



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월24일
(11) 등록번호 10-1555595
(24) 등록일자 2015년09월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7027259
- (22) 출원일자(국제) 2012년03월22일
심사청구일자 2013년10월16일
- (85) 번역문제출일자 2013년10월16일
- (65) 공개번호 10-2014-0003596
- (43) 공개일자 2014년01월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2012/001972
- (87) 국제공개번호 WO 2012/132340
국제공개일자 2012년10월04일
- (30) 우선권주장
JP-P-2011-077928 2011년03월31일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
3GPP S2-105364*
JP2008312223 A
3GPP TS 32.422 V10.2.1
WO2009043002 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
닛본 덴끼 가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 시마 5쵸메 7방 1고
- (72) 발명자
후타키 히사시
일본국 도쿄도 미나토쿠 시마 5-7-1 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 내
- (74) 대리인
문두현, 문기상

전체 청구항 수 : 총 25 항

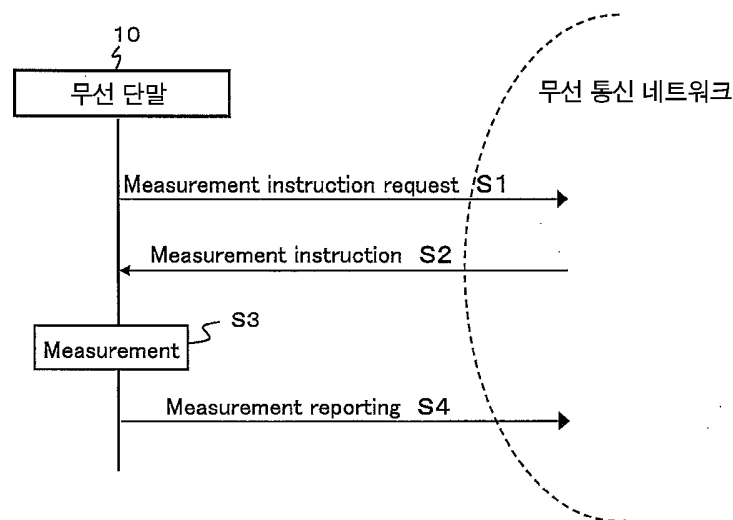
심사관 : 황유진

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서의 무선 단말, 무선국, 제어 장치, 및 통신 제어 방법

(57) 요약

단말에의 부하를 억제하면서 자세한 위치 정보를 동반한 측정 정보가 효율적으로 측정되고 네트워크에 보고되는 무선 단말 및 통신 제어 방법이 제공된다. 무선국과 통신할 수 있는 무선 단말은, 무선국에 측정 명령을 요청하고, 무선국으로부터 수신된 상기 측정 명령에 따라 측정을 행하고, 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

무선국과 통신하도록 구성된 무선 단말로서,

상기 무선국이 측정 명령을 상기 무선 단말로 송신하도록, 상기 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하는 제어부,

상기 무선국으로부터 수신된 상기 측정 명령을 수신하는 것에 응답하여 측정을 행하는 측정부, 및

상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 전송부를 포함하는 무선 단말.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 무선 단말에서의 트리거 발생에 응답하여 측정 명령을 요청하는 신호를 전송하는 무선 단말.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 단말에서의 트리거는, 상기 무선 단말의 사용자에게 의한 측정 명령 요청 동작에 기인하여 발생하거나 상기 무선 단말 내의 RRC(Radio Resource Control) Layer 또는 RRC Layer보다 상위 계층으로부터 발생하는 무선 단말.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 무선국으로부터 수신된 다운링크 신호의 수신 품질, 상기 위치에 대한 정보, 인접 셀에 대한 정보, 셀 선택에 대한 정보, 및 통신 상태에 대한 정보 중 적어도 하나에 의거하여, 상기 단말에서의 트리거 발생을 검출하는 무선 단말.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 수신 품질이 열화되어 소정의 값 아래로 떨어질 경우, 상기 수신 품질의 열화가 소정 기간 이상 지속될 경우, 또는 상기 수신 품질이 회복되어 소정의 값을 초과할 경우에, 상기 단말에서의 트리거 발생을 검출하는 무선 단말.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 위치에 대한 정보가 소정의 에어리어를 지시할 경우, 상기 위치에 대한 정보가 취득될 수 있을 경우, 및 상기 위치에 대한 정보의 정확도가 소정의 값 이상일 경우 중 적어도 어느 하나의 경우에, 상기 단말에서의 트리거 발생을 검출하는 무선 단말.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 위치에 대한 정보는, 상기 무선국을 포함하는 무선 통신 네트워크에 의해 지원되는 위치 정보 서비스 LCS(Location Service) 또는 GNSS(Global Navigation Satellite System)를 이용함으로써 취득되는 위치 정보를

