



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0035709
(43) 공개일자 2010년04월06일

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) Int. Cl.
H04W 4/06 (2009.01) H04L 12/18 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-7002149</p> <p>(22) 출원일자 2008년07월29일
심사청구일자 2010년01월29일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2010년01월29일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2008/071408</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2009/018241
국제공개일자 2009년02월05일</p> <p>(30) 우선권주장
11/831,485 2007년07월31일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
모토로라 인코포레이티드
미국, 일리노이 60196, 샤움버그, 이스트 엘공킨 로드 1303</p> <p>(72) 발명자
잔또, 크리스토프
프랑스 에프-28210 쇼동 알레 데 비슈 72
켈러, 매튜 씨.
미국 60102 일리노이주 알콘킨 씨클 드라이브 19
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
양영준, 정은진, 백만기</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

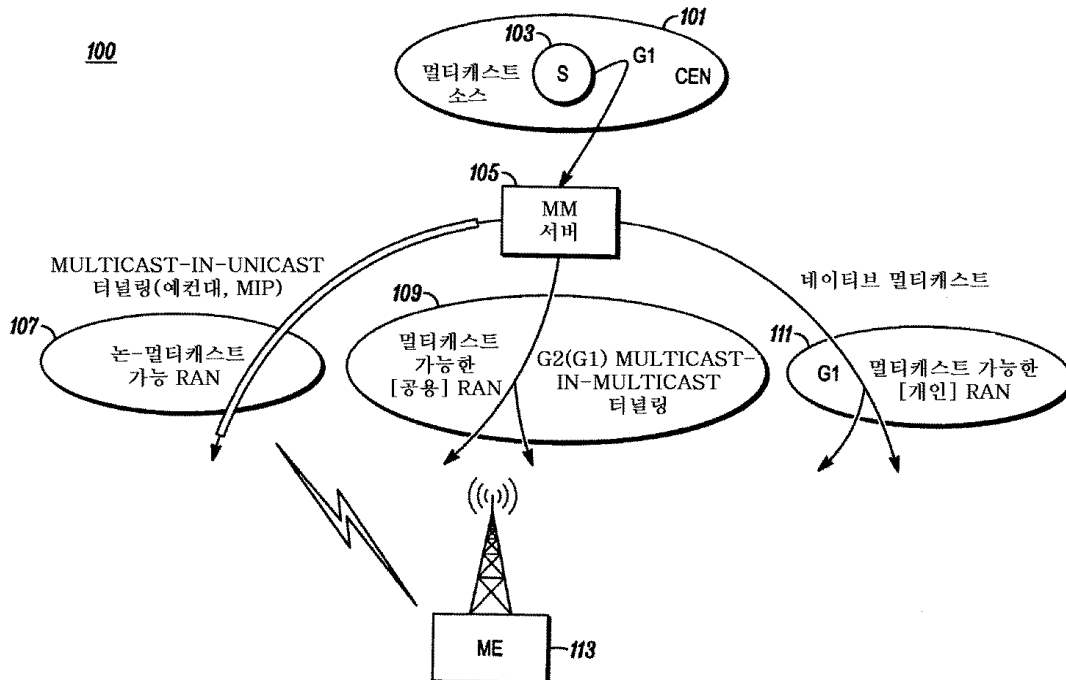
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 하이브리드 멀티캐스팅 가능하고 비-멀티캐스팅 가능한 RANS를 통한 멀티캐스트 트래픽 흐름을 가능하게 하기 위한 방법

(57) 요약

하나 이상의 RAN들(radio access networks)(107, 109, 111)을 이용하여 ME들(mobile entities)(113)에 의해서 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법은, 라우터(105)에서 멀티캐스트 메시지를 수신한 후, ME(113)의 멀티캐스트 성능을 판정하는 것을 포함한다. 최적의 멀티캐스트 전달 모드는, 라디오 액세스 네트워크(107, 109, 111)에서 멀티캐스트 메시지를 ME(113)에 전달하기 위해서 선택된다. 그 후, 멀티캐스트 메시지는 선택된 전달 모드에 따라서 라디오 액세스 네트워크(107, 109, 111)에서 ME(113)에 전달된다.

대표도



(72) 발명자

레위스, 아담 씨.

미국 60089 일리노이주 버팔로 그로브 차담 씨클
477

포포비치, 조지

미국 60067 일리노이주 팔라딘 사우쓰 켄싱턴
씨티. 347

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 RAN(radio access networks)을 이용하는 ME들(mobile entities)에 의한 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법으로서,

적어도 하나의 라우터에서 멀티캐스트 메시지를 수신하는 단계와,

ME의 적어도 하나의 네트워크 접속점(attachment point)에서 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계와,

상기 적어도 하나의 네트워크 접속점에서 상기 멀티캐스트 메시지를 상기 ME로 전달하기 위해서 최적의 멀티캐스트 전달 모드를 선택하는 단계와,

상기 선택된 전달 모드에 따라서 상기 적어도 하나의 네트워크 접속점에서 상기 멀티캐스트 메시지를 상기 ME로 전달하는 단계

를 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

수정되지 않은 방식으로 상기 멀티캐스트 메시지를 상기 ME에 전달하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

유니캐스트 패킷 터널 내에서 상기 멀티캐스트 메시지를 상기 ME로 전달하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

멀티캐스트 패킷 터널 내에서 상기 멀티캐스트 메시지를 상기 ME로 전달하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 ME의 네트워크 접속점에서의 멀티캐스트 성능들에 기초하여 상기 멀티캐스트 메시지의 상기 ME로의 전달을 동적으로 적응시키는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 ME가 새로운 네트워크 접속점으로 핸드오프될 때마다 상기 적어도 하나의 라우터에서 상기 멀티캐스트 메시지의 전달 모드를 동적으로 적응시키는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 라우터와 연결되어 사용되는 다른 RAN 타입들의 멀티캐스트 성능들을 상기 적어도 하나의 라우터에 저장하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

최적의 멀티캐스트 전달 모드를 선택하는데 있어서 적어도 하나의 판정된 멀티캐스트 성능을 사용하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

최적의 멀티캐스트 전달 모드를 선택하는 인자들로서, 상기 판정된 멀티캐스트 성능들 이외에, 네트워크 사용 비용, 네트워크의 타입, 또는 상기 ME의 특성들을 포함하는 다른 기준을 사용하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 멀티캐스트 전달 모드를 선택하는 단계는,

상기 ME에게 상기 선택된 멀티캐스트 전달 모드에 대해 알려주는(informing) 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계는 상기 라우터에서 판정되는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계는 상기 ME에 의해서 판정되는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계는 상기 ME에 의해서 판정되고,

상기 액세스 네트워크로부터 상기 ME가 상기 액세스 네트워크의 상기 멀티캐스트 성능들을 표시하도록 접속(attach)된다는 특정 메시지를 수신하는 단계와,

상기 네트워크 접속점에서 데이터 트래픽 또는 멀티캐스트 시그널링을 모니터링하는 단계와,

그 타입과 같은 상기 액세스 네트워크의 다른 특성들에 기초하여 구성 파일(a configuration file)로부터 멀티캐스트 성능들을 검색하는(retrieving) 단계 중의 적어도 하나를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계는 상기 ME로부터의 메시지를 수신함으로써 판정되는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계는 요청된 멀티캐스트 전달 모드를 포함하는 상기 ME로부터의 메시지를 수신함으로써 판정되는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 16

제1항에 있어서,

ME의 상기 적어도 하나의 네트워크 접속점에서 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계는,

