 모든 중계기들에 대한 트리 접속을 기술할 수 있다.

[0026] 표 1은 클러스터의 (즉, 위에서 설명된 클러스터-특정 중계 식별자들에 의해 식별되는) 각각의 중계기에 대한 서빙 노드를 식별하는 라우팅 테이블의 일례를 도시한다. 일례로서 도 1을 사용하여, 중계기들(104, 106, 108, 110 및 112)은 각각 중계 ID들 1, 2, 3, 4 및 5를 할당받는다. 루트 액세스 포인트(102)는 식별자 0을 할당받는다. 그리하여, 루트 액세스 포인트(102)는 중계기들(104 및 106)에 대한 서빙 노드이기 때문에, 식별자들 1 및 2 각각에 대한 라우팅 테이블의 서빙 노드 ID 엔트리는 서빙 노드 ID 0이다. 유사하게, 중계기(108)는 중계기들(110 및 112)에 대한 서빙 노드이기 때문에, 중계기 ID들 4 및 5 각각에 대한 라우팅 테이블의 서빙 노드 ID 엔트리는 서빙 노드 ID 3이다.

표 1

[0027]

중계기 ID	서빙 노드 ID
1	0
2	0
3	1
4	3
5	3

[0028] 도 2의 블록 206에 의해 표현되는 바와 같이, 클러스터의 중계기들 각각은 블록 202에서 전송되는 클러스터-특정 식별자들을 수신한다. 위에서 언급된 바와 같이, 이러한 식별자들은 중계기들과 연관되는 다른 식별자들을 또한 포함하는 리스트의 형태로 전송될 수 있다. 이러한 방식에서, 클러스터의 각각의 중계기는 클러스터에 현재 존재하는 각각의 중계기와 연관되는 식별자들을 리스팅하는 테이블을 유지할 수 있다.

[0029] 블록 208에 의해 표현되는 바와 같이, 클러스터의 중계기들 각각은 또한 블록 204에서 전송되는 라우팅 테이블 정보를 수신한다. 그리하여, 클러스터의 각각의 중계기는 클러스터의 현재 토폴로지를 기술하는 테이블을 유지할 수 있다.

[0030] 블록 210에 의해 표현되는 바와 같이, 클러스터의 중계기들 각각은 라우팅 테이블로부터의 정보에 기반하여 포워딩 테이블을 정의할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 주어진 중계기에 대한 포워딩 테이블은 주어진 중계기의 다운스트림인 각각의 중계기에 대한 엔트리를 포함할 수 있다. 표 2 및 3에서 도시되는 바와 같이, 포워딩 테이블의 각각의 엔트리는 예컨대 다운스트림 중계기의 식별자(RELAY ID) 및 다운스트림 중계기의 방향으로 현재 중계기로부터 다음 링크의 식별자(NEXT LINK ID)를 포함할 수 있다. 도 1의 예를 다시 참조하면, 표 2는 중계기(104)에 대한 포워딩 테이블을 나타낸다. 이러한 경우에 3개의 다운스트림 중계기들이 존재하며, 이러한 중계기들(108, 110 및 112)은 각각 RELAY ID들 3, 4 및 5를 할당받는다. (표 1의 라우팅 테이블에 의해 표시되는 바와 같은) 도 1의 토폴로지에 기인하여, 이러한 중계기들 각각에 대한 중계기(104)로부터의 다음 링크 다운스트림은 중계기(108)이다. 그리하여, 중계기(108)로 할당된 글로벌 식별자(RS3)는 이러한 RELAY ID들 각각에 대한 NEXT LINK ID로서 사용된다. 유사하게, 표 3은 중계기(108)에 대한 포워딩 테이블을 나타낸다. 이러한 경우에 2개의 다운스트림 중계기들이 존재하며, 이러한 중계기들(110 및 112)은 각각 RELAY ID들 4 및 5를 할당받는다. (표 1의 라우팅 테이블에 의해 표시되는 바와 같은) 도 1의 토폴로지에 기인하여, 중계기(110)에 대한 중계기(108)로부터의 다음 링크 다운스트림은 중계기(110)이고 중계기(112)에 대한 중계기(108)로부터의 다음 링크 다운스트림은 중계기(112)이다. 그리하여, 중계기(110)로 할당된 글로벌 식별자(RS4)는 RELAY ID 4에 대한 NEXT LINK ID로서 사용되고 중계기(112)로 할당된 글로벌 식별자(RS5)는 RELAY ID 5에 대한 NEXT LINK ID로서 사용된다.

표 2

[0031]

RELAY ID	NEXT LINK ID
3	RS3
4	RS3
5	RS3
기타	디폴트(업링크)

표 3

RELAY ID	NEXT LINK ID
4	RS4
5	RS5
기타	디폴트(업링크)

[0032]

표 2 및 3은 또한 중계기가 다운스트림이 아닌 중계기에 대하여 예정된(destined) 패킷을 수신하는 경우를 처리하기 위해 디폴트 링크를 정의할 수 있다. 예를 들어, 중계기(104)가 RELAY ID 2의 목적지를 가지는 패킷을 수신하면, 중계기(104)는 상기 패킷을 업링크로(즉, 루트 액세스 포인트(102)로) 전송할 수 있다. 유사하게, 중계기(108)가 RELAY ID 1 또는 2의 목적지를 가지는 패킷을 수신하면, 중계기(108)는 상기 패킷을 업링크로(즉, 중계기(104)로) 전송할 수 있다.

[0034]

포워딩 테이블들이 클러스터의 각각의 중계기에서 설정되면, 중계기들은 클러스터 내에서 패킷들을 라우팅하기 위해 포워딩 테이블을 사용할 수 있다. 예를 들어, 아래에서 보다 상세하게 설명될 바와 같이, 패킷이 클러스터를 통해 전송되어야 할 때, 클러스터의 노드(예를 들어, 루트 액세스 포인트 또는 중계기)는, 적용가능하다면, 패킷에 대한 소스 및 목적지와 연관된 클러스터-특정 식별자들을 포함하는 헤더를 첨부할 수 있다.

[0035]

그리하여, 블록(212)에 의해 표현되는 바와 같이, 일정시점에서 중계기는 클러스터 내에서 라우팅되어야 하는 패킷을 수신할 수 있다. 그 다음에 중계기는 패킷이 클러스터-특정 식별자를 포함하는지를 결정할 수 있다.

[0036]

그렇다면, 214에 의해 표현되는 바와 같이, 중계기는 패킷에 있는 클러스터-특정 식별자 및 포워딩 테이블에 기반하여 상기 패킷을 어떻게 처리할지를 결정한다. 예를 들어, 중계기가 패킷에 있는 클러스터-특정 식별자에 의해 표시되는 바와 같은 의도된 목적지인 경우에 상기 중계기는 상기 패킷을 처리하도록 선택할 수 있다. 반대로, 중계기가 의도된 목적지가 아니라면 상기 중계기는 상기 패킷을 포워딩하도록 선택할 수 있다. 이러한 경우에, 중계기는 상기 패킷이 전송되어야 하는 클러스터의 노드를 결정하기 위해 포워딩 테이블을 사용할 수 있다.

[0037]

위의 내용을 고려하여, 클러스터의 관리 및 클러스터 내에서의 패킷들의 라우팅과 관련되는 추가적인 세부사항들은 도 4a-5b의 플로우차트들과 관련하여 설명될 것이다. 구체적으로, 도 4a 및 4b는 클러스터에서 식별자들 및 연관된 리스트들 또는 테이블들을 관리하기 위해 이용될 수 있는 예시적인 동작들을 설명한다. 이러한 예에서, 클러스터에 대한 루트 액세스 포인트는 클러스터의 중계기들에 의해 사용되는 식별자들 및 라우팅 테이블을 정의한다고 가정될 것이다. 도 5a 및 5b는 관리되는 정보를 이용하여 클러스터 내에서 패킷들을 라우팅하기 위해 이용될 수 있는 예시적인 동작들을 설명한다.

[0038]

설명하기 위한 목적으로, 도 4a-5b의 동작들은 네트워크의 노드들이 노드들 사이에서 경로들을 설정함으로써 서로에 대하여 통신할 수 있는 네트워크와, 부분적으로, 관련하여 설명될 것이다. 이러한 네트워크의 일례는 울트라-모바일 광대역 네트워크이다. 여기에서, 위에서 지칭되는 네트워크 식별자는 액세스 노드 식별자("ANID")를 포함할 수 있다. 또한, 클러스터-특정 식별자는 (예를 들어, 오직 소수의 비트들만을 포함하는) 압축된 ANID를 포함할 수 있다. ANID는 클러스터의 중계기를 식별하기 위해 멀티-호핑(multi-hop)에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 중계기에 대한 ANID는 상기 중계기로 할당되는 IP 어드레스에 기반하여 결정될 수 있다. IP 어드레스는 중계기의 세션의 일부이기 때문에, IP 어드레스는 중계기가 경로를 개방(open)할 때마다 교환될 필요는 없다.

[0039]

편의를 위해, 도 4a-5b의 동작들(또는 여기에서 논의되거나 또는 제시되는 임의의 다른 동작들)은 특정한 컴포넌트들(예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같은 시스템(300)의 컴포넌트들)에 의해 수행되는 것으로 설명될 수 있다. 그러나, 이러한 동작들이 다른 타입들의 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있으며 상이한 개수의 컴포넌트들을 사용하여 수행될 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다. 또한 여기에서 설명되는 동작들 중 하나 이상의 동작들은 주어진 구현에서 사용되지 않을 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다.

[0040]

도 3은 클러스터를 관리하는 노드(302)(예를 들어, 루트 액세스 포인트) 및 액세스를 제공하는 노드(304)(예를 들어, 중계기)에서 사용될 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 도시한다. 도 3의 복잡성을 줄이기 위해, 오직 2개의 노드들이 시스템(300)에서 도시된다. 그러나, 실제로 (예를 들어, 시스템(100)에 대응하는) 시스템(300)과 같은 시스템은 주어진 시점에서 관리 노드들로서 동작하는 많은 노드들 및 액세스 노드들로서 동작하는

많은 노드들을 가질 수 있다.