포함하는 무선 단말.

청구항 8

제 2 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 단말에서의 트리거 발생의 조건이 상기 무선국에 의해 통지되는 무선 단말.

청구항 9

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 위치에 대한 정보는 측정 명령을 요청하는 신호를 전송하기 전에 취득되는 무선 단말.

청구항 10

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제어부가 상기 측정 명령을 요청할 경우, 상기 무선 단말은 아이들 상태(RRC_Idle)로부터 활성 상태(RRC_Connected)로 천이되며 상기 측정 명령 요청을 연결 확립 요청 메시지를 이용함으로써 상기 무선국에 전송하거나, 또는 연결 확립 완료 메시지를 이용함으로써 상기 무선국에 전송하는 무선 단말.

청구항 11

무선국과 통신하도록 구성된 무선 단말에서의 통신 제어 방법으로서,
상기 무선국이 측정 명령을 상기 무선 단말로 송신하도록, 상기 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하는 단계,
상기 무선국으로부터의 측정 명령을 수신하는 것에 응답하여 측정을 행하는 단계, 및
상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 단계를 포함하는 통신 제어 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 측정 명령을 요청하는 신호는 상기 무선 단말에서의 트리거 발생에 응답하여 전송되는 통신 제어 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 단말에서의 트리거는, 상기 무선 단말 사용자에게 의한 측정 명령 요청 동작에 기인하여 발생하거나 상기 무선 단말 내의 RRC(Radio Resource Control) Layer 또는 RRC Layer보다 상위 계층으로부터 발생하는 통신 제어 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 단말에서의 트리거 발생은, 상기 무선국으로부터 수신된 다운링크 신호의 수신 품질, 상기 위치에 대한 정보, 인접 셀에 대한 정보, 셀 선택에 대한 정보, 및 통신 상태에 대한 정보 중 적어도 하나에 의거하여, 검출되는 통신 제어 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 단말에서의 트리거 발생은, 상기 수신 품질이 열화되어 소정의 값 아래로 떨어질 경우, 상기 수신 품질의 열화가 소정 기간 이상 지속될 경우, 또는 상기 수신 품질이 회복되어 소정의 값을 초과할 경우에, 검출되는 통신 제어 방법.

청구항 16

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 단말에서의 트리거 발생은, 상기 위치에 대한 정보가 소정의 에어리어를 지시할 경우, 상기 위치에 대한 정보가 취득될 수 있을 경우, 및 상기 위치에 대한 정보의 정확도가 소정의 값 이상일 경우 중 적어도 어느 하나의 경우에, 검출되는 통신 제어 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 위치에 대한 정보는, 상기 무선국을 포함하는 무선 통신 네트워크에 의해 지원되는 위치 정보 서비스 LCS(Location Service) 또는 GNSS(Global Navigation Satellite System)를 이용함으로써 취득되는 위치 정보를 포함하는 통신 제어 방법.

청구항 18

제 11 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 위치에 대한 정보는 측정 명령을 요청하는 신호를 전송하기 전에 취득되는 통신 제어 방법.

청구항 19

제 12 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단말에서의 트리거 발생의 조건은 상기 무선국으로부터 지시되는 통신 제어 방법.

청구항 20

제 11 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정 명령을 요청할 경우, 상기 무선 단말은 아이들 상태(RRC_Idle)로부터 활성 상태(RRC_Connected)로 천이되며 상기 측정 명령 요청을 연결 확립 요청 메시지를 이용함으로써 상기 무선국에 전송하거나, 또는 연결 확립 완료 메시지를 이용함으로써 상기 무선국에 전송하는 통신 제어 방법.