상기 라우터와 상기 ME 네트워크 접속점 사이의 전체 경로 상에서의 멀티캐스트 패킷을 라우팅하는 능력을 판정하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 17

제1항에 있어서,

ME의 상기 적어도 하나의 네트워크 접속점에서 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계는,

상기 라우터와 상기 ME 네트워크 접속점 사이의 경로의 서브파트(subpart) 만에 대해서 멀티캐스트 패킷을 라우팅하는 능력을 판정하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 라우터는, 멀티캐스트 패킷들을 ME들에 포워딩하는 것을 담당하며, 멀티캐스트 가능하고(multicast capable) 논-멀티캐스트(non-multicast) 가능한 액세스 네트워크들 양쪽 모두에 연결가능한 MM(mobile multicast) 서버인 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 19

제1항에 있어서,

멀티캐스트 메시지가 적어도 하나의 라디오 네트워크에서 포워딩될 수 있는지의 여부에 기초하여 상기 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계를 더 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 최적의 멀티캐스트 전달 모드를 선택하는 단계는,

상기 라우터에서 임의의 터널의 외부에서 원래적으로(natively) 상기 멀티캐스트 메시지를 포워딩하는 단계를 포함하는 멀티캐스트 패킷 통신을 위한 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 무선 네트워크에 관한 것이며, 좀더 구체적으로는 멀티캐스트 통신들을 이용하는 무선 네트워크들에서의 이동성(mobility)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] IP(Internet Protocol) 이동성은 다른 이질(disparate heterogeneous) RANs(radio access networks)을 통해서 심리스(seamless) 로밍을 제공한다. 모바일 클라이언트들 또는 ME들(mobile entities)은 상이한 액세스 네트워크들을 로밍하고 방문하기 때문에, 그들은 음성, 텍스트 및 비디오와 같은 다양한 타입의 데이터를 송신 및 수신하는 통신에 관계한다. 이들 통신들은 종종 유니캐스트(점-대-점) 포맷 또는 IP 멀티캐스트(점-대-다점(one point-to-many-points)) 포맷으로 IP(internet protocol) 패킷 타입 통신을 사용한다. 장래 통신 시스템들(예컨대, 공공 보안 멀티미디어 시스템들(public safety multimedia systems))에서 중요한 역할을 할 것으로 기대되는 한 타입의 데이터는, 예를 들면 멀티캐스트 목적으로 소싱될(sourced) 수 있는 그룹 비디오이다. 당업자라면, 그들의 설계가 일반적으로 이 포맷으로 통신하는 것을 제외하기 때문에 원래의 멀티캐스트를 지원하지 않을 다수의 네트워크들이 있다는 것을 인식할 것이다. 그러므로, 라우터는 이 멀티캐스트 데이터를 복제하지 않을 것이고 이것은 RAN에 의해서 누락될(dropped by) 것이므로, ME로 전달되지 않을 것이다. 당업자들은, 이러한 타입의 ME들이 멀티캐스트 패킷을 절대로 수신하지 않을 셀룰러 전화 또는 양방향 라디오 트랜스미터를 포함

할 수 있어서 나쁜 사용자 경험을 낳을 수 있다는 것을 알 것이다.

[0003] 모바일 사용자들이 멀티캐스트 통신을 사용할 수 있게 작용하는, 선행 기술에서 기술된 다수의 접근법들이 있다. "양방향 터널링(bidirectional tunneling)"으로 알려진 한가지 접근법은 유니캐스트 터널링 기술을 이용하여 IP 멀티캐스트 패킷들을 ME(mobile entity)에 전달한다. IP 터널링은, 중간 네트워크를 통해서 2개의 원격 네트워크들 사이의 물리적 커넥션을 시뮬레이션하는 목적을 위해서, 다른 네트워크 내에 하나의 IP 패킷을 임베딩하는 프로세스이다. ME는, 독립형 무선 모바일 노드 또는 모바일 네트워크를 서비스하는 모바일 라우터로서 정의된다. 양방향 터널링은, ME의 모바일 IP HA(Home Agent)와 ME 사이의 유니캐스트 MIP(Mobile IP) 터널 내에서 멀티캐스트 패킷들을 나뉘어 나뉘어 작동한다. 이것은 멀티캐스트-인-유니캐스트(multicast-in-unicast) 터널링의 일 형태인 것으로 인식되어야 한다. 매번 ME가 이동할 때마다, 유니캐스트 MIP 터널은 그 새로운 접속점에 대응하는 ME의 새로운 CoA(care-of address)로 업데이트되고, ME로의 멀티캐스트 패킷들의 전달이 유지된다.

[0004] 마찬가지로, ME도 또한 멀티캐스트 패킷들을 유니캐스트 터널을 통해서 그 HA를 향해서 보냄으로써 멀티캐스트 패킷들을 소싱할 수 있다. 이 접근법의 한 가지 이점은, 유니캐스트 터널링 덕분에, 논-멀티캐스트 가능 네트워크에 접속하는 경우라도 멀티캐스트 패킷들은 ME로/ME로부터 전달될 수 있다는 것이다. 한편, 다수의 ME들이 HA로부터 동일한 멀티캐스트 그룹을 수신할 필요가 있는 경우, HA상에서 (패킷 사본으로 인한) 상당한 처리 오버헤드를 가져온다. 또한, 동일한 멀티캐스트 패킷의 다수의 유니캐스트-터널링된 사본들(copies)이 방문된 동일한 네트워크를 향해서 보내질 것이므로, HA에서의 패킷 사본은 동일한 멀티캐스트 그룹을 듣는 다수의 ME들에 의해서 방문된 네트워크들 내에서 상당한 오버헤드를 가져온다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 멀티캐스트 통신들을 제공하기 위한 다른 기술들은 종래 기술의 멀티캐스트 터널링 기술을 이용한다. 멀티캐스트-가능한 네트워크들을 통해서 멀티캐스트-인-유니캐스트 터널링 스킴의 오버헤드를 다루기 위해, 본 명세서에 참조로서 포함되는, 미국 특허공보 US2007/0086458A1은, 이동성 서버(예컨대, HA 또는 MVPN(mobile virtual private network) 서버)와 ME 사이의 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링의 사용을 제안한다. 이 스킴의 이점들은, 유니캐스트 터널링 스킴과 비교할 때 이동성 서버 상에서 및 방문된 네트워크에서의 감소된 오버헤드를 포함한다. 또한, 예를 들어, IPsec의 사용을 허용하여 이동성 서버와 ME 사이의 멀티캐스트 터널을 암호화하여 이동성 서버와 ME 사이의 멀티캐스트 패킷들에 의해 트래버스(traverse)되는 공공 RAN들을 통해서 비밀유지(confidentiality)를 제공함으로써, 멀티캐스트 트래픽에 대한 MVPN-유사 보안을 제공하도록 허용한다. 그러나, 이 스킴은 방문된 네트워크가 멀티캐스트-가능한 것일 때에만 적용가능하다.