- [0041] 노드들(302 및 304)은 서로에 대하여 그리고 시스템(300)에 있는 다른 노드들과 통신하기 위해 각각 트랜시버들(306 및 308)을 포함한다. 몇몇 구현들에서 노드(304)는 시스템(300)의 다른 노드들(예를 들어, 액세스 터미널들)과 통신하기 위한 다른 트랜시버(310)를 포함한다. 여기에서, 트랜시버들(308 및 310)은 동일한 타입의 무선 기술(예를 들어, LTE 무선 인터페이스)을 구현할 수 있다. 그러나, 다른 구현예들에서, 노드(304)는 액세스 무선 통신 및 백홀 무선 통신 모두를 지원하도록 구성되는 단일 트랜시버(예를 들어, 트랜시버(308))를 포함할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 노드(304)는 일부 인터레이스(interlace)들을 통해 하나의 노드(예를 들어, 액세스 포인트)와 통신할 수 있고 다른 인터레이스들을 통해 다른 노드(예를 들어, 액세스 터미널)와 통신할 수 있다. 트랜시버(306)는 신호들(예를 들어, 중계기 관리 및 다른 트래픽을 위한 패킷들)을 전송하기 위한 전송기(312) 및 신호들을 수신하기 위한 수신기(314)를 포함한다. 트랜시버(308)는 또한 신호들을 전송하기 위한 전송기(316) 및 신호들을 수신하기 위한 수신기(318)를 포함한다. 유사하게, 트랜시버(310)는 신호들을 전송하기 위한 전송기(320) 및 신호들을 수신하기 위한 수신기(322)를 포함한다.
- [0042] 설명의 목적으로, 클러스터 관리 및 트래픽의 전송/수신과 관련하여 사용될 수 있는 여러가지 컴포넌트들이 노드(302) 내에 도시된다. 이러한 기능 중 전부 또는 일부는 다른 노드들에서 구현될 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다(예를 들어, 몇몇 구현들에서 중계기는 클러스터 관리 기능을 제공할 수 있다). 도시된 바와 같이, 노드(302)는 연관된 클러스터에 있는 중계기들의 관리와 관련되는 기능을 제공하는 중계기 관리자(324)를 포함할 수 있다. 중계기 관리자(324)의 다른 양상들은 아래에서 보다 상세하게 설명된다. 노드(302)는 또한 트래픽을 처리(예를 들어, 패킷들의 전송 및 수신을 제어)하고 다른 통신-관련 동작들을 제공하기 위한 통신 제어기(326)를 포함할 수 있다. 또한, 노드(302)는 패킷들을 처리하고(예를 들어, 전송될 패킷들을 제공하고 수신된 패킷들을 처리하고) 다른 관련 동작들을 제공하기 위한 패킷 프로세서(328)를 포함할 수 있다.
- [0043] 설명하기 위한 목적으로, 무선 중계 노드에서 트래픽을 전송/수신하는 것과 관련하여 사용될 수 있는 여러가지 컴포넌트들이 노드(304) 내에 도시된다. 유사한 기능이 시스템(300)의 다른 무선 중계 노드들에서 구현될 수 있다는 것을 이해하도록 한다. 노드(304)는 연관된 클러스터를 위한 정보(예를 들어, 토폴로지 정보)의 유지와 관련되는 기능을 제공하는 중계기 토폴로지 관리자(330)를 포함한다. 중계기 토폴로지 관리자(330)의 다른 양상들은 아래에서 보다 상세하게 설명된다. 노드(304)는 또한 트래픽을 처리(예를 들어, 패킷들의 전송 및 수신의 제어)하고 다른 통신-관련 동작들을 제공하기 위한 통신 제어기(332)를 포함할 수 있다. 또한, 노드(304)는 패킷들을 처리하고(예를 들어, 전송될 패킷들을 제공하고 수신된 패킷들을 처리하고) 다른 관련 동작들을 제공하기 위한 패킷 프로세서(334)를 포함할 수 있다.
- [0044] 이제 도 4a를 참조하면, 블록 402에 의해 표현되는 바와 같이, 일정 시점에서 중계기는 클러스터에 가입하거나 또는 클러스터 내에서 이동한다. 전자의 시나리오의 일례로서, 중계기(108)의 커버리지 영역 내에 설치된 도 1의 중계기(110)는 최근에 파워-온(power-on)하고 중계기(108)로 접속할 수 있다. 후자의 시나리오의 일례로서, 중계기(112)는 중계기(106)로 접속되었으나 중계기(108)의 커버리지 영역으로 이동하여 이제 중계기(108)와 접속된 모바일 노드일 수 있다.
- [0045] 블록(404)에 의해 표현되는 바와 같이, 클러스터에 가입하거나 또는 클러스터 내에서 이동하는 것과 관련하여, 중계기는 클러스터-특정 식별자를 요청할 수 있다. 예를 들어, 중계기는 식별자가 그러한 중계기에 대하여 정의될 수 있다고 요청하는 메시지를 전송할 수 있다. 여기에서, 요청 메시지는 중계기의 네트워크 식별자를 포함할 수 있다. 결과적으로, 상기 식별자를 정의하는 노드는 이러한 정보를 포함하도록 클러스터에 대한 중계기 식별자들의 자신의 리스트를 업데이트할 수 있다. 도 3의 예에서, 요청 생성기(336)는 상기 요청을 생성하고 상기 요청을 전송하기 위해 전송기(316)과 협동할 수 있다.
- [0046] 몇몇 구현들(예를 들어, LTE-기반 구현)에서 중계기는 상기 중계기가 접속되는 노드로 요청을 전송할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 중계기(110)는 중계기(108)로 요청을 전송할 수 있다. 이러한 경우에, 중계기(108)(예를 들어, 상기 중계기의 식별자 제어기(338))는 (예를 들어, 상기 요청에 있는 메시지 식별자에 기반하여) 자신이 이러한 요청을 처리할 수 없다고 결정할 수 있다. 그 다음에 중계기(108)는 상기 메시지를 자신이 접속된 노드(예를 들어, 중계기(104))로 포워딩할 수 있다. 이러한 프로세스는 상기 요청이 상기 요청을 처리할 노드(예를 들어, 루트 액세스 포인트(102))로 도달할 때까지 계속될 수 있다. 도 3의 예에서, 요청 프로세서(340)는 상기 요청을 수신하기 위해 수신기(314)와 협력할 수 있으며, 상기 요청을 수신한 후에 요청 프로세서(340)는 상기 요청을 처리한다.
- [0047] 몇몇 구현들(예를 들어, UMB-기반 구현)에서 중계기는 상기 요청을 처리할 노드로의 경로를 설정할 수 있으며,

그 다음에 상기 경로를 통해 상기 요청을 그러한 노드로 전송할 수 있다. 이러한 경우에, RouteOpen 표시를 수신하면, 상기 중계기는 다음과 같은 동작들을 수행할 수 있다. 상기 중계기는 상기 경로를 통해 RootRequest 메시지를 전송한다. 상기 중계기가 RootResponse 내에 ANID로의 경로를 가지지 않는다면, 상기 중계기는 루트 액세스 포인트로의 경로를 개방하고, (필요하다면) 자신의 데이터 어태치먼트(attachment) 포인트를 포워드 링크 서빙 eNodeB("FLSE")를 위한 루트 액세스 포인트로 이동시킬 수 있다. 상기 중계기는 루트 액세스 포인트로부터 RouteOpenAccept를 수신한 후에 루트 액세스 포인트로 IDRequest를 전송할 수 있다.

[0048] 블록(406)에 의해 표현되는 바와 같이, 루트 액세스 포인트는 (예를 들어, 중계기로부터 요청을 수신하면) 상기 중계기에 대한 클러스터-특정 식별자를 정의한다. 위에서 언급된 바와 같이, 상기 요청은 상기 중계기의 네트워크 식별자를 포함할 수 있기 때문에, 루트 액세스 포인트는 새롭게 정의된 식별자를 그러한 네트워크 식별자와 연관시킬 수 있다. 도 3의 예에서, 이러한 동작들은 식별자 정의기(342)에 의해 수행될 수 있다.

[0049] 블록 408에서, 루트 액세스 포인트는 새롭게 정의된 식별자를 상기 중계기로 전송함으로써 상기 요청에 응답할 수 있다. 도 3의 예에서, 식별자 정의기(342)는 상기 응답을 전송하기 위해 통신 제어기(326) 및 전송기(312)와 협력할 수 있다.

[0050] 그 다음에 블록 410에서 중계기는 상기 요청에 대한 응답을 수신한다. 도 3의 예에서, 식별자 제어기(338)는 상기 응답을 수신하기 위해 수신기(314)와 협력할 수 있고, 식별자 제어기(338)는 상기 식별자를 획득하기 위해 상기 응답을 처리할 수 있다.

[0051] 몇몇 구현들(예를 들어, UMB-기반 구현)에서, 루트 액세스 포인트는 (예를 들어, 위에서 논의된 바와 같이 중계기로부터 IDRequest를 수신하면) 중계기에 대한 RouteOpen 표시를 수신한 후에 클러스터-특정 식별자를 할당한다. 그 다음에 루트 액세스 포인트는 중계기에 대한 할당된 클러스터-특정 식별자를 포함하는 IDAssign 메시지를 상기 중계기로 전송한다. 상기 중계기가 IDAssign 메시지를 통해 식별자 할당을 수신할 때, 상기 중계기는 자신의 CurrentID를 IDAssign 메시지에 있는 상기 식별자로 설정하고 IDAssignAck 확인응답 메시지를 루트 액세스 포인트로 전송할 수 있다.

[0052] 위에서 언급된 바와 같이, 루트 액세스 포인트는 클러스터의 각각의 중계기에 대한 클러스터-특정 식별자 및 네트워크 식별자를 포함하는 식별자 테이블(예를 들어, 리스트)을 유지할 수 있다. 도 2와 관련하여 위에서 설명된 예를 참조하면, 상기 테이블은 식별자들 1, 2, 3, 4 및 5의 네트워크 식별자들(예를 들어, ANID들) RS1, RS2, RS3, RS4 및 RS5로의 각각의 매핑을 포함할 수 있다. 도 3에서, 이러한 동작들은 리스트 정의기(344)에 의해 수행될 수 있다.

[0053] 블록 412에 의해 표현되는 바와 같이, 루트 액세스 포인트는 이러한 새로운 식별자 정보를 클러스터의 중계기들 모두로 전송할 수 있다. 이러한 방식으로, 클러스터의 중계기들 모두는 클러스터의 새로운 중계기의 클러스터-특정 식별자 및 네트워크 식별자를 통지받을 수 있다. 몇몇 구현들에서 루트 액세스 포인트는 식별자 테이블이 변경될 때마다 전체 식별자 테이블(예를 들어, 리스트)을 클러스터의 중계기들로 전송할 수 있다. 대안적으로, 몇몇 구현들에서 루트 액세스 포인트는 식별자 테이블에 대한 임의의 변경들을 간단하게 표시할 수 있다. 예를 들어, 루트 액세스 포인트는 마지막 식별자 테이블 정보가 전송된 이래로 테이블에 추가되었던 임의의 새로운 식별자들 또는 테이블로부터 삭제되었던 임의의 식별자들의 신원을 포함하는 메시지를 전송할 수 있다. 여기에서, 루트 액세스 포인트는 중계기들이 최근의 식별자 테이블을 가지고 있는지를 결정할 수 있도록 보장하기 위해 (예를 들어, 상기 메시지와 함께 시퀀스 번호를 포함시킴으로써) 동기화 방식을 이용할 수 있다. 도 3의 예에서, 리스트 정의기(344)는 위의 정보를 전송하기 위해 통신 제어기(326) 및 전송기(344)와 협력할 수 있다.

[0054] 몇몇 구현들(예를 들어, UMB-기반 구현)에서, 루트 액세스 포인트는 클러스터의 새로운 경로를 개방하는 중계기가 클러스터-특정 식별자를 할당받을 때 또는 중계기가 클러스터의 하나의 경로를 폐쇄(close)할 때 (정책에 따라) 식별자 테이블 정보를 포함하는 IDTable 메시지를 클러스터의 모든 중계기들로 전송할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 중계기는 IDAssign 메시지를 수신한 후에 IDTableRequest를 전송할 수 있다. 이러한 경우에, 루트 액세스 포인트는 상기 중계기로부터의 요청에 응답하여 IDTable 메시지를 전송할 수 있다.

[0055] 이제 도 4b를 참조하면, 블록 414에 의해 표현되는 바와 같이 중계기들은 식별자 리스트 정보를 수신한다. 도 3의 예에서, 리스트 제어기(346)는 리스트 정보를 수신하기 위해 수신기(318)와 협력하며, 그 다음에 리스트 제어기(346)는 상기 정보를 처리한다.

[0056] 몇몇 경우들(예를 들어, LTE-기반 구현)에서, 상기 리스트를 수신하는 각각의 중계기는 상기 리스트를 다른 중계기로 포워드할 수 있다. 예를 들어, 식별자 리스트를 수신하면, 중계기(104)(예를 들어, 중계기의 리스트 제

여기(346))는 상기 리스트를 중계기(108)로 포워딩할 수 있다. 중계기(108)는 상기 리스트를 중계기들(110 및 112)로 포워딩할 수 있다.

[0057] 몇몇 경우들(예를 들어, UMB-기반 구현)에서, IDTable 메시지를 수신하면, 중계기는 다음과 같은 동작들을 수행할 수 있다. 먼저, 중계기는 메시지를 검증(validate)할 수 있다. 여기에서, 상기 중계기는 상기 메시지가 유효하지 않다면 상기 메시지를 폐기할 수 있다. 다음으로, 상기 중계기는 상기 메시지의 MessageSequence 필드가 IDTable 메시지에 대한 다음 예상된 메시지 시퀀스를 포함하는지 여부를 결정할 수 있다. 그렇지 않다면, 상기 중계기는 상기 메시지를 폐기하고 성공적으로 처리되었던 IDTable 메시지에 대하여 수신된 마지막 MessageSequence로 설정된 MessageSequence 필드를 가지는 IDTableRequest 메시지를 전송할 수 있다.

[0058] 그렇지 않으면, 중계기는 IDTable 메시지의 내용에 기반하여 자신의 ID-대-ANID 테이블을 업데이트할 수 있다. 여기에서, 상기 중계기는 IsNewEntry 필드가 이것이 새로운 엔트리라고 표시(예를 들어, 상기 필드가 "1"로 설정됨)하는 IDTable 메시지에 리스팅된 모든 중계기들을 추가할 수 있다. 중계기는 IsNewEntry 필드가 이러한 엔트리는 삭제되어야 한다고 표시(예를 들어, 상기 필드가 "0"으로 설정됨)하는 IDTable에 리스팅된 모든 중계기 스테이션들을 삭제할 수 있다. 그 다음에 상기 중계기는 IDTableAck 확인응답 메시지를 루트 액세스 포인트로 전송할 수 있다.

[0059] 블록(416)에 의해 표현되는 바와 같이, 루트 액세스 포인트는 또한 클러스터의 토폴로지의 변화(예를 들어, 클러스터에 가입하는 새로운 중계기)에 응답하여 새로운 라우팅 테이블을 정의할 수 있다. 도 3의 예에서, 라우팅 테이블은 라우팅 테이블 정의기(348)에 의해 유지될 수 있다.