청구항 21

무선국 및 상기 무선국과 통신할 수 있는 무선 단말을 포함하는 무선 통신 시스템으로서,

상기 무선국이 측정 명령을 상기 무선 단말로 송신하도록, 상기 무선 단말은 상기 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하고,

상기 무선 단말은 상기 무선국으로부터 수신된 측정 명령에 따라 측정을 행하고,

상기 무선 단말은 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 무선 통신 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 무선 단말은 이동 단말이고, 상기 무선국은 무선 기지국 또는 무선국 컨트롤러인 무선 통신 시스템.

청구항 23

무선 단말과 통신하도록 구성된 무선국으로서,

상기 무선국이 측정 명령을 상기 무선 단말로 송신하도록, 상기 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선 단말로부터 수신하는 수신부,

상기 측정 명령을 요청하는 신호를 수신하는 것에 응답하여 측정 명령을 포함하는 신호를 상기 무선 단말에 전송하는 전송부, 및

상기 무선 단말로부터 수신된 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 저장하는 저장부를 포함하는 무선국.

청구항 24

무선국과 통신하도록 구성된 제어 장치로서,

측정 명령 신호를 무선 단말로 송신하도록, 상기 무선 단말에서 전송된 측정 명령 요청 신호를 상기 무선국으로부터 수신하는 수신부,

상기 측정 명령 요청 신호에 응답하여, 상기 무선 단말에 의한 측정 결과가 필요한지의 여부를 판정하는 제어부, 및

상기 측정 결과가 필요하다고 판정될 경우, 상기 측정 명령 신호를 상기 무선 단말에 전송하는 전송부를 포함하는 제어 장치.

청구항 25

무선국과 통신하도록 구성된 무선 단말에서 프로그램 제어되는 프로세서에 의해 실행되는 비일시적인 컴퓨터 판독 가능한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서,

상기 무선국이 측정 명령을 상기 무선 단말로 송신하도록, 상기 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하는 단계,

상기 무선국으로부터의 측정 명령을 수신하는 것에 응답하여 측정을 행하는 단계, 및

상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 단계를 포함하는 방법을 행하는 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 출원은, 2011년 3월 31일에 출원된 일본 특허출원 제2011-077928호에 의거하여 우선권을 주장하고 그 공개는 전문이 참조에 의해 본 명세서에 통합된다.

[0002] 본 출원은 무선 단말에 의한 측정 정보의 취득 및 보고를 제어하는 무선 통신 시스템에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 무선 통신 네트워크로부터의 측정 명령에 따라 측정 정보를 보고하는 기능을 갖는 무선 단말뿐만 아니라, 무선국, 제어 장치, 및 통신 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서는, 오퍼레이터에 의한 드라이브 테스트(drive test)에서 발생하는 운영 비용(OPEX)을 절감하기 위해, 무선 단말이 측정하여 지금까지 드라이브 테스트를 통해 수집되었던 정보 등을 보고하게 하는 것이 고려되고 있다(3GPP TS 37.320 v10.0.0(<URL> http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/37320.htm), 이하에서는 "NPL 1"이라 함). 이 고려의 궁극적인 목표는 드라이브 테스트의 실시를 최소화하는 것이고, 관련 기술을 총칭하여 MDT(Minimization of Drive Test)라고 한다. MDT는, 3GPP에 의해 규정되는 셀룰러 시스템인 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 및 LTE(Long Term Evolution) 양쪽에의 적용이 의도된다. 또한, 여기에서 말하는 "측정"은 특정 환경을 "검출"하는 동작을 포함한다.

[0004] MDT에서, 다음 두 가지 모드는 무선 단말이 측정 정보를 취득하고 보고하는 모드에 대해 규정되어 있다(NPL 1 참조).

[0005] 1. Immediate MDT : 무선 단말이 활성 상태에 있는 동안 측정 정보를 취득하고 보고하는 모드.

[0006] 2. Logged MDT : 아이들(idle) 상태에 있는 무선 단말이 측정 정보를 취득하고, 무선 단말이 활성 상태에 있는 동안 취득된 측정 정보를 보고하는 모드.