[0006] 멀티캐스트 통신을 제공하기 위한 또 다른 기술은, IP(internet protocol) 멀티캐스트 패킷들이 다른 네트워크들을 통해서 모바일 사용자들에게 전달되는 애플리케이션 계층 멀티캐스팅(Application Layer Multicasting)으로서 지칭되는 기술을 사용한다. 이 기술은 멀티캐스트 소스와 모바일 수신기 사이의 멀티캐스트 프록시를 제공한다. 멀티캐스트 프록시는 액세스 네트워크의 에지에 위치하고, 액세스 네트워크가 멀티캐스트를 지원하지 않으면 유니캐스트 터널링에 의해서, 또는 액세스 네트워크가 멀티캐스트를 지원하면 원래대로(natively) 소스로부터 모바일 수신기로 IP 멀티캐스트 패킷들을 전달한다. 멀티캐스트 프록시는 멀티캐스트 패킷을, 액세스 네트워크의 멀티캐스트 성능에 기초하여 서빙하는 액세스 네트워크를 통해서 전달할 때 유니캐스트 터널링 또는 네이티브 멀티캐스트를 이용하기 위해서 정적으로 구성된다. 모바일 수신기가 하나의 액세스 네트워크로부터 다른 액세스 네트워크로 이동할 때, 이는 멀티캐스트 프록시를 변경시키고 새로운 액세스 네트워크에 의해 지원되며 새로운 멀티캐스트 프록시 내에서 정적으로 구성되는 수단에 따라서 IP 멀티캐스트 패킷들을 수신한다. 특히, 이러한 멀티캐스트 프록시는, 그에 의해 멀티캐스트 패킷들을 모바일 수신기에 전달하는 수단을 동적으로 적응시키지 않는다.

과제의 해결 수단

[0007] 멀티캐스트 전달 모드들(즉, 네이티브 멀티캐스팅, 멀티캐스트-인-유니캐스트 터널링, 또는 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링) 사이의 스위칭을 다루지 않는 이들 모든 선행 기술을 고려할 때, ME들에 의해서 방문되는 특정 네트워크에 대해서 ME들(노드들 또는 라우터들)이 최적의 멀티캐스트 모드로 심리스하게 동작하도록 허용하는 멀티캐스팅 기술을 제안하는 것이 이로운 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 첨부 도면들은, 각각의 도면에 걸쳐서 동일한 참조 부호들은 동일하거나 기능적으로 유사한 구성요소들을 지칭하며 이하의 상세한 설명과 함께, 명세서에 통합되고 명세서의 일부를 형성하며, 다양한 실시예들을 예시하고 본 발명에 따른 다양한 원리 및 이점들 모두를 설명하기 위해서 제공한다.

도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 방법을 이용하는 라디오 액세스 네트워크들의 타입을 달리하는 서비스에 MM(mobile multicast) 서버를 이용하는 멀티캐스트 소스를 도시하는 블록도.

도 2는 멀티캐스트 이동성 서버를 이용하는 멀티캐스팅 프로세스의 플로우 차트도.

도 3은, 그 현재의 RAN 접속에 기초하여 ME가 현재의 멀티캐스트 성능의 서버에 통지하는 프로세스의 플로우 차트도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 바이캐스팅 프로세스를 이용하는 ME의 플로우 차트도.

당업자라면 도면들 내의 구성요소들이 간단함과 명료함을 위해서 도시되고, 반드시 치수에 맞게 그려지지 않음을 이해할 것이다. 예를 들면, 본 발명의 실시예들의 이해를 돕기 위해서 도면들 내의 일부 구성요소의 치수들은 다른 구성요소들에 비해서 과장될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명에 따른 실시예들을 상세하게 설명하기 전에, 실시예들은, 하이브리드 멀티캐스트 가능 및 논-멀티캐스트 가능한 RANs(radio access networks)를 통해서 멀티캐스트 트래픽 흐름을 가능하게 하기 위한 방법 및 장치에 관련된 방법 단계들 및 장치 컴포넌트들의 조합에 주로 있는 것이 관찰될 것이다. 따라서, 장치 컴포넌트들 및 방법 단계들은, 도면 내의 통상적인 심볼들에 의해서, 본 명세서를 이용하는 당업자들에게는 이미 자명할 것인 세부사항으로 설명을 애매하게 하지 않도록, 본 발명의 실시예들을 이해하는 것과 관련된 특정한 세부사항들만을 도시하는 것이 적절하다고 나타내었다.

[0010] 본 명세서에서, 제1 및 제2, 상부 및 하부 등의 관계적인 용어들은, 이러한 엔티티들 또는 액션들 사이의 임의의 실제 관계 또는 순서를 반드시 요구하거나 암시하지 않고 다른 엔티티 또는 액션과 하나의 엔티티 또는 액션을 구분하는 데에만 사용될 수 있다. 용어 "포함하다(comprise)" 및 "포함하는(comprising)" 또는 이들의 임의의 다른 변형은, 비배타적인 포함을 커버하도록 의도되므로, 구성요소들의 리스트를 포함하는 프로세스, 방법, 제품, 또는 장치는 그러한 프로세스들만이 아니라 명시적으로 열거되거나 이러한 프로세스, 방법, 제품, 또는 장치에 고유한 다른 구성요소를 포함할 수 있다. "하나의 ...를 포함하다(comprises ... a)"는, 더 이상의 제약 없이, 구성요소를 포함하는 프로세스, 방법, 제품, 또는 장치 내의 추가적인 동일한 구성요소들의 존재를 배제한다.

[0011] 본 명세서에 설명된 본 발명의 실시예들은, 하나 이상의 통상적인 프로세서 및 특정한 논-프로세서 회로들과 결합하여, 본 명세서에 기술된 하이브리드 멀티캐스트 가능(hybrid multicast capable) 및 논-멀티캐스트 가능한(non-multicast capable) RANs(radio access networks)를 통해서 멀티캐스트 트래픽 흐름들을 가능하게 하기 위한 방법 및 장치들의 일부, 대부분, 또는 모든 기능을 구현하는 하나 이상의 프로세서를 제어하는 유일한 저장된 프로그램 명령어들로 구성될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 논-프로세서 회로들은, 라디오 수신기, 라디오 송신기, 신호 드라이버들, 클럭 회로들, 전원 회로들, 및 사용자 입력 디바이스들을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 그러므로, 이 기능들은 하이브리드 멀티캐스트 가능하고 논-멀티캐스트 가능한 RANs를 통해서 멀티캐스트 트래픽 흐름들을 가능하게 하기 위한 방법 및 장치를 실행하기 위한 방법의 단계로서 해석될 수 있다. 대안적으로, 일부 또는 모든 기능들은 어떠한 저장된 프로그램 명령어도 갖지 않는 상태 머신에 의해서, 또는 각 기능 또는 특정 기능들의 일부 조합들이 커스텀 로직(custom logic)으로서 구현되는, 하나 이상의 ASICs(application specific integrated circuits)에서 구현될 수 있다. 물론, 2개의 접근법의 조합이 사용될 수 있다. 따라서, 이러한 기능들을 위한 방법들 및 수단들이 본 명세서에 설명되었다. 또한, 당업자라면, 될 수 있는 한 중요한 노력 및 다수의 설계 선택들이 예컨대, 가용 시간, 현재 기술, 및 경제적 고려사항들에 의해서 동기 되더라도, 본 명세서에 기술된 개념 및 원리들에 의해서 유도될 때, 최소 실험으로 이러한 소프트웨어 명령어 및 프로그램들 및 IC들을 용이하게 생성할 수 있을 것이라고 예상된다.