[0060] 블록(418)에 의해 표현되는 바와 같이, 루트 액세스 포인트는 새로운 라우팅 테이블 정보를 클러스터의 중계기들 모두로 전송한다. 이러한 방식에서, 클러스터의 중계기들 모두는 클러스터의 새로운 토폴로지를 통지받을 수 있다. 몇몇 구현들에서 루트 액세스 포인트는 라우팅 테이블이 변경될 때마다 전체 라우팅 테이블을 클러스터의 중계기들로 전송할 수 있다. 대안적으로, 몇몇 구현들에서 루트 액세스 포인트는 간단하게 라우팅 테이블에 대한 임의의 변화들을 표시할 수 있다. 예를 들어, 루트 액세스 포인트는 마지막 라우팅 테이블 정보가 전송된 이래로 추가되었던 임의의 새로운 식별자들의 라우팅 테이블 엔트리들 또는 삭제되었던 임의의 라우팅 테이블 엔트리들의 표시를 포함하는 메시지를 전송할 수 있다. 다시, 루트 액세스 포인트는 중계기들이 최근의 라우팅 테이블을 가지고 있는지를 결정할 수 있도록 보장하기 위해 (예를 들어, 메시지와 함께 시퀀스 번호를 포함시킴으로써) 동기화 방식을 이용할 수 있다. 도 3의 예에서, 라우팅 테이블 정의기(348)는 위의 정보를 전송하기 위해 통신 제어기(326) 및 전송기(312)와 협력할 수 있다.

[0061] 몇몇 구현들(예를 들어, UMB-기반 구현)에서, 루트 액세스 포인트는 라우팅 테이블 정보를 포함하는 ClusterTopology 메시지를 연관된 서빙 클러스터의 중계기들 모두로 전송한다. 루트 액세스 포인트는 중계기 또는 루트 액세스 포인트가 임의의 중계기를 위한 FLSE가 될 때 또는 더 이상 임의의 중계기를 위한 FLSE가 아닐 때 이러한 메시지를 전송할 수 있다. 즉, 상기 메시지는 클러스터의 포워딩 테이블들이 변경될 때 전송될 수 있다.

[0062] 서빙 클러스터는, 루트 액세스 포인트로부터 중계기로의 경로가 존재하며 상기 중계기에 대하여 상기 경로 상의 각각의 중계기의 서빙 액세스 포인트가 클러스터의 멤버인, 클러스터로서 정의될 수 있다. 서빙 클러스터의 각각의 중계기 스테이션은 자신이 클러스터의 다수의 멤버들로의 경로들을 개방하더라도 ClusterTopology 테이블에서 정확하게 하나의 엔트리를 가질 수 있다. IDTable에 있으나 ClusterTopology 테이블 내에 있지 않은 엔트리를 가지는 중계기는 서빙 클러스터 내에 있지 않다.

[0063] 몇몇 경우들에서, 중계기는 라우팅 테이블 정보를 위한 요청을 전송할 수 있다. 예를 들어, 루트 액세스 포인트가 서빙 클러스터 내에 있다면, 중계기는 IDAssign 메시지를 수신한 후에 ClusterTopologyRequest를 전송할 수 있다. 도 3의 예에서, 요청 생성기(336)는 그러한 요청을 전송하기 위해 전송기(316)와 협력할 수 있다.

[0064] 블록(420)에 의해 표현되는 바와 같이 클러스터의 중계기들은 라우팅 테이블 정보를 수신한다. 도 3의 예에서, 라우팅 테이블 제어기(350)는 라우팅 테이블 정보를 수신하기 위해 수신기(318)와 협력할 수 있으며, 그 다음에 라우팅 테이블 정보(350)는 상기 정보를 처리한다.

[0065] 몇몇 구현들(예를 들어, LTE-기반 구현)에서, 라우팅 테이블 정보를 수신하는 각각의 중계기는 상기 정보를 다른 중계기로 포워딩할 수 있다. 예를 들어, 새로운 라우팅 테이블을 수신하면, 중계기(104)(예를 들어, 중계기의 라우팅 테이블 제어기(350))는 라우팅 테이블을 중계기(108)로 포워딩할 수 있다. 중계기(108)는 라우팅 테이블을 중계기들(110 및 112)로 포워딩할 수 있다.

- [0066] 몇몇 구현들(예를 들어, UMB-기반 구현)에서, ClusterTopology 메시지를 수신하면, 중계기는 다음과 같은 동작들을 수행할 수 있다. 먼저, 중계기는 상기 메시지를 검증할 수 있다. 여기에서, 상기 중계기는 상기 메시지가 유효하지 않다면 상기 메시지를 폐기할 수 있다. 다음으로, 상기 중계기는 상기 메시지의 MessageSequence 필드가 ClusterTopology 메시지를 위한 다음 예상된 메시지 시퀀스를 포함하는지를 결정할 수 있다. 그렇지 않다면, 상기 중계기는 상기 메시지를 폐기하고 성공적으로 처리되었던 ClusterTopology 메시지에 대하여 수신된 마지막 MessageSequence로 설정된 MessageSequence 필드를 가지는 ClusterTopologyRequest 메시지를 전송할 수 있다.
- [0067] 그렇지 않으면, 중계기는 ClusterTopology 메시지의 내용에 기반하여 (아래에서 논의되는) 자신의 포워딩 테이블을 업데이트할 수 있다. 여기에서, 중계기는 IsNewEntry 필드가 이것이 새로운 엔트리라고 표시(예를 들어, 상기 필드가 "1"로 설정됨)하는 ClusterTopology 메시지에 리스팅된 모든 중계기들을 추가할 수 있다. 중계기는 IsNewEntry 필드가 이러한 엔트리가 삭제되어야 한다고 표시(예를 들어, 상기 필드가 "0"으로 설정됨)하는 ClusterTopology에 리스팅된 모든 중계기들을 삭제할 수 있다. 중계기는 또한 클러스터로부터 삭제된 중계기 아래의 모든 중계기들을 삭제할 수 있다. 그 다음에 중계기는 ClusterTopologyAck 확인응답 메시지를 루트 액세스 포인트로 전송할 수 있다.
- [0068] 블록 422에 의해 표현되는 바와 같이, 클러스터의 각각의 중계기는 수신된 라우팅 테이블 정보에 기반하여 포워딩 테이블을 정의한다. 포워딩 테이블은 위에서 논의된 표 2 또는 3의 형태 또는 몇몇 다른 적절한 형태를 취할 수 있다. 도 3의 예에서, 포워딩 테이블은 포워딩 테이블 정의기(352)에 의해 정의될 수 있다.
- [0069] 블록(424)에서 표현되는 바와 같이, 클러스터의 노드들은 클러스터의 토폴로지에 변경이 발생할 때마다 식별자들 및 테이블들을 유지(예를 들어, 업데이트)하기 위해 위에서 설명된 동작들과 유사한 동작들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 중계기가 클러스터를 떠나거나, 클러스터에 가입하거나 또는 클러스터 내에서 이동할 때마다 식별자 테이블, 라우팅 테이블 및 포워딩 테이블들은 수정될 수 있다.
- [0070] 몇몇 구현들에서, 루트 액세스 포인트는 (예를 들어, 토폴로지의 변경이 로컬하게(locally) 발견되고 루트까지 침투(percolate)되어야 하는 시스템들과 대조적으로) 클러스터의 각각의 중계기로의 경로를 포함하기 때문에 루트 액세스 포인트는 자동적으로 클러스터 토폴로지의 변화를 발견할 수 있다. 어떤 경우이든, 루트 액세스 포인트는 토폴로지 변경에 대한 지식에 기반하여 지능적으로(intelligently) 업데이트들을 토폴로지로 전송할 수 있다. 예를 들어, 루트 액세스 포인트는 오직 토폴로지의 영향받는 부분(예를 들어, 클러스터의 중계기들 중 일부)으로 업데이트를 전송할 수 있으며 토폴로지의 나머지 부분에는 통지하지 않는다. 루트 액세스 포인트는 오직 2개의 호핑들(액세스를 위한 하나 및 백홀을 위한 하나)인 메시(mesh)에 대하여 또는 패킷 다운스트림을 포워딩하지 않는 중계기로 토폴로지 정보를 전송하지 않도록 선택할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 루트 액세스 포인트는 (아래에서 논의되는) 압축을 가능하게 하기 위해 여전히 식별자 테이블을 전송할 수 있다.
- [0071] 위에서의 일례로서, 루트 액세스 포인트가 (중계기로의 경로가 폐쇄되었다고 표시하는) RouteClosed 표시를 수신할 때, 루트 액세스 포인트는 클러스터의 남아있는 중계기들 모두로 업데이트된 ClusterTopology 메시지를 전송할 수 있다. 추가적으로, RouteClosed 표시를 수신하면, 중계기는 상기 클러스터에 대한 상기 식별자 및 포워딩 테이블들을 삭제할 수 있다.
- [0072] 중계기가 클러스터를 떠날 때, 상기 중계기에 대한 클러스터 특정 식별자는 정의된 시간 기간 동안 재사용되지 않을 수 있다. 예를 들어, 식별자는 경로가 중계기에 대하여 폐쇄된 후에 임의의 시간 기간 동안 재사용되지 않을 수 있으며, 그 결과 상기 중계기에 대한 클러스터에 있는 모든 패킷들은 클러스터로부터 "플러시(flushed)"될 수 있다.
- [0073] 이제 도 5a 및 5b를 참조하면, 클러스터 내에서 패킷들을 라우팅하기 위해 클러스터의 노드들에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들이 설명될 것이다. 이러한 예에서, 클러스터를 통해 전달되는 패킷은 클러스터로 진입시에 또는 패킷이 클러스터의 노드에 의해 생성될 때 압축된다고 가정된다. 그러나, 여기에서 설명되는 내용들이 압축없이 패킷들이 클러스터를 통해 라우팅되는 구현들에 적용가능하다는 것을 이해해야 할 것이다.
- [0074] 도 5a의 블록(502)에 의해 표현되는 바와 같이, 일정 시점에서 클러스터의 노드는 클러스터 내에서 라우팅되어야 하는 패킷을 수신하거나 또는 생성한다. 일례로서, 중계기는 (예를 들어, 도 1의 네트워크 노드(116)에 의해 표현되는 바와 같은 액세스 게이트웨이를 통해) 코어 네트워크로 전송될 제어 패킷을 생성할 수 있다. 다른 예로서, 중계기(예를 들어, 중계기(108))는 코어 네트워크를 통해 다른 디바이스로 전송될 연관된 액세스 터미널(예를 들어, 액세스 터미널(114))로부터의 패킷을 수신할 수 있다. 또다른 예로서, 루트 액세스 포인트(10

2)는 (예를 들어, 제어 패킷의 경우에) 중계기로 예정된 코어 네트워크로부터의 패킷 또는 (예를 들어, 데이터 패킷의 경우에) 중계기로 접속되는 액세스 터미널로부터의 패킷을 수신할 수 있다. 도 3의 예에서, 패킷 프로세서(328 또는 334)는 이러한 패킷을 생성할 수 있거나 또는 상기 패킷을 수신하기 위해 연관된 수신기(314 또는 318)와 협력할 수 있다.

[0075] 블록(504)에 의해 표현되는 바와 같이, 노드는 클러스터를 통한 패킷의 라우팅 이전에 상기 패킷을 압축한다. 예를 들어, 클러스터의 노드들은 클러스터 내에서 라우팅될 패킷들의 헤더들을 압축하는 압축 프로토콜을 구현할 수 있다. 특정한 예로서, 압축 프로토콜은 인터넷워크 운영 시스템("IOS") 패킷의 UDP/IP 헤더 또는 L2TPv3/IP 헤더를 압축할 수 있다. 여기에서, 압축 프로토콜은 다음의 IOS 인터페이스들: 액세스 터미널에 대한 ANRI들 사이에서 세션/페이징 정보의 시그널링을 전달하는 인터-ANRI 시그널링(IAS) 인터페이스; 액세스 터미널 이동성에 기반하여 터널링된 트래픽을 통지하고 리디렉트(redirect)하기 위해 시그널링 메시지들을 전달하고 액세스 터미널을 위한 액세스 네트워크들 사이에서 전송될 터널링된 IP 패킷들을 캡슐화(encapsulate)하는 IP 터널링(IPT) 인터페이스; 순방향 링크 서빙 액세스 네트워크로 그리고 역방향 링크 서빙 액세스 네트워크로부터 링크-계층 패킷들의 터널링을 전달하는 링크-계층 터널링(LLT) 인터페이스의 압축을 지원할 수 있다. 압축 프로토콜은 IAS 및 IPT 시그널링 인터페이스들의 UDP 및 IP 헤더들을 압축할 수 있다. 압축 프로토콜은 LLT 및 IPT 데이터 인터페이스들의 L2TPv3 및 IP 헤더들을 압축할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 압축은 다수의 호핑들에 걸친 라우팅을 용이하게 할 수 있다(예를 들어, IP 어드레스 또는 라우팅 어드레스는 패킷을 압축 해제(decompress)하지 않고 압축된 헤더로부터 판독될 수 있다). 몇몇 구현들에서, 중계기 및 다른 중계기 또는 액세스 포인트 간의 압축은 그러한 중계기 또는 액세스 포인트로의 경로를 개방함으로써 가능하게 된다. 도 3의 예에서, 패킷 프로세서들(328 및 334)은 압축 프로토콜을 구현할 수 있다.