[0012] 도 1은, 멀티캐스트 소스가 MM(mobile multicast) 서버를 본 발명의 일 실시예에 따른 RAN들의 타입을 달리하는 서비스에 사용하는 통신 네트워크(100)를 도시하는 블록도이다. 통신 네트워크(100)는 MM 서버(105)와 통신하

는 멀티캐스트 소스(103)를 포함하는 중앙 네트워크(101)를 포함한다. 논-멀티캐스트 가능한 RAN(107), 멀티캐스트 가능한 공용 RAN(109), 및 멀티캐스트 가능한 개인 RAN(111)과 같은 복수의 RAN은, 모두 멀티캐스트 통신 성능을 제공하기 위한 MM 서버(105)와 관련하여 작동한다. 당업자라면, EVDO(Evolution Data Optimized) 시스템들 이외에 인프라스트럭처 유사한 모토롤라의 ASTRO 및 HPD(High Performance Data) 시스템들을 사용하는 멀티캐스트-인-유니캐스트 터널링(예컨대, MIP(mobile IP) 터널링)을 제공하는 논-멀티캐스트 RAN(107)을 인식할 것이다. 멀티캐스트 가능한 공용 RAN(109)은 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링을 사용하는 한편, 네이티브 멀티캐스트에 사용된 네트워크들과 유사한 RAN(111)은 멀티캐스트 가능한 개인 RAN과 통신한다.

[0013] MM 서버(105)는 커넥션을 갖는 각 RAN(예컨대, RAN(107), RAN(109), 및 RAN(111))의 멀티캐스트 성능이 식별되도록 구성된다. ME(113)와 같은 모바일 엔티티들은 범위 내에 있는 RAN과 멀티캐스트 포맷으로 통신하도록 동작한다. 이 구성은 행해질 수 있지만, IP(internet protocol) 어드레스의 포트별 구성가능한(port-by-port configurable) 기반 또는 범위에 제한되지는 않는다. MM 서버는 그들이 가입되는 ME들 및 그룹들의 스테이트-풀(state-full) 리스트를 유지한다. MM 서버(105)는 다수의 상이한 방식으로, 예컨대, ME(113)에 의해 발행된 멀티캐스트 그룹들로의 가입(subscription)을 차단함으로써 이 리스트를 유지할 수 있다. 좀더 정확하게는, ME(113)는, 예를 들어 MIP 터널에서(또는 모바일 VPN 터널에서) MM 서버(105)로 그들을 역 터널링(reverse-tunneling)함으로써, 주어진 그룹(G1)을 위한 그 멀티캐스트 가입 요청들(예컨대, IGMP(Internet Group Management Protocol) 리포트 메시지들)을 MM 서버(105)로 보낼 수 있다. 이 정보를 이용하여 MM 서버(105)는 (1) 등록된 그룹에 ME를 바인딩하는 상태를 생성하고, (2) 이 그룹에 대한 멀티캐스트 라우팅을 활성화하여(예컨대, 멀티캐스트 라우팅 메시지들을 보내거나, IGMP-프록시로서 작용함으로써) 이 그룹에 대한 멀티캐스트 패킷들은 MM 서버(105)를 향해서 라우팅된다. 이것은 MM 서버(105)가 ME들 선행성(apriority)으로 예정된 멀티캐스트 데이터를 수신하게 할 수 있다.

[0014] 당업자들은, 상기 설명이 가능한 네트워크 구성의 일 예일 뿐이라는 것이 인식될 것이다. 하나의 키 구성요소는, 멀티캐스트 소스, MM 서버(105), ME(113), 및 ME(113)가 통신할 수 있고 MM 서버(105)로부터 멀티캐스트 패킷들(멀티캐스트 소스에 의한 소스)을 수신할 수 있는 RAN들(109)(가능하게는 상이한 멀티캐스트-성능을 갖는)의 다양성과 같은 것으로 설명된다. 이 네트워크 구성의 하나의 키 양상은 그 전달 모드의 동적 적응(dynamic adaptation)에 관련된다. ME(113)가 접속된(또는 MM 서버(105)와 ME(113) 사이의 경로의 멀티캐스트 성능의) RAN(107, 109, 111)의 멀티캐스트 성능들에 따라서, (1) 핸드오프 시 멀티캐스트 세션 연속을 보존하고(연결 완전성(seamlessness)), (2) MM 서버(105) 및 네트워크/RAN 리소스들을 최적화하도록, MM 서버(105)는 그 멀티캐스트 전달 모드를 ME(113)에 동적으로 적응시킬 것이다. 더욱이, MM 서버(105)는 또한(공용 또는 개인 RAN(109)인지와 같은) 다른 RAN 특성들을 고려하여 사용할 멀티캐스트 전달 방법을 선택할 수 있다(예를 들어, 이 모드는(예컨대, IPsec(Internet Protocol Security)로) MM 서버(105)와 ME(113) 사이의 멀티캐스트 터널을 보호함으로써 VPN과 유사한 보안을 제공하도록 허용할 수 있으므로, 공용 멀티캐스트 가능한 RAN(109)의 경우, - 네이티브 멀티캐스팅을 통한 - 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링을 선호함).

[0015] MM 서버(105) 성능을 활용하여(leveraging off) ME들 이전에 멀티캐스트 데이터를 수신하면, MM 서버(105)는 각 RAN의 멀티캐스트 성능의 지식을 이용하여 (1) 임의의 터널의 원래의 외부 멀티캐스트를 포워드하거나; (2) 유니캐스트 터널의 내부 멀티캐스트를 포워드하거나(예컨대, 논-멀티캐스트 가능한 액세스를 통해서), 또는 (3) 멀티캐스트 터널 내부의 멀티캐스트를 포워드(예컨대 멀티캐스트 가능한 액세스를 통해서)할 수 있다. 이 정보(intelligence)는 모든 ME들(도시되지 않음)이 그들 RAN의 성능에 관계없이, 그리고 멀티캐스트 소스로 분명하게 멀티캐스트 데이터를 수신할 것을 허용한다. 데이터는 가능한 위치 및 시간에, (예컨대, ME가 개인/보안 멀티캐스트 가능한 네트워크에 접속되는 경우) 네이티브 멀티캐스트를 통해서 라우팅되거나, 또는 (예컨대, ME가 공용/비-보안 멀티캐스트 가능한 네트워크에 접속되는 경우) 멀티캐스트 내부에서 터널링되거나, (예컨대, ME가 논 멀티캐스트 가능한 네트워크에 접속되는 경우) 유니캐스트 내부 어디든지에서 터널링된다.

[0016] 본 명세서에서 언급된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서, MM 서버(105)는 커넥션을 갖는 각 RAN(107, 109, 111)의 멀티캐스트 성능들을 갖도록 정적으로 형성된다. 예를 들면, 제1 인에이블먼트(enablement)에서, MM 서버(105)는 특정한 RAN에 관련된 IP 어드레스들의 범위를 그 RAN의 멀티캐스트 성능에 매핑하는 표로 형성된다. 그 후, MM 서버(105)는 ME로 구성된 CoA(care-of address)를 사용할 수 있고, 예컨대 RAN(107, 109, 111) 및 ME(113)가 현재 멀티캐스트 가능한지를 판정하기 위한, MIP 시그널링 메시지들을 이용하는 ME에 의해서 MM 서버로 통신될 수 있다. 그 결과, MM 서버(105)는 ME(113)를 위한 가장 적합한 멀티캐스트 전달 방법(예컨대, 네이티브 멀티캐스팅, 멀티캐스트-인-유니캐스트 터널링, 또는 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링)을 판정하고 이용할 수 있다. 본 발명의 대안적인 실시예에서, MM 서버(105)는, RAN 또는 네트워크의 다른 부분에 위치하는 네

트위크에 고정된 특정한 엔티티를 접촉함으로써 ME(113)가 접속되는, RAN의 멀티캐스트 성능들을 동적으로 검색하도록 동작한다.