[0076] 블록(506)에 의해 표현되는 바와 같이, 압축 프로토콜은 헤더를 패킷에 첨부할 수 있고 상기 헤더는 상기 패킷의 소스인 클러스터의 노드(예를 들어, 중계기) 및 상기 패킷의 목적지인 클러스터의 노드(예를 들어, 중계기)를 표시하기 위해 클러스터-특정 식별자들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신된 패킷의 헤더는 (위에서 설명된) 식별자 리스트에 의해 표시되는 바와 같이 클러스터의 노드의 네트워크 식별자(예를 들어, ANID)와 대응하는 소스 어드레스 및/또는 목적지 어드레스를 포함할 수 있다. 그리하여, 압축 프로토콜은 어떤 클러스터-특정 식별자(들)이 클러스터 내에서 패킷을 라우팅하기 위해 첨부된 헤더에서 사용되어야 하는지를 결정하기 위해 네트워크 식별자 및 식별자 리스트를 사용할 수 있다.

[0077] 블록(508)에 의해 표현되는 바와 같이, 노드는 패킷을 클러스터의 중계기로 포워딩한다. 위에서 논의된 바와 같이, 노드에 의해 구현되는 중계기 관리 프로토콜은 패킷이 포워딩되어야 하는 중계기를 식별하기 위해 포워딩 테이블을 사용할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 중계기(104)에서 발생한 패킷은 중계기(110)로 예정되는 경우에, 노드(104)는 패킷을 중계기(108)로 포워딩할 수 있다. 도 3의 예에서, 패킷 프로세서(328 또는 334)는 패킷을 위한 적절한 목적지를 결정할 수 있으며 패킷을 전송하기 위해 연관된 전송기(312 또는 316)와 협력할 수 있다.

[0078] 그 다음에 클러스터의 중계기는 블록(510)에 의해 표현되는 바와 같이 상기 패킷을 수신한다. 다시, 도 3에서 패킷 프로세서(328 또는 334)는 상기 패킷을 수신하기 위해 연관된 수신기(314 또는 318)와 협력할 수 있다.

[0079] 도 5b의 블록(512)에 의해 표현되는 바와 같이, 노드가 (예를 들어, 무선 링크 프로토콜을 통해) 패킷을 수신할 때, 중계기 관리 프로토콜은 먼저 상기 패킷이 라우팅 정보를 포함하는지 여부를 결정할 수 있다. 그렇지 않다면(예를 들어, 첨부된 헤더의 IPHeaderIncluded 필드가 "0"으로 설정된다면), 이것은 현재의 노드가 상기 패킷을 위한 목적지임을 나타낸다. 이러한 경우에, 중계기 관리 프로토콜은 상기 패킷을 (예를 들어, 패킷 프로세서에 의해, 적어도 부분적으로, 구현되는) 압축 프로토콜로 전송할 수 있으며, 그에 의해 상기 패킷은 압축 해제된다(블록 514). 그 다음에 상기 패킷은 (예를 들어, 자신의 최종 목적지에서) 상위 계층 프로토콜로 포워딩될 수 있다.

[0080] 예를 들어, 패킷이 중계기에 대하여 예정되는 경우에, 블록(516)에서 패킷 프로세서(334)는 상기 패킷을 처리하고 (예를 들어, 통신 제어기(332)에서) 상기 노드에서 실행되는 적절한 애플리케이션으로 패킷 정보를 제공할 수 있다.

[0081] 대안적으로, 패킷이 상기 중계기와 연관되는 액세스 터미널에 대하여 예정되는 경우에, 블록(516)에서 상기 중계기는 상기 패킷을 액세스 터미널로 포워딩할 수 있다. 도 3의 예에서, 이것은 적절한 메시지를 생성하고 상기 패킷을 무선으로 상기 액세스 터미널로 전송하기 위해 전송기(320)와 협력하는 통신 프로세서(332)를 수반할 수 있다.

- [0082] 블록(512)에서 상기 패킷이 라우팅 정보를 포함한다면(예를 들어, 첨부된 헤더의 IPHeaderIncluded 필드가 "1"로 설정된다면), 중계기 관리 프로토콜은 현재의 노드가 상기 패킷을 위한 목적지임을 상기 라우팅 정보가 표시하는지를 결정할 수 있다(블록 518). 이것은 예컨대 상기 패킷의 첨부된 헤더의 목적지 식별자와 (예를 들어, 식별자 리스트에 유지되는) 상기 노드의 클러스터-특정 식별자를 비교하는 과정을 수반할 수 있다.
- [0083] 현재의 노드가 상기 패킷을 위한 목적지라면, 동작 플로우(flow)는 블록들(514 및 516)로 진행된다. 그리하여, 상기 패킷이 압축 해제될 수 있도록 상기 패킷은 압축 프로토콜로 포워딩되고 그 다음에 상기 노드, 연관된 액세스 터미널, 또는 몇몇 다른 지정된 엔드포인트로 제공될 수 있다.
- [0084] 블록(518)에서 이러한 노드가 상기 패킷을 위한 목적지가 아니라고 상기 라우팅 정보가 표시하는 경우에(예를 들어, 중계기 관리 프로토콜이 포워딩될 압축된 패킷을 수신한다면), 중계기 관리 프로토콜은 상기 패킷을 위한 다음 링크를 결정한다(블록 520). 여기에서, 패킷 프로세서(334)는 첨부된 패킷 헤더로부터의 목적지 식별자뿐만 아니라 패킷이 라우팅되어야 하는 노드를 결정하기 위한 노드의 포워딩 테이블을 사용할 수 있다.
- [0085] 블록(522)에 의해 표현되는 바와 같이, 중계기 관리 프로토콜은 다음 링크가 소스 링크(즉, 패킷이 수신되었던 링크)와 동일한지 여부를 결정한다. 예를 들어, 다운스트림 중계기가 클러스터로부터 제거되었을 때 이러한 상황이 발생할 수 있다. 이러한 경우에, 중계기를 위한 엔트리는 현재 노드의 포워딩 테이블로부터 제거될 것이다. 추가적으로, 상기 노드에 대한 포워딩 테이블은 (예를 들어, 테이블들 2 및 3에서와 같이) 포워딩 테이블에 있지 않은 임의의 식별자들에 대한 다음 링크로서 업링크를 특정할 수 있다.
- [0086] 블록(522)에서 다음 링크가 소스 링크와 동일하지 않다면, 중계기 관리 프로토콜은 상기 패킷을 포워딩 테이블에서 특정되는 노드로 포워딩한다(블록 526). 즉, 중계기 관리 프로토콜은 다음 링크 상의 중계기 관리 프로토콜 인스턴스로 상기 패킷을 포워딩할 수 있다.
- [0087] 한편, 블록(522)에서 다음 링크가 소스 링크와 동일하다면, 중계기 관리 프로토콜은 상기 패킷을 다시 소스 링크로 전송할 수 있다(블록 524). 예를 들어, 중계기가 첨부된 헤더에 있는 목적지 식별자에 대응하는 중계기로의 경로를 가진다면, 상기 중계기는 상기 패킷을 그러한 경로에 대한 적절한 프로토콜(예를 들어, IRTP 프로토콜)로 포워딩할 수 있다. 그렇지 않으면, 중계기 관리 프로토콜은 블록(524)에서 상기 패킷을 폐기할 수 있다.
- [0088] 여기에서 제시되는 내용들은 다양한 구현예들에서 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 다양한 타입들의 식별자들이 사용될 수 있고, 다양한 기법들이 클러스터를 통해 식별자들을 분배하도록 이용될 수 있고, 다양한 기법들이 이러한 식별자들에 기반하여 클러스터를 통해 트래픽을 라우팅하도록 이용될 수 있다.
- [0089] 몇몇 구현예들에서 IP 어드레스들은 중계기 클러스터에서 패킷들을 라우팅하기 위해 스위칭 태그(tag)들(예를 들어, 계층 2 스위칭 태그들)로서 사용된다. 여기에서, 각각의 중계기는 고유한 IP 어드레스를 할당받을 수 있다. 그 다음에 중계기들 각각은 자신의 다운스트림 중계기들 모두(예를 들어, 자신 아래의 중계기들 모두)의 IP 어드레스들을 습득(learn)하도록 구성될 수 있다. 그 결과, 중계기는 직접 패킷들을 스위칭할 수 있다.
- [0090] 다수의 중계기 노드들을 가지는 클러스터에서, 루트 액세스 포인트는 패킷들을 포워딩하거나, 패킷들을 라우팅하거나 또는 이들 중 어떤 동작도 하지 않도록 선택할 수 있다. 이러한 시나리오들의 예들은 다음과 같다. 처음에, 라우팅 또는 포워딩하지 않는 것과 관련되는 동작들이 설명된다. 다음으로, 계층 2 포워딩을 사용하는 것과 관련되는 동작들이 설명된다. 그 다음에, 계층 3 포워딩을 사용하는 것과 관련되는 동작들이 설명된다. 마지막으로, 계층 3 라우팅을 사용하는 것과 관련되는 동작들이 설명된다.
- [0091] 루트 액세스 포인트가 라우팅하지 않거나 또는 포워딩하지 않도록 선택하는 구현에서, 후속하는 어드레스 획득 시퀀스가 사용될 수 있다. 중계기가 웨이크 업(wake up)할 때, 상기 중계기는 브로드캐스트 DHCP 메시지를 전송할 수 있다. 루트 액세스 포인트는 그것을 L2TP 터널로 배치하고 그것을 액세스 게이트웨이로 포워딩한다. 루트 액세스 포인트에 의해 무선을 통해 전송된, 리턴 패킷들은 L2TP 터널로 들어온다.
- [0092] 후속하는 어드레스 할당 동작들이 또한 사용될 수 있다. 상기 어드레스들은 액세스 게이트웨이 또는 액세스 게이트웨이 뒤에 있는 DHCP 서버에 의해 할당된다. 여기에서, 상기 액세스 게이트웨이는 첫번째 호핑 라우터이다.
- [0093] 중계기는 클러스터의 중계기-체인(relays-in-a-chain)을 위해 패킷들을 터널링할 수 있다. 예를 들어, 도 1과 관련하여, 중계기(108)는 GRE 터널에 액세스 터미널(114)로부터의 패킷들을 배치할 수 있다. 유사하게, 중계기(104)는 GRE 터널에 중계기(108)로부터의 패킷들을 배치할 수 있다. 그리하여 루트 액세스 포인트(102)로 도달하는 패킷은 2개의 GRE 터널들을 가진다. 이러한 방식의 장점은 각각의 중계기가 액세스 터미널로서 임의의 다

운스트림을 취급하도록 허용하는 것이다. 이러한 방식의 단점은 추가적인 GRE 헤더들이 각각의 호핑에서 부가된다는 것이다.