[0017] 마지막으로, 본 발명의 또 다른 실시예에서, ME(도시되지 않음)는 그 현재의 RAN 접속에 기초하여 그 현재의 멀티캐스트 성능의 MM 서버(105)를 통지할 것이다. 이 경우, 본 발명은 ME(113)에 의해 사용되는 멀티캐스트 전달 요청(Multicast Delivery Request)으로 불리는 신규의 시그널링 메시지를 도입하여 MM 서버(105)에 멀티캐스트 전달 모드가 MM 서버(105)로부터 ME로 특정한 멀티캐스트 그룹의 멀티캐스트 패킷들을 전달하는데 사용될 것임을 나타낸다. 멀티캐스트 전달 요청은, 요청이 보내진 멀티캐스트 어드레스들의 멀티캐스트 어드레스 또는 범위 및 바람직한 멀티캐스트 전달 모드를 포함할 것이다. 멀티캐스트 어드레스 또는 어드레스들의 범위를 특정하지 않고 요청이 보내지는 경우, 요청은 ME(113)가 가입될 것임을 임의의 멀티캐스트 그룹들에 적용하는 것으로 간주된다.

[0018] 바람직한 멀티캐스트 전달 모드(들)는, (1) 네이티브 멀티캐스팅 모드가 MM 서버(105)가 ME를 향해서 라우팅하는 네이티브 멀티캐스트를 이용하는 멀티캐스트 패킷들을 포워딩하는 것이고; (2) 유니캐스트 터널링 모드는 MM 서버(105)가 멀티캐스트 패킷들 내부의 유니캐스트 터널을 ME를 향해서 터널링하는 것이고; (3) 멀티캐스트 터널링 모드는 MM 서버(105)가 멀티캐스트 패킷들 내부의 멀티캐스트 터널을 ME를 향해서 터널링하는 것이고; (4) 네이티브 멀티캐스팅, 유니캐스트 터널링, 또는 멀티캐스트 터널링 모드들의 임의의 조합 중의 임의의 것일 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다. 예를 들어 유니캐스트 터널링 및 멀티캐스트 터널링 양쪽 모두를 통해서 멀티캐스트 그룹의 동시 전달(즉, "바이캐스팅(bicasting)")을 요청하는 것은, MM 서버(105)가 진행 중인 멀티캐스트 세션의 심리스 지속을 확신하는 동안 그 새로운 접속점의 멀티캐스트 성능을 발견하도록 허용할 수 있고; 또는 (5) 서스펜드 모드는 MM 서버(105)가 (임의의 전달 모드를 통해서) 멀티캐스트 패킷들의 ME로의 전달을 중지하지만 멀티캐스트 그룹(들)에 대한 ME의 멀티캐스트 멤버십을 유지한다. 이것은, 예컨대 라디오 연결성이 이용가능하게 되는대로(즉, 연결된 모드로 돌아감) 멀티캐스트 세션들의 보다 빠른 복구를 위한 그 멀티캐스트 가입을 유지하는 동안, ME(113)가 순간적으로 닿을 수 없는 RAN에서의 로드를 감소시키기 위해서 라디오 연결성의 손실을 예상할 때(즉, 자율 모드) 사용될 수 있다.

[0019] 당업자라면 새롭거나 좀더 특정한 모드들을 도입할 수 있는 장래 연장부들이 또한 가능할 것임을 인식할 것이다. "좀더-특정한(more-specific)" 모드를 참조하는 것은 ME(113)의 능력을 참조하여 요청된 모드를 특정하기 위한 부가적인 파라미터들을 나타낸다. 예를 들면, ME(113)는 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링 모드를 요청할 수 있고, 부가적으로 IP 터널링, UDP 터널링, 또는 IPsec ESP(encapsulating security payload) 터널링과 같은 특정 터널링을 요청할 수 있다.

[0020] MM 서버(105)는, 수신된 멀티캐스트 전달 요청에 열거된 멀티캐스트 그룹(들)을 위해서 실제로 사용될 멀티캐스트 전달 모드를 나타내는 멀티캐스트 전달 응답 메시지로 ME(113)에 응답한다. 응답 메시지는 또한, 표시된 전달 모드에 따라서 멀티캐스트 패킷들을 수신하기 위한 ME(113)에 의해서 요구될 수 있는 부가적인 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링이 사용되는 경우, 응답은 예컨대 멀티캐스트 터널에 사용된 IP 멀티캐스트 어드레스, 멀티캐스트 터널의 소스의 IP 어드레스(예컨대, MM 서버의 IP 어드레스들 중의 하나), 멀티캐스트 터널을 안전하게 하는데 사용된 일부 보안 재료(예컨대, 암호화 키들) 등을 포함할 수 있다. 또한, 예컨대 요청된 모드가 정책, MM 서버(105)의 기술적 제한 등과 같은 몇몇 이유로 인해서 ME(113)에 제안될 수 없으면, 응답에 포함된 멀티캐스트 전달 모드는 ME(113)에 의해서 요청된 것과 상이할 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

[0021] MM 서버(105)는 또한 임의의 시간에 특정 그룹의 특정 ME(113)로의 멀티캐스트 전달 모드를 강요할 수 있다. 이 경우, MM 서버(105)는 멀티캐스트 전달 응답으로서 동일한 타입의 정보를 포함하는 ME(113)로 멀티캐스트 전달 통지 메시지를 보낼 것이다. 이것은, MM 서버(105)가 네이티브 멀티캐스팅 또는 멀티캐스트 터널링 모드들의 사용을 막는 네트워크 내에서 깨진 멀티캐스트 인프라스트럭처와 같은 특정 모드의 사용을 막는 이웃에서의 기술적 문제점을 검출할 때 유용할 수 있다. 이것은 또한, 네트워크 사용 비용을 고려하는 것과 같은, 정책 기반 결정에 기인하는 경우에 유용할 수 있다. 네트워크들이 멀티캐스트 서비스에 부가적인 요금을 부과할 수 있는 경우, MM 서버는 기술적인 성능 이외의 다른 팩터들에서의 결정에 기초할 수 있다.

[0022] 멀티캐스트 전달 요청, 응답, 및 통지 메시지는 다수의 상이한 방식, 예컨대, 종래의 멀티캐스트 그룹 멤버십 시그널링(즉, IGMP(Internet Group Management Protocol) 및 MLD(Multicast Listener Discovery) 프로토콜들)의 확장, 또는 IP 이동성 시그널링의 확장(예컨대, 모바일 IPv4/v6, NEMOv4/v6 프로토콜들)으로 구현될 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다. 이들은 또한 완전히 새로운 프로토콜로서 구현될 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

다. 상이한 모드들이 상이한 그룹들에 사용될 필요가 있는 경우, MM 서버(105)는 "멀티캐스트 전달 모드"가 각 ME(113) 및 ME(113)의 각 멀티캐스트 그룹들에 사용되는 정보를 추적한다(track).

[0023] ME(113)는, 다른 노드들에 의해서 보내진 멀티캐스트 패킷들을 결국 검출하기 위한 그 네트워크 인터페이스 상의 데이터 트래픽을 모니터링하고, 액세스 라우터에 대한 IGMP 질의(Query)를 수신하는 것과 같은 네트워크 인터페이스 상의 멀티캐스트 시그널링을 모니터링함으로써; 미들웨어가 멀티캐스트 가능한지를 알 수 있는 방식의 사용자 구성에 의해서, 미들웨어(middleware)가 멀티캐스트 가능한지를 알 수 있는 방식의 사용자 구성에 의해서, 그 타입과 같이 RAN의 다른 특성에 기초하여 구성 파일로부터 멀티캐스트 성능을 검색함으로써(예컨대, 그 기술 타입, 공용 또는 개인용 RAN, 오퍼레이터 등인지), RAN 멀티캐스트 성능들을 나타내는 RAN으로부터(예컨대, 비컨에서) 특정 메시지들을 수신하는 것을 포함하지만 이에 한정되는 않는 다수의 상이한 방식들로 그 RAN의 멀티캐스트 성능을 알 수 있다.

[0024] 본 발명의 또 다른 실시예에서, ME(113)는 MM 서버(105)와 그 자신 사이의 바이캐스팅 모드(즉, 유니캐스트 터널링 및 멀티캐스트 터널링 모드들의 동시 사용, 또는 유니캐스트 터널링 및 네이티브 멀티캐스트 모드들의 동시 사용)를 사용하여 현재의 접속점에서 멀티캐스트 성능을 판정할 수 있다. 좀더 정확하게는, ME(113)가 멀티캐스트 성능을 모르는 새로운 IP 서브넷으로 이동하는 경우, ME(113)는 멀티캐스트 전달 요청을 바이캐스팅 모드의 사용을 요청하는 MM 서버(105)에 보낸다. 유니캐스트 터널을 통해서 수신된 멀티캐스트 패킷들을 검출함으로써, ME(113)는 적어도 하나의 멀티캐스트 세션이 진행중인지를 판정하여, 예컨대, 구성가능한 시간량에 대한 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링된 패킷들의 수신을 테스트하기 시작할 수 있다.

[0025] 어떠한 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링된 패킷들도 수신되지 않는 경우, ME(113)는 이것을 멀티캐스트가 현재의 접속점, 예컨대 MM 서버(105)로부터 ME(113)로의 경로 상에서 지원되지 않는 표시로서 취해서, MM 서버(105)에 배타적으로 유니캐스트 터널링 모드를 위해 요청하는 MM 서버(105)에 새로운 멀티캐스트 전달 요청을 보낼 수 있다. 한편, 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링된 패킷이 수신되면, 현재의 접속점에서 멀티캐스트의 지원을 표시하면서, ME(113)는 배타적으로 멀티캐스트 터널링 모드의 사용에 대해서 요청하는 MM 서버(105)에 멀티캐스트 전달 요청을 보낼 수 있다. 그러므로, ME(113)가 그 접속점의 멀티캐스트 성능을 검출하는 바이캐스팅 접근법의 이점은, (1) 임의 타입의 RAN(RAN에서의 어떠한 연장도 필요하지 않음)에서 유용하고, (2) 경로의 ME의 에지에서만뿐만 아니라, MM 서버(105)와 ME(113) 사이의 완전한 경로 상의 멀티캐스트 성능에 표시를 제공한다는 것이다.

[0026] 또한 바이캐스팅 모드는, ME(113)가 IP 서브넷들 사이로 이동함에 따라서 진행중인 멀티캐스트 세션들의 방해를 최소화하는데 사용될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 실제로, ME(113)가 그 새로운 접속점이 멀티캐스트 가능하다(따라서 멀티캐스트 터널링 모드 또는 네이티브 멀티캐스트 모드의 사용을 허용함)는 것을 알더라도, 새로운 접속점에서의 멀티캐스트 전달 트리(multicast delivery tree)의 재확립은 (네트워크 토폴로지에 따른) 약간의 지연을 가져와서 진행중인 멀티캐스트 세션과 충돌할 수 있다. 새로운 IP 서브넷으로 진입할 때 바이캐스팅 모드를 요청함으로써, (멀티캐스트 터널링 또는 네이티브 멀티캐스트 모드를 위한) 멀티캐스트 전달 트리가 확립되는 동안, ME(113)는 (유니캐스트 터널을 통한 패킷들의 수신 덕분에) 그 멀티캐스트 세션의 방해를 최소화할 수 있다.

[0027] ME 및/또는 MM 서버는 또한, 그들이 한 사이트로부터 다른 사이트로 로밍함(roam)에 따라서, ME들에 의해서 사용된 CoA 네트워크 프리픽스들(prefixes)의 멀티캐스트 성능 상의 상태들을 확립할 수 있다. 이것은, 이전에 방문했었던 접속점들이 멀티캐스트 발견 메시징(예컨대, 멀티캐스트 성능 발견을 위한 바이캐스팅 모드의 요청)을 우회하는 것을 허용한다. 이것은 멀티캐스트 성능 발견과 관련된 오버헤드의 양에서의 시간에 따라 느리지만 지속적인 감소를 보장한다.

[0028] 도 2는, 본 발명의 일 실시예에서 사용된 바와 같이, 고 레벨 멀티캐스트 통신 프로세스의 플로우 차트도를 도시한다. 이 프로세스는, 접속점의 변화와 같은 ME의 핸드오버를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 경우; 또는 MM 서버가 현재의 위치에서 ME를 위해서 사용될 멀티캐스트 전달 모드를 아직 모르는 동안, ME가 가입된 멀티캐스트 그룹에 어드레싱된 멀티캐스트 패킷을 수신할 때, MM 서버에 의해서 트리거될 수 있다.

[0029] 멀티캐스트 이동성 서버 프로세서(200)는 ME 접속점(201)에서 멀티캐스트 성능을 판정하는 단계들을 포함한다. 이것은 MM 서버와 ME의 현재 위치 사이의 경로의 서브파트(subpart) 만의 멀티캐스트 성능들을 판정하는 단계, 또는 MM 서버와 ME의 현재 위치 사이의 전체 경로의 멀티캐스트 성능을 판정하는 단계를 포함할 수 있다. 판정된 멀티캐스트 성능은, 멀티캐스트 포워딩 또는 라우팅이 지원되는지 여부를 아는 것을 포함할 수 있지만 여기에 한정되지 않는다. 그 기술(WiFi, WiMAX 등)과 같은, RAN을 특정하는 임의의 부가적인 정보 또는 멀티캐스트

전달 모드(203)를 선택하는 이후의 단계에서 유용할 수 있는 그 타입(공용 또는 개인용 RAN) 이외에, 멀티캐스트가 지원되는 프로토콜의 타입(예컨대, IPv4 또는 IPv6)과 같은 다른(선택적인) 정보, MM 서버로부터 ME로의 라우팅 경로의 임의의 메트릭들(예컨대, 홉의 수, 또는 다른 메트릭을 이용하는)을 포함할 수 있다. 본 명세서 언급된 바와 같이, 멀티캐스트 성능(201)을 판정하는 프로세스는, MM 서버에서 정적 형상(static configuration)과 같은 다수의 별개의 실시예들, 네트워크 내의 특정한 엔티티로부터 동적 검색(dynamic discovery)을 통해서, 또는 멀티캐스트 전달 요청과 같은 ME로부터의 메시지를 수신함으로써, 알 수 있다.

[0030] 그 후, 방법은 멀티캐스트 패킷을 ME로 전달하기 위한 멀티캐스트 전달 모드(203)를 선택한다. 이 선택은, 정책(예컨대, 주어진 ME에 대한 특정 전달 모드에서의 제한 또는 우선), MM 서버의 현재의 성능에 관한 정보(knowledge), 또는 ME가 접속되는 RAN을 특정하는 임의의 정보와 같은 다른 정보 이외에, (이전 단계에서의) 판정된 멀티캐스트 성능들을 포함하는, 다양한 기준에 기초할 수 있다. 멀티캐스트 전달 모드를 선택하는 단계는, 선택된 멀티캐스트 전달 모드에 관한 ME를 통지하고, 선택된 멀티캐스트 전달 모드에 따른 멀티캐스트 패킷을 수신하도록 구성되는 것을 가능하게 하기 위한 ME에 (이 "통지하는" 단계의 부분으로서) 일부 파라미터들을 전달하는 다른 서브 단계를 포함할 수 있다. 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링 모드의 경우, 이러한 파라미터들은 터널 멀티캐스트 어드레스, 멀티캐스트 터널의 소스 어드레스(MM 서버 어드레스 또는 다른 것), 보안 키들/재료들, 멀티캐스트 터널의 타입(IP 터널링, UDP 터널링, IPsec ESP 터널링) 등일 수 있다. 이후, 멀티캐스트 패킷은 선택된 전달 모드에 따라서 ME로 전달된다(205).