- [0094] 위의 방식으로 대조적으로, 루트 액세스 포인트는 패킷들을 중계기로 포워딩 또는 라우팅할 수 있다. 패킷들이 루트 액세스 포인트로 라우팅될 때, 루트 액세스 포인트는 자신의 서브네트를 소유할 수 있다. 여기에서, 루트 액세스 포인트는 자신의 서브네트 내의 모든 중계기들에 대하여 디폴트 게이트웨이로서 동작할 수 있다. 중계기들로의 어드레스들은 상기 서브네트로부터 할당될 수 있다. DHCP 서버는 다른 곳에 존재할 수 있다.
- [0095] 루트 액세스 포인트는 액세스 게이트웨이 및 다른 액세스 포인트(예를 들어, 네트워크 노드(116)로 접속된, 도 1에는 도시되지 않은, 다른 루트 액세스 포인트)와 함께 라우팅 프로토콜을 운용할 수 있다. 이러한 라우팅 프로토콜은 백홀을 통해 운용된다. 이러한 시나리오의 장점은 패킷들이 터널들 없이 직접 라우팅될 수 있다는 점이다. 이러한 시나리오는 루트 액세스 포인트들 사이에 링크가 존재할 때 잠재적으로 바람직할 수 있다. 이러한 방식의 잠재적인 단점은 라우팅 스택이 루트 액세스 포인트에서 구현되도록 요구될 수 있다는 점이다.
- [0096] 패킷이 루트 액세스 포인트 아래에서 포워딩될 때, 중계기(104)에 도달하는 패킷은 중계기(108)의 IP 어드레스를 가질 수 있다. 이러한 패킷은 액세스 게이트웨이(예를 들어, 네트워크 노드(116)) 또는 루트 액세스 포인트(102)로부터 올 수 있다. 중계기(104)는 (예를 들어, 디터널링(detunneling) 후에) IP 패킷을 보게 될 것이며, 중계기(104)는 상기 패킷을 중계기(108)로 전송할 필요가 있다. 중계기(104)가 패킷을 어디로 라우팅할 것인지를 결정할 수 있도록 하기 위한 3가지 방식들이 이제 차례대로 설명될 것이다. 위에서 언급된 바와 같이, 제 1 방식은 계층 2(L2) 포워딩을 수반하고, 제 2 방식은 정적(static) 계층 3(L3) 포워딩을 수반하고, 제 3 방식은 계층 3(L3) 라우팅을 수반한다.
- [0097] L2 포워딩에서, 루트 액세스 포인트 하의 중계기 클러스터의 각 노드는 동일한 서브네트의 일부일 수 있다. 여기에서, 각각의 노드는 트리 내에서 자신의 아래에 있는 각 노드의 MAC 어드레스를 습득한다(각각의 노드는 자신의 고유한 MAC 식별자를 할당받는다). MAC 어드레스들은 예컨대 표준 L2 브리징 프로토콜을 사용하여 습득될 수 있다(예를 들어, STP와 같은 L2 프로토콜이 운용될 수 있다). 클러스터는 트리 토폴로지를 가지기 때문에 STP의 구현은 상대적으로 간단할 수 있다. L2 포워딩 테이블은 (예를 들어, 여기에서 제시되는 내용에 따라 구현되는) 이러한 방식에서 사용될 수 있다.
- [0098] 이러한 방식에서 DHCP 경로에 대하여, DHCP 요청은 클러스터의 모든 링크들을 통해 전송될 수 있으며 결과적으로 루트 액세스 포인트로 도달할 것이다. 루트 액세스 포인트는 (액세스 게이트웨이에서 또는 액세스 게이트웨이를 통해) 상기 요청을 DHCP 서버로 포워딩한다. (노드에 대한 새로운 IP 어드레스를 포함하는) DHCP 응답은 서브네트로 리턴하고 목적지 중계기로 도달할 때까지 L2 브로드캐스팅된다. 그리하여, 이러한 방식은 링크별(link-by-link) 브로드캐스트 메커니즘을 이용할 수 있다.
- [0099] 몇몇 구현들에서 중계기들 사이에서 그리고 중계기 및 루트 액세스 포인트 사이에서 패킷들을 위한 대안적인 전달이 사용될 수 있다. 예를 들어, WiFi 메시 라우팅 프로토콜이 몇몇 경우들에서 사용될 수 있다. 이러한 경우들에서 4개의 식별자들: 소스 식별자, 목적지 식별자, 임시(interim) 소스 식별자 및 임시 목적지 식별자가 사용될 수 있다. 임시 헤더는 각각의 호핑에서 변경될 수 있다.
- [0100] L3 포워딩에서, 루트 액세스 포인트 하의 중계기 클러스터의 각 노드는 동일한 서브네트의 일부일 수 있다. 이러한 IP 어드레스들은 다수의 호핑들에 걸쳐 할당된다. 이러한 경우에, 각 노드는 트리 내에서 자신의 아래에 있는 각 노드의 IP 어드레스를 습득한다. 위에서와 같이, 이러한 방식은 링크별 브로드캐스트 메커니즘을 이용한다. 또한, 이러한 방식은 필수적으로 IP 어드레스들을 사용하여 L2 프로토콜을 운용할 수 있다.
- [0101] 이러한 방식에서 DHCP 경로에 대하여, 도 1과 관련하여, 중계기(108)로부터의 DHCP 요청은 중계기(104)(DHCP 중계 에이전트)에 의해 자신의 디폴트 라우터(루트 액세스 포인트(102))로 중계된다. 루트 액세스 포인트는 상기 요청을 액세스 게이트웨이로 포워딩한다. 여기에서, 액세스 게이트웨이는 잠재적으로 상기 요청을 DHCP 서버로 포워딩한다. 할당된 IP 어드레스를 포함하는 DHCP 응답은 (액세스 게이트웨이에 의해 또는 루트 액세스 포인트(102)에 의해 소유될 수 있는) 현재의 서브네트로 리턴된다. 이러한 방식은 다른 서브네트 상에 DHCP 서버를 가지는 것과 유사하다.
- [0102] 여기에서, DHCP 응답 패킷은 브로드캐스트를 통해 중계기(108)로 전송될 수 있다. 그리하여, 이러한 방식은 브로드캐스트 메커니즘을 포함할 수 있다.
- [0103] 루트 액세스 포인트(102)로 도달하는 IP 패킷은 목적지 중계기로 포워딩된다. 여기에서, 후속하는 노드 특징들이 사용될 수 있다. 각각의 노드는 자신의 아래에 있는 IP 어드레스들 모두를 알고 있다. 예를 들어, 클러스

터-특정 식별자들에 대하여 위에서 논의된 것과 유사한 방식으로, IP 어드레스 테이블이 유지되고 클러스터의 노드들 모두로 분배될 수 있다. 또한, 각각의 노드는 포워딩 테이블을 습득할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 이러한 방식은 필수적으로 IP 어드레스를 사용하는 L2 포워딩 메커니즘을 이용한다. 테이블들에서 루프(loop)들을 방지하기 위해 프로비전(provision)들이 또한 취해질 수 있다.

[0104] L3 라우팅에서, 캐스케이딩 서브네트들이 각 중계기로 제공될 수 있다. 다시 말하면, 각각의 중계기는 서브네트를 소유한다. 각각의 새로운 중계기에 대한 IP 어드레스는 위의 서브네트로부터 할당될 수 있다. 즉, 자식(child) 중계기들은 부모(parent) 노드의 서브네트로부터 어드레스들 및/또는 서브네트들을 획득할 수 있다. 그리하여 이러한 방식은 가장 큰 프리픽스 매칭(prefix match)을 수반한다. IP 경로들은 습득될 것이다. 각각의 중계기는 표준 IP 라우팅 스택을 구현한다. 패킷들은 IP 라우팅에 기반하여 포워딩된다.

[0105] 무선 다중-접속 통신 시스템은 다수의 무선 액세스 터미널들을 위해 동시적으로 통신을 지원할 수 있다. 각각의 터미널은 순방향 및 역방향 링크들 상의 전송들을 통해 하나 이상의 액세스 포인트들과 통신할 수 있다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 액세스 포인트들로부터 액세스 터미널들로의 통신 링크를 지칭하며, 역방향 링크(또는 업링크)는 액세스 터미널들로부터 액세스 포인트들로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일-입력-단일-출력(single-in-single-out) 시스템, 다중-입력-다중-출력(multiple-in-multiple-out)("MIMO") 시스템, 또는 몇몇 다른 타입의 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0106] MIMO 시스템은 데이터 전송을 위해 다수(N_T)의 전송 안테나들 및 다수(N_R)의 수신 안테나들을 사용한다. N_T 개의 전송 안테나들 및 N_R 개의 수신 안테나들에 의해 형성되는 MIMO 채널은 N_S 개의 독립적인 채널들로 분해될 수 있으며, 이러한 N_S 개의 독립적인 채널들은 또한 공간 채널들로 지칭될 수 있고, $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. N_S 개의 독립적인 채널들 각각은 차원(dimension)에 대응한다. MIMO 시스템은 다수의 전송 및 수신 안테나들에 의해 생성되는 추가적인 차원들이 이용된다면 향상된 성능(예를 들어, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰성)을 제공할 수 있다.

[0107] MIMO 시스템은 시분할 이중화("TDD") 및 주파수 분할 이중화("FDD")를 지원할 수 있다. TDD 시스템에서, 순방향 및 역방향 링크 전송들은 동일한 주파수 영역 상에 있으며, 그 결과 상호성(reciprocity) 원리가 역방향 링크 채널로부터 순방향 링크 채널의 추정을 가능하게 한다. 이것은 다수의 안테나들이 액세스 포인트에서 사용 가능할 때 액세스 포인트가 순방향 링크 상의 전송 빔-포밍(beam-forming) 이득을 추출할 수 있도록 한다.

[0108] 여기에서 제시되는 내용들은 적어도 하나의 다른 노드와 통신하기 위해 다양한 컴포넌트들을 사용하는 노드(예를 들어, 디바이스)로 통합될 수 있다. 도 6은 노드들 간의 통신을 용이하게 하기 위해 사용될 수 있는 여러가지 예시적인 컴포넌트들을 도시한다. 구체적으로, 도 6은 MIMO 시스템(600)의 무선 디바이스(610)(예를 들어, 액세스 포인트) 및 무선 디바이스(650)(예를 들어, 액세스 터미널)를 도시한다. 디바이스(610)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스(612)로부터 전송("TX") 데이터 프로세서(614)로 제공된다.

[0109] 몇몇 양상들에서, 각각의 데이터 스트림은 개별적인 전송 안테나를 통해 전송된다. TX 데이터 프로세서(614)는 코딩된 데이터를 제공하기 위해 각각의 데이터 스트림에 대하여 선택되는 특정한 코딩 방식에 기반하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷팅(format), 코딩 및 인터리빙한다.

[0110] 각각의 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기법들을 이용하여 파일럿 데이터와 함께 다중화될 수 있다. 파일럿 데이터는 전형적으로 알려진 방식으로 처리되는 알려진 데이터 패턴이며 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수 있다. 그 다음에 각각의 데이터 스트림에 대한 다중화된 파일럿 및 코딩된 데이터는 변조 심볼들을 제공하기 위해 각각의 데이터 스트림에 대하여 선택되는 특정한 변조 방식(예를 들어, BPSK, QPSK, M-PSK 또는 M-QAM)에 기반하여 변조(즉, 심볼 매핑)된다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩 및 변조는 프로세서(630)에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수 있다. 데이터 메모리(632)는 프로세서(630) 또는 디바이스(610)의 다른 컴포넌트들에 의해 사용되는 프로그램 코드, 데이터 및 다른 정보를 저장할 수 있다.

[0111] 그 다음에 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 TX MIMO 프로세서(620)로 제공되며, TX MIMO 프로세서(620)는 (예를 들어, OFDM에 대하여) 변조 심볼들을 추가적으로 처리할 수 있다. TX MIMO 프로세서(620)는 그 다음에 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 N_T 개의 트랜시버들("XCVR")(622A 내지 622T)로 제공한다. 몇몇 양상들에서, TX MIMO 프로세서(620)는 빔-포밍 가중치들을 데이터 스트림들의 심볼들 및 심볼이 전송되는 안테나로 적용한다.

- [0112] 각각의 트랜시버(622)는 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하기 위해 개별적인 심볼 스트림을 수신 및 처리하고, 추가적으로 MIMO 채널을 통한 전송에 적합한 변조된 신호를 제공하기 위해 아날로그 신호들을 조절(예를 들어, 증폭, 필터링 및 업컨버팅)한다. 그 다음에 트랜시버들(622A 내지 622T)로부터의 N_T 개의 변조된 신호들은 N_T 개의 안테나들(624A 내지 624T)을 통해 각각 전송된다.
- [0113] 디바이스(650)에서, 전송된 변조된 신호들은 N_R 개의 안테나들(652A 내지 652R)에 의해 수신되고 각각의 안테나(652)로부터 수신된 신호는 개별적인 트랜시버("XCVR")(654A 내지 654R)로 제공된다. 각각의 트랜시버(654)는 개별적인 수신된 신호를 조절(예를 들어, 필터링, 증폭 및 다운컨버팅)하고, 샘플들을 제공하기 위해 조절된 신호를 디지털화하고, 추가적으로 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하기 위해 상기 샘플들을 처리한다.
- [0114] 수신("RX") 데이터 프로세서(660)는 그 다음에 N_T 개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공하기 위해 특정한 수신기 프로세싱 기법에 기반하여 N_R 개의 트랜시버들(654)로부터 N_R 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신하여 처리한다. 그 다음에 RX 데이터 프로세서(660)는 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원하기 위해 각각의 검출된 심볼 스트림들을 복조하고, 디인터리빙하고, 디코딩한다. RX 데이터 프로세서(660)에 의한 프로세싱은 디바이스(610)의 TX MIMO 프로세서(620) 및 TX 데이터 프로세서(614)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적이다.
- [0115] 프로세서(670)는 주기적으로 (아래에서 논의되는) 어떤 프리-코딩(pre-coding) 행렬을 사용할 것인지를 결정한다. 프로세서(670)는 행렬 인덱스 부분 및 랭크(rank) 값 부분을 포함하는 역방향 링크 메시지를 구성한다. 데이터 메모리(672)는 프로세서(670) 또는 디바이스(650)의 다른 컴포넌트들에 의해 사용되는 프로그램 코드, 데이터 및 다른 정보를 저장할 수 있다.
- [0116] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 그 다음에 역방향 링크 메시지는, 또한 데이터 소스(636)로부터의 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 수신하는, TX 데이터 프로세서(638)에 의해 처리되고, 변조기(680)에 의해 변조되고, 트랜시버들(654A 내지 654R)에 의해 조절되고, 다시 디바이스(610)로 전송된다.
- [0117] 디바이스(610)에서, 디바이스(650)로부터의 변조된 신호들은 디바이스(650)에 의해 전송된 역방향 링크 메시지를 추출하기 위해 안테나들(624)에 의해 수신되고, 트랜시버(622)들에 의해 조절되고, 복조기("DEMOD")(640)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서(642)에 의해 처리된다. 그 다음에 프로세서(630)는 빔-포밍 가중치들을 결정하기 위해 어떤 프리-코딩 행렬을 사용할 것인지를 결정하고 그 다음에 추출된 메시지를 처리한다.
- [0118] 도 6은 또한 통신 컴포넌트들이 여기에서 제시되는 바와 같은 중계기 제어 동작들을 수행하는 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수 있다는 것을 나타낸다. 예를 들어, 중계기 제어 컴포넌트(690)는 여기에서 제시되는 바와 같이 신호들을 다른 디바이스(예를 들어, 디바이스(650))로/로부터 전송/수신하기 위해 프로세서(630) 및/또는 디바이스(610)의 다른 컴포넌트들과 협력할 수 있다. 유사하게, 중계기 제어 컴포넌트(692)는 신호들을 다른 디바이스(예를 들어, 디바이스(610))로/로부터 전송/수신하기 위해 프로세서(670) 및/또는 디바이스(650)의 다른 컴포넌트들과 협력할 수 있다. 각각의 디바이스(610 및 650)에서 설명된 컴포넌트들 중 둘 이상의 컴포넌트들의 기능은 단일 컴포넌트에 의해 제공될 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다. 예를 들어, 단일 프로세싱 컴포넌트는 중계기 제어 컴포넌트(690) 및 프로세서(630)의 기능을 제공할 수 있으며 단일 프로세싱 컴포넌트는 중계기 제어 컴포넌트(692) 및 프로세서(670)의 기능을 제공할 수 있다.
- [0119] 여기에서 제시되는 내용들은 다양한 타입들의 통신 시스템들 및/또는 시스템 컴포넌트들로 통합될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 여기에서 제시되는 내용들은 사용가능한 시스템 자원들을 공유함으로써(예를 들어, 대역폭, 전송 전력, 코딩, 인터리빙 등 중 하나 이상을 규정함으로써) 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-접속 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 여기에서 제시되는 내용들은 다음의 기술들 중 임의의 하나 또는 이들의 조합들에 적용될 수 있다: 코드 분할 다중 접속("CDMA") 시스템들, 다중-캐리어 CDMA("MCCDMA"), 광대역 CDMA("W-CDMA"), 고속 패킷 액세스("HSPA", "HSPA+") 시스템들, 시분할 다중 접속("TDMA") 시스템들, 주파수 분할 다중 접속("FDMA") 시스템들, 단일-캐리어 FDMA("SC-FDMA") 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 접속("OFDMA") 시스템들, 또는 다른 다중 접속 기법들. 여기에서 제시되는 내용들을 적용하는 무선 통신 시스템은 IS-95, cdma2000, IS-856, W-CDMA, TDSCDMA 및 다른 표준들과 같은 하나 이상의 표준들을 구현하기 위해 설계될 수 있다. CDMA 네트워크는 범용 지상 무선 액세스("UTRA"), cdma2000 또는 몇몇 다른 기술과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 W-CDMA 및 로우 칩 레이트("LCR")를 포함한다. cdma2000 기술은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템("GSM")과 같은 무선

기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 진화된(evolved) UTRA("E-UTRA"), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM[®] 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA 및 GSM은 범용 모바일 통신 시스템("UMTS")의 일부이다. 여기에서 제시되는 내용들은 3GPP 롱 텀 에볼루션("LTE") 시스템, 울트라-모바일 광대역("UMB") 시스템 및 다른 타입들의 시스템들에서 구현될 수 있다. LTE는 E-UTRA를 이용하는 UMTS의 릴리스(release)이다. 본 발명의 특정한 양상들이 3GPP 용어를 사용하여 설명될 수 있더라도, 여기에서 제시되는 내용들은 3GPP(Re199, Re15, Re16, Re17) 기술뿐만 아니라 3GPP2(IxRTT, 1xEV-DO Re10, RevA, RevB) 기술 및 다른 기술들로 적용될 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다.

[0120] 여기에서 제시되는 내용들은 다양한 장치들(예를 들어, 노드들)로 통합될 수 있다(예를 들어, 다양한 장치들 내에 구현되거나 또는 다양한 장치들에 의해 수행될 수 있다). 몇몇 양상들에서, 여기에서 제시되는 내용들에 따라 구현되는 노드(예를 들어, 무선 노드)는 액세스 포인트 또는 액세스 터미널을 포함할 수 있다.

[0121] 예를 들어, 액세스 터미널은 사용자 장치, 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 모바일, 모바일 노드, 원격 스테이션, 원격 터미널, 사용자 터미널, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나 또는 이들로서 알려져 있을 수 있다. 몇몇 구현들에서, 액세스 터미널은 셀룰러 전화기, 코드리스 전화기, 세션 개시 프로토콜("SIP") 폰, 무선 로컬 루프("WLL") 스테이션, 개인 정보 단말기("PDA"), 무선 접속 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스 또는 무선 모뎀으로 접속되는 몇몇 다른 적합한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 그에 따라, 여기에서 설명되는 하나 이상의 양상들은 폰(예를 들어, 셀룰러 폰 또는 스마트 폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인 정보 단말기(PDA)), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 음악 디바이스, 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 모뎀을 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스로 통합될 수 있다.

[0122] 액세스 포인트는 노드 B, eNodeB, 무선 네트워크 제어기("RNC"), 기지국("BS"), 무선 기지국("RBS"), 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 트랜시버 평선("TF"), 무선 트랜시버, 무선 라우터, 기본 서비스 세트("BSS"), 확장된 서비스 세트("ESS") 또는 몇몇 다른 유사한 용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나 또는 이들로서 알려져 있을 수 있다.

[0123] 몇몇 양상들에서 노드(예를 들어, 액세스 포인트)는 통신 시스템을 위한 액세스 노드를 포함할 수 있다. 이러한 액세스 노드는 예컨대 네트워크(예를 들어, 인터넷 또는 셀룰러 네트워크와 같은 광역 네트워크)로의 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크에 대한 또는 네트워크로의 접속을 제공할 수 있다. 그에 따라, 액세스 노드는 다른 노드(예를 들어, 액세스 터미널)가 네트워크 또는 몇몇 다른 기능에 액세스할 수 있도록 한다. 또한, 노드들 중 하나 또는 모두가 포터블(portable)일 수 있거나 또는 몇몇 경우들에서 상대적으로 넌-포터블일 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다.

[0124] 또한, 무선 노드는 비-무선 방식(예를 들어, 유선 접속을 통해)으로 정보를 전송 및/또는 수신할 수 있다는 것을 이해해야 할 것이다. 그리하여, 여기에서 논의되는 수신기 및 전송기는 비-무선 모뎀을 통해 통신하기 위한 적절한 통신 인터페이스 컴포넌트들(예를 들어, 전기적 또는 광학적 인터페이스 컴포넌트들)을 포함할 수 있다.

[0125] 무선 노드는 임의의 적절한 무선 통신 기술에 기반하거나 또는 그렇지 않으면 이러한 무선 통신 기술을 지원하는 하나 이상의 무선 통신 링크들을 통해 통신할 수 있다. 예를 들어, 몇몇 양상들에서, 무선 노드는 네트워크와 연관될 수 있다. 몇몇 양상들에서 네트워크는 로컬 영역 네트워크 또는 광역 네트워크를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는 여기에서 논의되는 것들(예를 들어, CDMA, TDMA, OFDM, OFDMA, WiMAX, Wi-Fi 등)과 같은 다양한 무선 통신 기술들, 프로토콜들 또는 표준들 중 하나 이상을 지원할 수 있거나 또는 그렇지 않으면 사용할 수 있다. 유사하게, 무선 노드는 다양한 대응하는 변조 또는 다중화 방식들 중 하나 이상을 지원할 수 있거나 또는 그렇지 않으면 사용할 수 있다. 그리하여 무선 노드는 위의 또는 다른 무선 통신 기술들을 이용하여 하나 이상의 무선 통신 링크들을 설정하고 이러한 무선 통신 링크들을 통해 통신하기 위해 적절한 컴포넌트들(예를 들어, 무선 인터페이스들)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 노드는 무선 매체를 통한 통신을 용이하게 하는 다양한 컴포넌트들(예를 들어, 신호 생성기들 및 신호 프로세서들)을 포함할 수 있는 관련된 전송기 및 수신기 컴포넌트들을 가지는 무선 트랜시버를 포함할 수 있다.

[0126] 여기에서 설명되는 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 도 7-10을 참조하면, 장치들(700-1000)은 일련의 상호관련된 기능 블록들로서 표현된다. 몇몇 양상들에서 이러한 블록들의 기능은 하나 이상의 프로세서 컴포넌트들을 포함하는 프로세싱 시스템으로서 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서 이러한 블록들의 기능은, 예를 들어, 하나 이상의 집적 회로들(예를 들어, ASIC)의 적어도 일부를 사용하여 구현될 수 있다. 여기에서 논

의되는 바와 같이, 집적 회로는 프로세서, 소프트웨어, 다른 관련된 컴포넌트들, 또는 이들의 몇몇 조합을 포함할 수 있다. 이러한 블록들의 기능은 또한 여기에서 제시되는 바와 같이 몇몇 다른 방식으로 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서 도 7-10에서 점선으로 표시된 블록들 중 하나 이상은 선택적이다.

[0127] 장치들(700-1000)은 다양한 도면들과 관련하여 위에서 설명되는 기능들 중 하나 이상을 수행할 수 있는 하나 이상의 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 식별자 정의 수단(702)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 식별자 결정기에 대응할 수 있다. 식별자 전송 수단(704)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 전송기에 대응할 수 있다. 요청 수신 수단(706)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 요청 프로세서에 대응할 수 있다. 리스트 제공 수단(708)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 리스트 정의기에 대응할 수 있다. 식별자 수신 수단(802)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 식별자 제어기에 대응할 수 있다. 패킷 수신 수단(804)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 패킷 프로세싱 결정 수단(806)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 패킷 프로세서에 대응할 수 있다. 요청 전송 수단(808)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 요청 생성기에 대응할 수 있다. 리스트 수신 수단(810)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 리스트 제어기에 대응할 수 있다. 패킷 포워딩 수단(812)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 패킷 프로세서에 대응할 수 있다. 라우팅 테이블 정의 수단(902)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 라우팅 테이블 정의기에 대응할 수 있다. 라우팅 테이블 정보 전송 수단(904)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 전송기에 대응할 수 있다. 리스트 제공 수단(906)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 리스트 정의기에 대응할 수 있다. 라우팅 테이블 정보 수신 수단(1002)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 라우팅 테이블 제어기에 대응할 수 있다. 포워딩 테이블 정의 수단(1004)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 포워딩 테이블 정의기에 대응할 수 있다. 패킷 수신 수단(1006)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 패킷 포워딩 수단(1008)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 패킷 프로세서에 대응할 수 있다. 라우팅 테이블 정보 포워딩 수단(1010)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 라우팅 테이블 제어기에 대응할 수 있다. 리스트 수신 수단(1012)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 리스트 제어기에 대응할 수 있다. 패킷 포워딩 수단(1014)은 예컨대 여기에서 논의되는 바와 같은 패킷 프로세서에 대응할 수 있다.