[0031] 도 3은, 현재의 RAN 접속에 기초하여 ME가 현재의 멀티캐스트 성능의 MM 서버를 통지할 프로세스를 도시하는 플로우 차트도이다. 이 프로세스는 MM 서버를 통해서 새로운 멀티캐스트 그룹에 가입하고, 그 현재의 접속점에서 멀티캐스트 성능들에서의 변화(예컨대, 로컬 멀티캐스트 라우터의 실패 등)를 검출하는, ME의 핸드오버(접속점의 변화)를 포함할 수 있지만 이에 한정되지 않는 다양한 경우의 ME에 의해서 트리거될 수 있다. 이 프로세스는, ME가 그 현재의 RAN 접속에 기초하여 현재의 멀티캐스트 성능의 MM 서버(301)에 통지하도록 동작한다. 프로세스(200)에 언급된 바와 같이, ME 접속점(301)에서 멀티캐스트 성능을 판정할 때, 이것은 MM 서버와 ME의 현재 위치 사이의 경로의 서브파트 만의 멀티캐스트 성능들을 판정하는 것, 또는 MM 서버와 ME의 현재 위치 사이의 전체 경로의 멀티캐스트 성능들을 판정하는 것을 포함할 수 있다. 판정된 멀티캐스트 성능들은, 멀티캐스트 포워딩 또는 라우팅이 지원되는지 여부의 정보를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다. 또한, 그 기술(WiFi, WiMAX 등, 또는 그 타입(공용 또는 개인용 RAN))과 같은, RAN을 특정하는 임의의 부가 정보 이외에, 멀티캐스트가 지원되는 프로토콜의 타입(예컨대, IPv4 또는 IPv6), MM 서버로부터 ME로의 라우팅 경로의 메트릭들(예컨대, 홉의 수, 또는 다른 메트릭을 이용하는)과 같은 다른(선택적인) 정보를 포함할 수 있다. 본 명세서에 언급된 바와 같이, 멀티캐스트 성능(301)을 판정하는 단계는 RAN으로부터 특정 메시지들을 수신하는 것, 데이터 트래픽을 모니터링하거나, 그 네트워크 인터페이스 상에서 멀티캐스트 시그널링하거나, 이후에 도 4에서 논의될 바이캐스팅 접근법을 이용하는 것과 같은 본 발명의 다양한 실시예를 통해서 실현될 수 있다.

[0032] 다음으로, 프로세스는 멀티캐스트 성능(303)을 MM 서버에 통지하는 것과 관련된다. 이 단계는 멀티캐스트 성능들을 보냄으로써, 또는 대신 MM 서버에 멀티캐스트 그룹(들)의 한 세트 및/또는 모두에 대한 특정한 멀티캐스트 전달 모드의 사용을 요청함으로써 알 수 있다. 이것은, 멀티캐스트 전달 요청 메시지 및 네이티브 멀티캐스팅, 유니캐스트 터널링, 멀티캐스트 터널링 또는 그들의 임의의 조합을 포함하는 가능한 다양한 모드들 및 서스펜드(Suspend) 모드의 사용을 참조한다.

[0033] 그 후, ME는 선택된 전달 모드에 따라서 멀티캐스트 패킷들을 수신하기 위해서 형성되고(305), MM 서버로부터 선택된 멀티캐스트 전달 모드 및 ME에 대한 임의의 특정 파라미터들을 수신하여 선택된 멀티캐스트 전달 모드에 따라서 멀티캐스트 패킷들을 수신하기 위해서 그 자체를 형성하는 보조 단계(sub-step)를 포함할 수 있다. 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링 모드의 경우, 이러한 파라미터들은, 예컨대, 터널 멀티캐스트 어드레스, 멀티캐스트 터널의 소스 어드레스(MM 서버 어드레스 또는 다른 것), 일부 보안 키들/재료들, IP 터널링과 같은 멀티캐스트 터널의 타입, UDP 터널링, IPsec ESP 터널링 등일 수 있다. 여기서 형성 단계는, 또한 MM을 위하여 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링된 패킷들을 수신하기 위한 터널 멀티캐스트 어드레스에 가입하는 단계를 포함할 것이다.

[0034] 도 4는, 바이캐스팅 프로세스(400)를 이용할 때 ME 동작들을 도시하는 플로우 차트도이다. 바이캐스팅은 주어진 멀티캐스트 그룹에 대한 MM 서버와 ME 사이의 멀티캐스트-인-유니캐스트 터널링 및 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링 모드를 동시에 사용하는 것이다. 프로세스는, 멀티캐스트 그룹(G1)으로부터 ME로의 바이캐스팅을 시작하기 위해서 MM 서버(401)에 요청을 보냄으로써 시작한다. 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링을 위한 파라미터들은, (예컨대, MM 서버로부터) 터널 멀티캐스트 어드레스(G2)를 포함하는 것이 수신된다(403). 그 후, ME는

네트워크로의 현재의 접속점을 통해서 터널 멀티캐스트 어드레스/그룹(G2)에 조인한다(405). 그 후, 유니캐스트 터널을 통해서 수신된 멀티캐스트 패킷들의 처리가 단계 407에서 시작된다. 이 처리 단계 407은, (1) 통상적으로 ME가 독립형 MN(Mobile Node)[즉, ME가 멀티캐스트 수신기 그 자체인 경우]인 경우에, 수신된 패킷들 내의 데이터를 상위/애플리케이션 층으로 패싱하거나, (2) 통상적으로 ME가 MR(Mobile Router)이고 멀티캐스트 수신기가 MR에 연결된 노드인 경우에, 패킷들을 다른 노드에 포워딩하는 것을 포함할 수 있다.

[0035] 멀티캐스트 패킷들의 도착을 검출하는 것은 409에서 시작하고, 예를 들면 멀티캐스트 터널 내의 멀티캐스트 패킷들의 도착을 검출하기 위한 타이머를 설정하는 것과 관련될 수 있다. 주어진 양의 멀티캐스트 패킷(들)이 멀티캐스트 터널을 통해서 수신되기 전에 타이머가 만료되는 경우, ME는 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링이 사용될 수 없다고 결론낼 수 있고(411) MIM 터널링을 중단하고 멀티캐스트 그룹에 대해서 ME로의 멀티캐스트-인-유니캐스트 터널링 만을 이용하기 위해서 MM 서버에 요청을 보내도록 진행한다(415). 마찬가지로, 타이머가 만료되기 전에 소정 수의 멀티캐스트 패킷(들)이 멀티캐스트 터널을 통해서 수신된 경우, ME는 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링이 사용될 수 있다고 결론낼 수 있고(411), 멀티캐스트-인-유니캐스트 터널링을 중단하고 멀티캐스트 그룹에 대한 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링 만을 이용하기 위해서 MM 서버에 요청을 보내도록 진행한다(413). 당업자라면, 이 검출 프로세스 동안, ME가 유니캐스트 및 멀티캐스트 터널로부터 복제된 패킷들을 처리하는 것을 피하기 위해서 멀티캐스트-인-멀티캐스트 터널링이 배타적으로 사용될 때까지 아마도 멀티캐스트 터널로부터 오는 임의의 멀티캐스트 패킷을 드롭해야 한다는 것을 인식할 것이다. 단계 413 또는 단계 415에서 MM 서버에 요청을 보낸 후, 선택된 멀티캐스트 전달 모드에 관한 MM 서버(417)로부터 확정이 수신된다. 이후, 수신된 멀티캐스트 패킷은 선택된 멀티캐스트 전달 모드에 따라서 계속 처리된다(419).