[0128] "제 1(first)", "제 2(second)" 등과 같은 지정을 사용하는 여기에서의 하나의 엘리먼트에 대한 임의의 참조는 일반적으로 이러한 엘리먼트들의 수량 또는 순서를 한정하는 것이 아님을 이해해야 할 것이다. 오히려, 이러한 지정들은 둘 이상의 엘리먼트들 또는 하나의 엘리먼트의 인스턴스들을 구별하는 편리한 방법으로서 여기에서 사용될 수 있다. 그리하여, 제 1 및 제 2 엘리먼트들에 대한 참조는 오직 두 개의 엘리먼트들이 거기에서 사용될 수 있다는 것을 의미하거나 또는 제 1 엘리먼트가 일정한 방식으로 제 2 엘리먼트에 선행해야 한다는 것을 의미하지 않는다. 또한, 다르게 서술되지 않는 한 엘리먼트들의 세트는 하나 이상의 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 또한, 상세한 설명 또는 청구항들에서 사용되는 "A, B 또는 C 중 적어도 하나"라는 형태의 용어는 "A 또는 B 또는 C 또는 이들 엘리먼트들의 임의의 조합"을 의미한다.

[0129] 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 정보 및 신호들이 임의의 다양한 상이한 기술들 및 기법들을 이용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명에서 참조될 수 있는 데이터, 지시들, 명령들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0130] 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 여기에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 프로세서들, 수단들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어(예를 들어, 소스 코딩 또는 몇몇 다른 기법을 이용하여 설계될 수 있는, 디지털 구현, 아날로그 구현, 또는 이들의 조합), (편의를 위해, 여기에서 "소프트웨어" 또는 "소프트웨어 모듈"로 지칭될 수 있는) 명령들을 통합하는 다양한 형태들의 프로그램 또는 설계 코드, 또는 이들 모두의 결합에 의해 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 이들의 기능과 관련하여 위에서 일반적으로 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 대하여 부과되는 설계 제약들에 따라 좌우된다. 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 각각의 특정한 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 설명된 기능을 구현할 수 있으나, 이러한 구현 결정들은 본 발명의 범위를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 될 것이다.

[0131] 여기에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 집적 회로("IC"), 액세스 터미널, 또는 액세스 포인트 내에서 구현되거나 또는 이들에 의해 수행될 수 있다. IC는 여기에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 애플리케이션 특정 집적 회로

(ASIC), 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능한 로직 장치, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전기적 컴포넌트들, 광학적 컴포넌트들, 기계적 컴포넌트들 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있으며, IC 내에 상주하거나, IC의 외부에 위치하거나, 또는 이들 모두에 해당하는 코드들 또는 명령들을 실행할 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있으며, 대안적으로 범용 프로세서는 임의의 기존의 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 장치들의 조합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연결된 하나 이상의 마이크로프로세서들 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

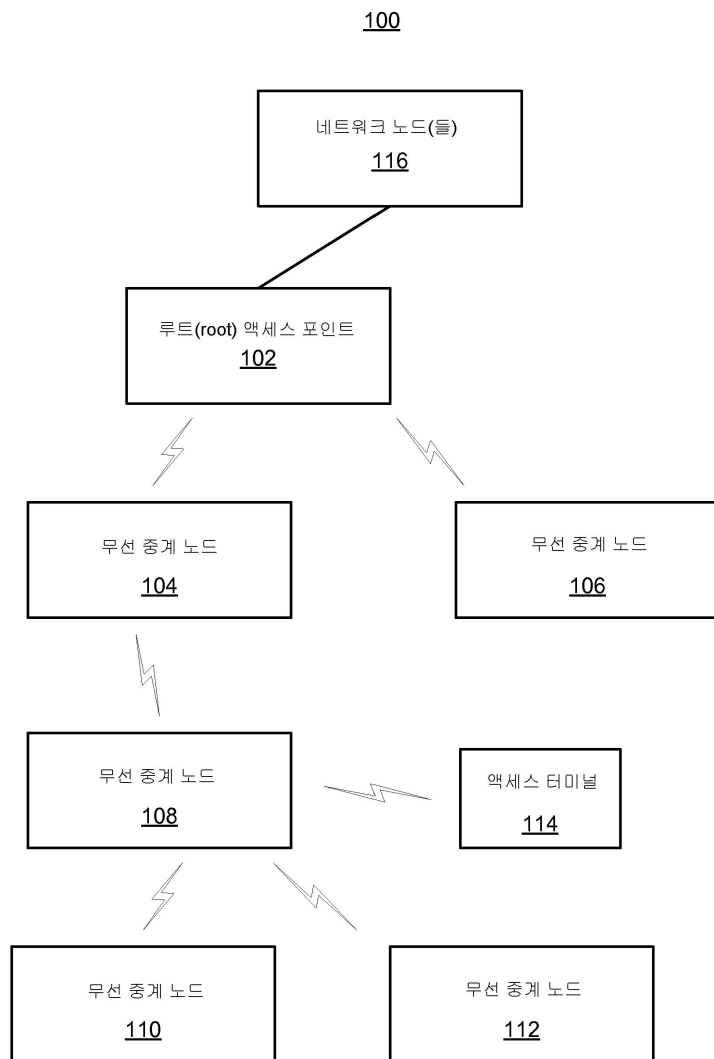
[0132] 제시된 프로세스들에 있는 단계들의 특정한 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근들의 일례임을 이해하도록 한다. 설계 우선순위들에 기반하여, 본 발명의 범위 내에서 프로세스들에 있는 단계들의 특정한 순서 또는 계층 구조가 재배열될 수 있다는 것을 이해하도록 한다. 첨부된 방법 청구항들은 예시적인 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제공하지만 제시된 특정한 순서 또는 계층 구조에 한정되는 것을 의미하지는 않는다.

[0133] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 전송될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 사용가능한 매체일 수 있다. 예시적으로, 이러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드를 전달하거나 또는 저장하기 위해 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 임의의 접속이 적절하게 컴퓨터-판독가능 매체로 명명된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 범위 내에 포함된다. 여기에서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광학 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(blue-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 자기적으로 데이터를 재생성하는 반면에 디스크(disc)들은 레이저들을 통해 데이터를 광학적으로 재생성한다. 위의 것들의 결합은 또한 컴퓨터-판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 할 것이다. 요약하면, 컴퓨터-판독가능 매체는 임의의 적절한 컴퓨터-프로그램 물건(product)으로 구현될 수 있다는 것을 이해하도록 한다.

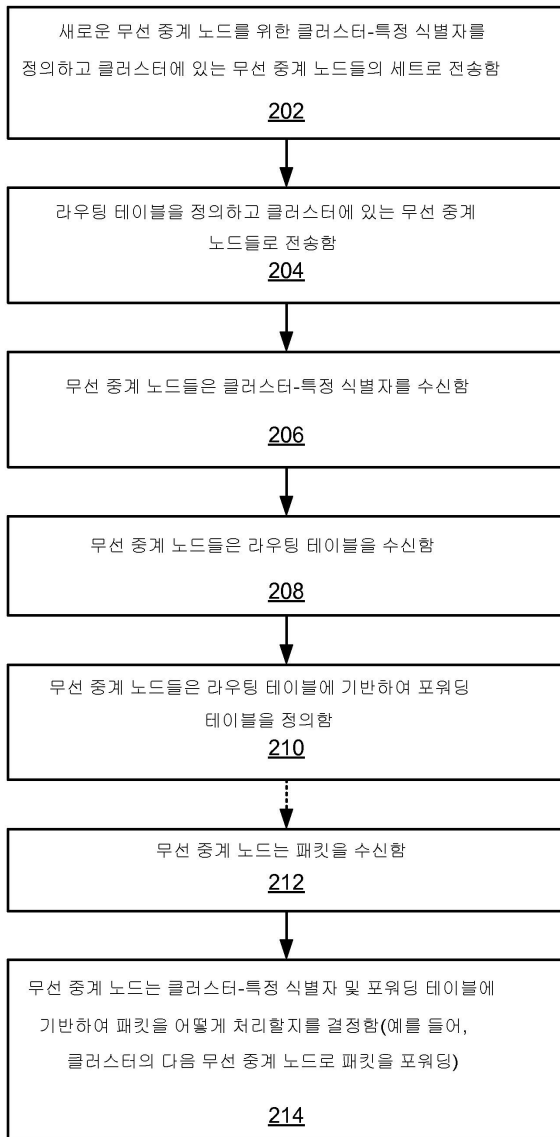
[0134] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