[0036] 그러므로, 본 발명의 일 실시예는 ME(모바일 노드 또는 모바일 라우터)가 다른 멀티캐스트 성능들을 갖는 상이한 방문 네트워크(visited network)들 사이에서 이동하는 동안, 그 IP 멀티캐스트 세션들을 유지할 것을 허용한다. 특히, 본 발명은 항상, (1) 핸드오프 시에 멀티캐스트 세션의 심리스 연속(seamless continuation)을 보장하고, (2) 가능할 때 MM 서버 및 네트워크 리소스를 최적화하기 위해서, MM 서버와 ME 사이에 가장 적절한 멀티캐스트 전달 모드를 선택하는 것을 허용한다. 이 프로세스는 하이브리드 멀티캐스트 가능하고 논-멀티캐스트 가능한 RAN들을 통해서 멀티캐스트 트래픽 흐름을 가능하게 하고, 다른 RAN 타입 및 그들의 멀티캐스트 성능들의 작업 지식(working knowledge)을 가지는 MM 서버와 같은 중간 디바이스(intermediary device)에 의지하며, 멀티캐스트 트래픽을 ME로, 또는 유니캐스트 내부, 또는 멀티캐스트 터널 내부에서 전달하는 정보(intelligence)를 갖거나, 또는 이 모드들의 임의의 조합을 이용한다. MM 서버는 ME가 접속되는 RAN의 멀티캐스트 성능에 기초하여 멀티캐스트 패킷들의 전달을 ME에 동적으로 적응하도록 작동한다. 전달 모드에서, ME가 핸드오프를 실행하여 새로운 접속점에서 멀티캐스트 성능에 기초하여 적절한 모드를 선택할 때마다, 프로세스는 동적으로 적응될 수 있다. 이 프로세스는, MM 서버가 실제의 ME들/ 그룹 멤버들의 앞에 모든 멀티캐스트 데이터를 인터셉트하고 각 ME에 대해서 상태들을 유지하도록 요구하고, 상기 상태들은 주어진 ME에 대해서 사용될 멀티캐스트 전달 모드 및 결국 ME의 멀티캐스트 그룹을 참조한다.

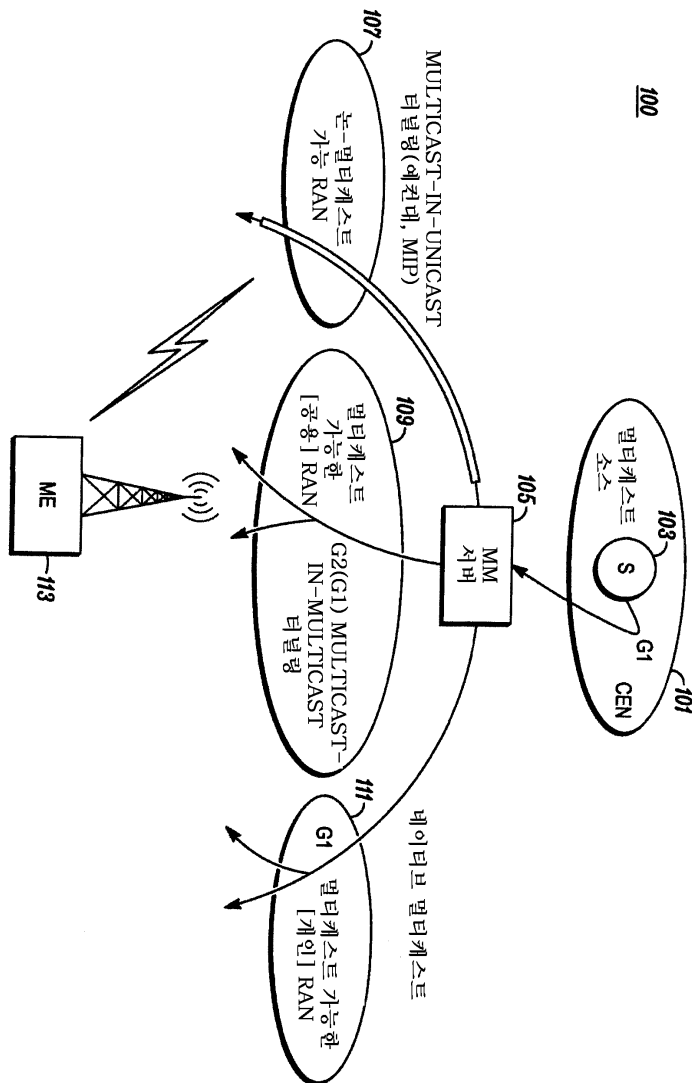
[0037] 전술한 명세서에서, 본 발명의 특정한 실시예들이 기술되었다. 그러나, 당업자라면 이하의 특허청구범위에 기술되는 바와 같이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 수정 및 변경이 가능함을 이해한다. 따라서, 명세서 및 도면은 제한적인 의미보다는 예시적인 것으로 간주되며, 이러한 모든 수정은 본 발명의 범위 내에 포함되도록 의도된다. 임의의 이익, 이점, 또는 해결책을 가져오거나 좀더 나타내도록 할 수 있는 이익들, 이점들, 문제에 대한 해결책들, 및 임의의 구성요소(들)는, 특허청구범위의 일부 또는 전부의 중대하고, 필수적이거나, 본질적인 특징들 또는 구성요소들로서 해석되지 않는다. 본 발명은 본 발명의 계류중에 이뤄지는 임의의 보정을 포함하는 첨부된 특허청구범위 및 발행된 특허청구범위들의 모든 균등물에 의해서만 정의된다.

부호의 설명

- [0038] 101: 멀티캐스트 소스
- 105: MM 서버
- 113: ME

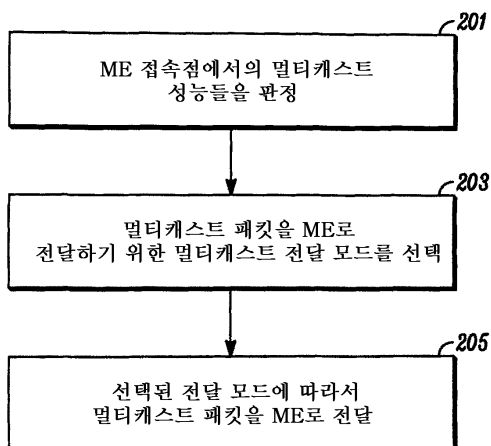
도면

도면1



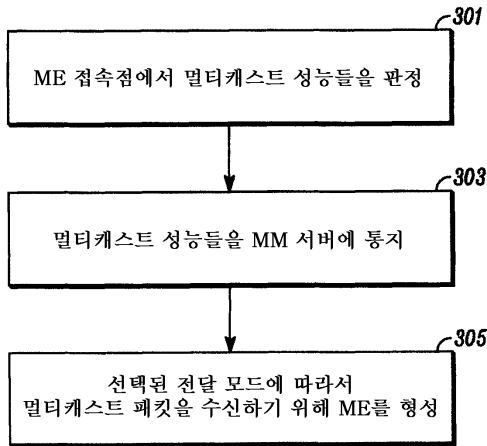
도면2

200



도면3

300



도면4

400