도면

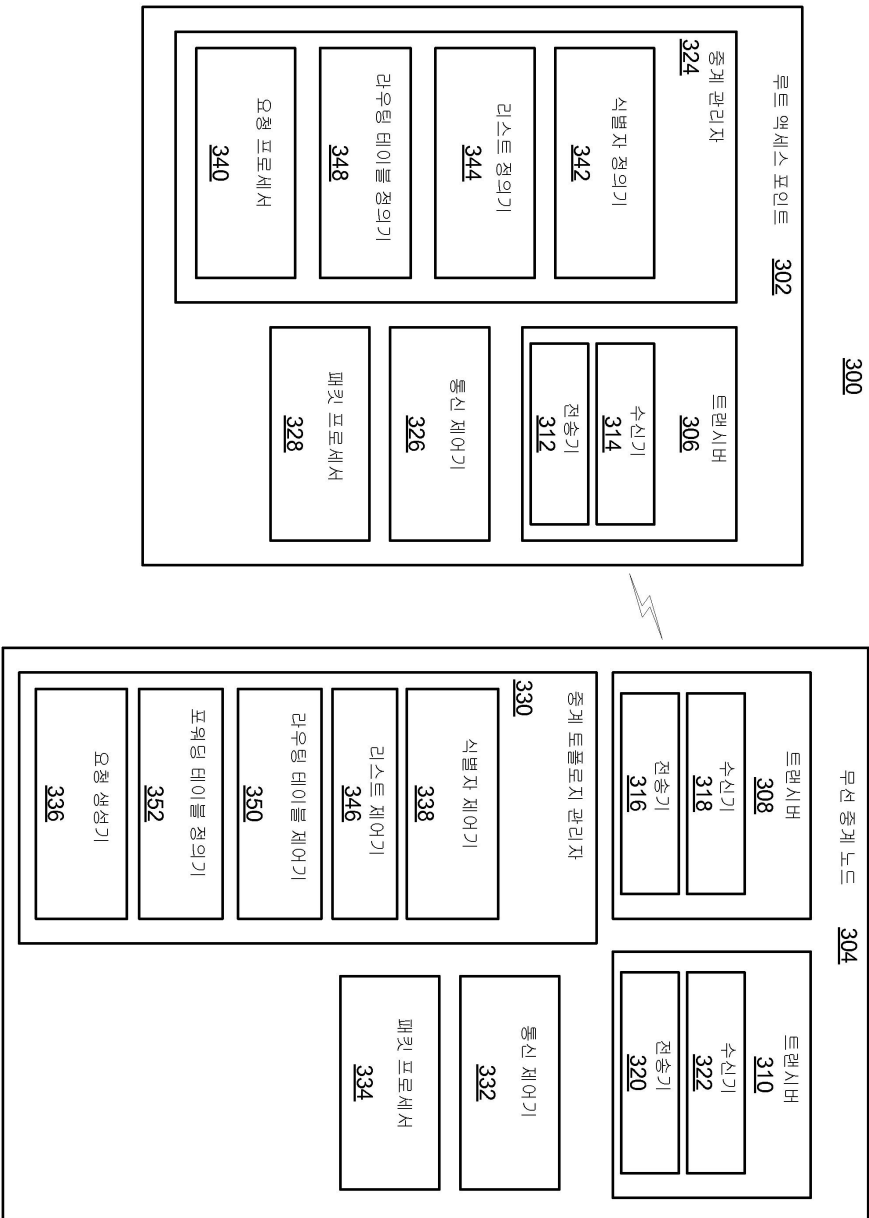
도면1



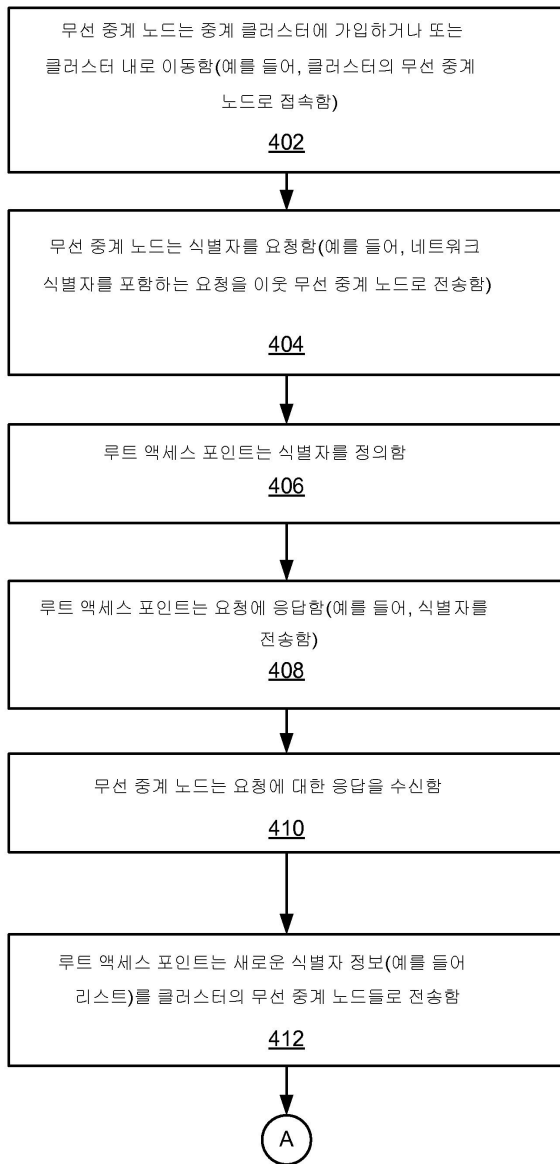
도면2



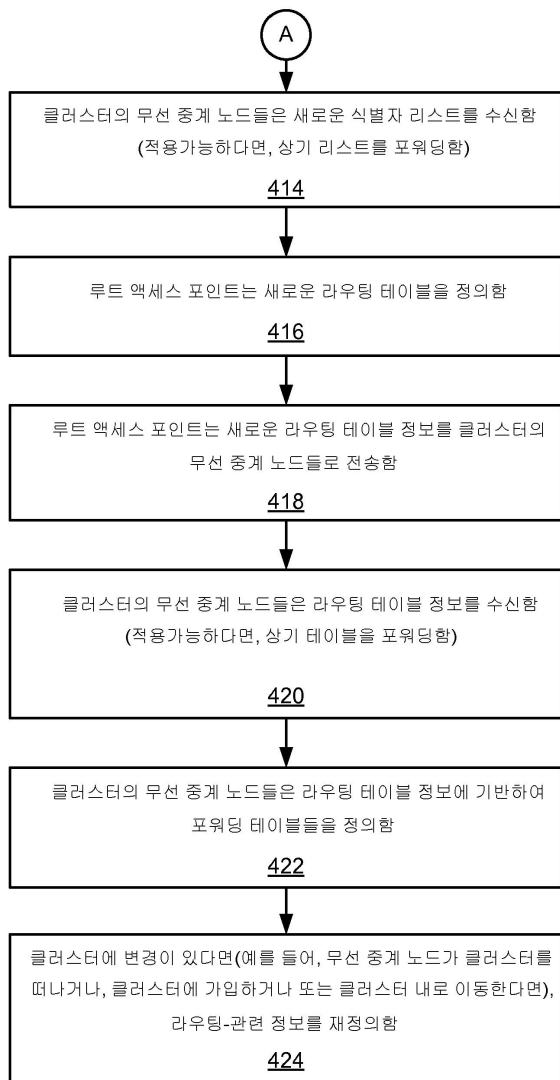
도면3



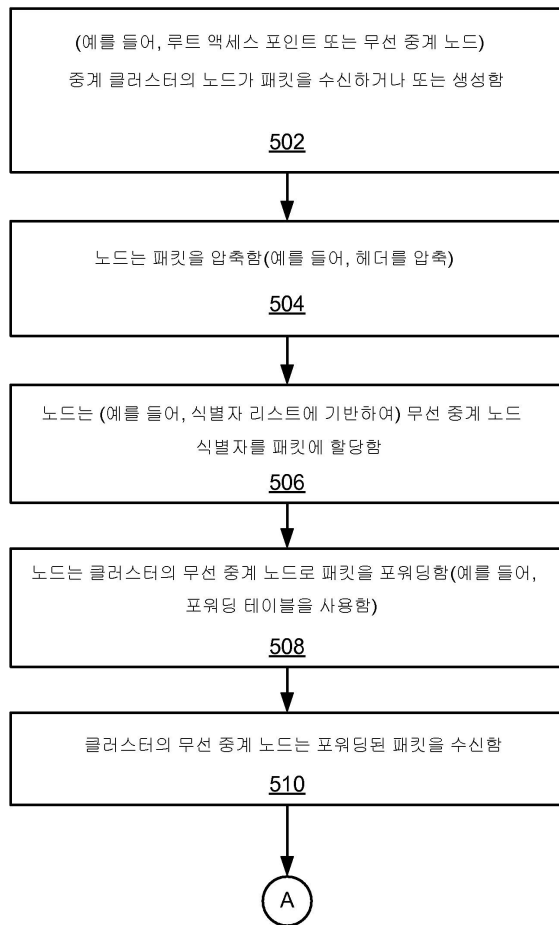
도면4a



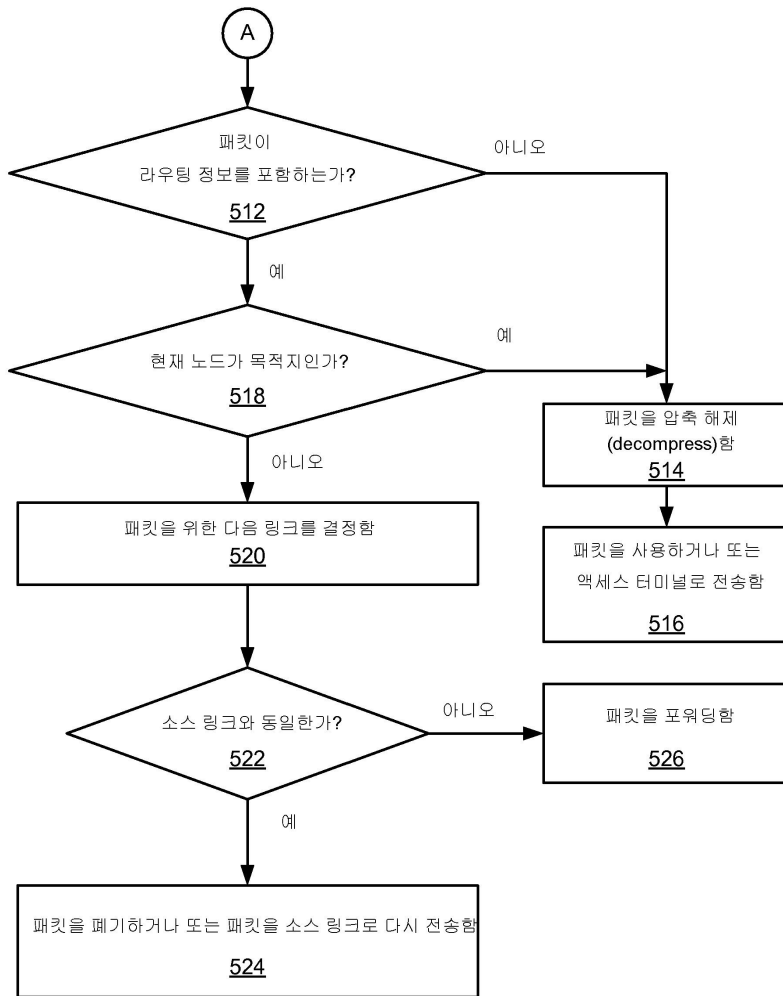
도면4b



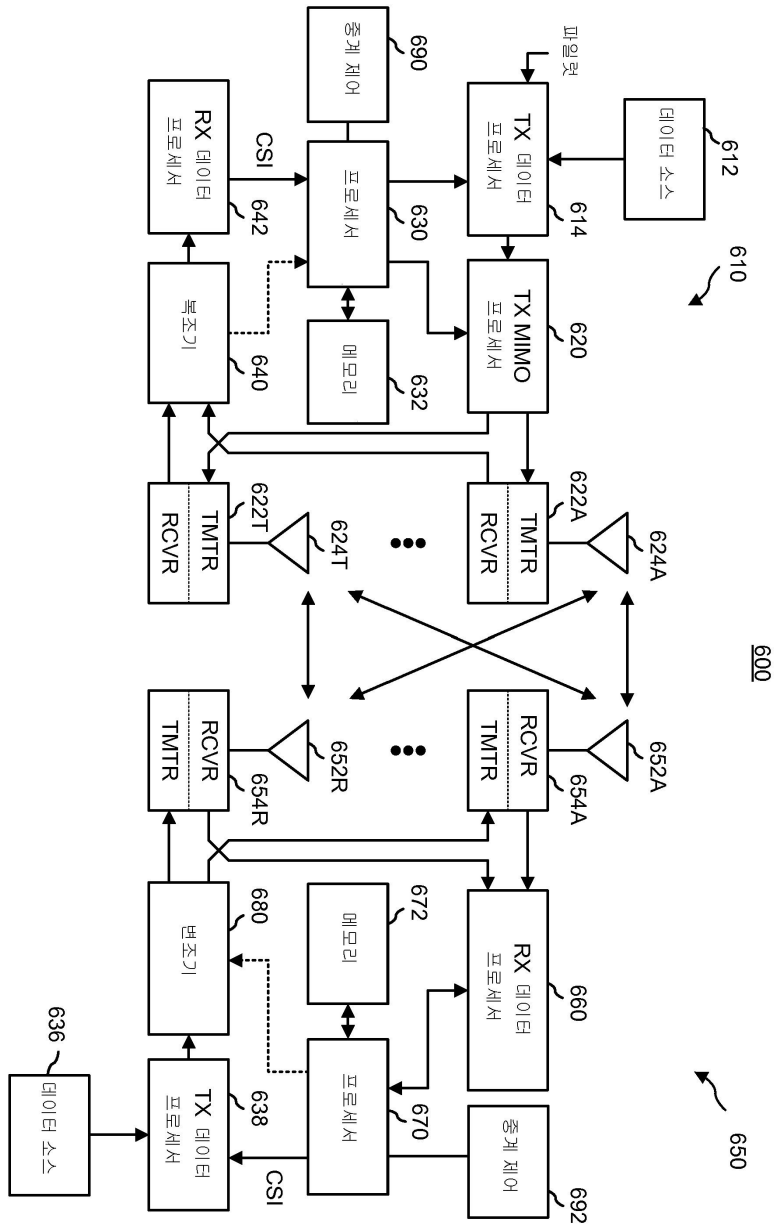
도면5a



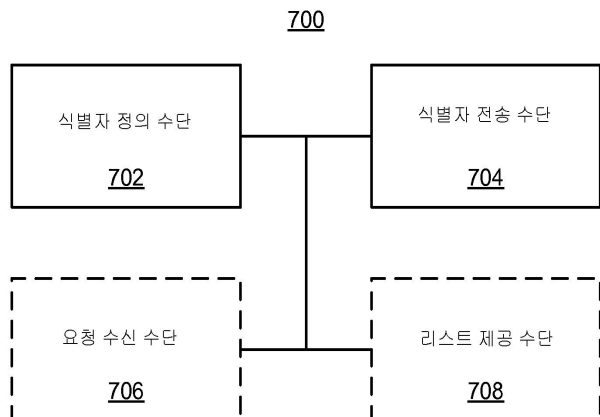
도면5b



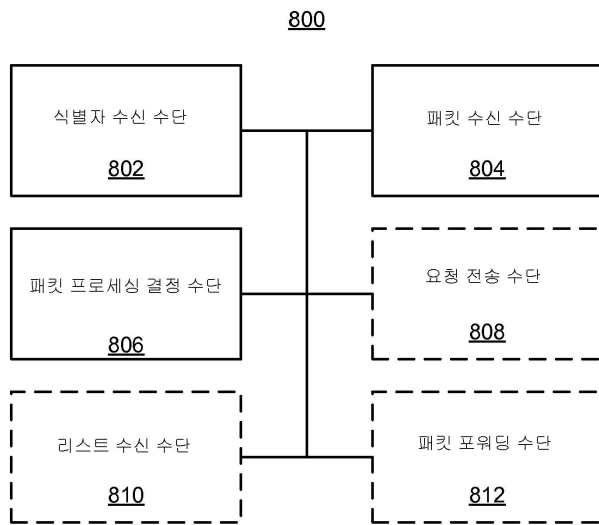
도면6



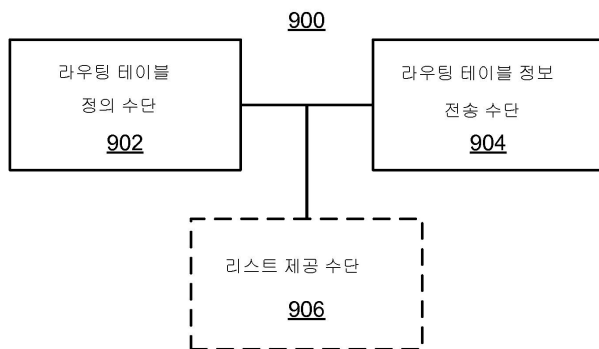
도면7



도면8



도면9



도면10