[0007] 또한, MDT를 고려하면, 기본 방침은 무선 통신 네트워크 측이 어느 무선 단말이 측정 정보를 취득하고 보고할지를 결정하는 것이며, 즉 측정 정보의 무선 단말의 취득 및 보고의 무선 통신 네트워크 주도의 제어이다. 다음의 두 가지 접근 방식이 3GPP TS 32.422 v10.2.0(<URL> http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-

info/32422.htm)(이하에서는, "NPL 2"라 함)에 규정되어 있다.

- [0008] A. Management 기반 접근 방식 : MDT 측정 정보가 수집되는 대상 에어리어가 우선 지정되고, 그 에어리어에 머무는 해당 무선 단말 중에서 임의의 선택이 이루어지는 접근 방식.
- [0009] B. Signaling 기반 접근 방식 : 특정 무선 단말이 이 무선 단말의 고유 ID(Identity)에 의거하여 선택되는 접근 방식.
- [0010] 다음으로, 3GPP에서 고려되고 있는 LTE에서의 Signaling 기반 접근 방식에서의 Immediate MDT를 도 1 및 도 2를 참조하여 간단하게 설명한다. 도 1을 참조하면, 여기에서 상정된 LTE 시스템은 무선 단말 UE(User Equipment), 무선 기지국 eNB(evolved NodeB), 무선 단말 이동성 관리 장치 MME(Mobility Management Entity)/홈 가입자 관리 서버 HSS(Home Subscriber Server), 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치 EM(Element Manager), 및 추적 정보 수집 장치 TCE(Trace Collection Entity)를 포함한다. 또한, 무선 단말 UE의 고유 아이덴티티 ID로서 IMSI(International Mobile Subscriber Identity)={xx...1}, {xx...2}, ..., {xx...n}을 각각 갖는 UE1, UE2, ..., UEn은 eNB와 무선 연결(RRC(Radio Resource Control) Connection)을 확립했으며, 즉 활성 상태(LTE에서는, RRC_CONNECTED 상태라 함)에 있다고 상정한다(도 2는 UE1 및 UEn만을 나타냄).
- [0011] 도 2에서, Signaling 기반 접근 방식에서의 Immediate MDT는 다음 동작을 통해 행해진다.
- [0012] 동작 S1001 : EM은, Signaling 기반 접근 방식 MDT를 행하는 데 필요한 정보로서, UE 측정을 위한 MDT 구성 정보(MDT measurement configuration), 측정 정보를 취득하고 보고하게 허용된 UE의 ID(IMSI, 또는 IMEI(SV): International Mobile station Equipment Identity(Software Version)), MDT 대상 위치 정보 등을 포함하는 Trace Session Activation을, HSS에 지시한다.
- [0013] 동작 S1002 : HSS는 대상 UE가 머물고 있는 에어리어(예를 들면, 추적 에어리어 TA(Tracking Area))를 관리하는 MME에 추적 세션 실행 메시지를 전달한다. 그러나, 도 2에서, EM으로부터 HSS에 및 HSS로부터 MME에의 메시지는 생략되고, 메시지는 EM으로부터 MME/HSS에의 메시지로서 나타난다. EM으로부터 지시된 UE의 ID(IMSI/IMEI(SV))에 의거하여, MME는, 실제로 MDT 측정 정보를 취득하고 보고하게 허용할 UE를 선택한다. 도 2에서, EM으로부터 IMSI={xx...1}이 지시되므로, MME는 UE1을 선택한다.
- [0014] 동작 S1003 : MME는 UE1이 연결되어 있는 기지국에, UE1이 Trace 기능을 실행해야 한다는 통지인 추적 활성화 메시지 및 UE 측정을 위한 MDT 구성 정보인 MDT 측정 구성 메시지를 통지한다.
- [0015] 동작 S1004 : eNB는 통지된 Trace 제어 정보 및 구성 파라미터를 저장한다.
- [0016] 동작 S1005 : 다음으로 eNB는 Trace 기능을 활성화한다.
- [0017] 동작 S1006 : 다음으로 eNB는 UE1에, MDT 측정 정보를 취득하고 보고하도록 명령하는 측정 구성 메시지를 송신한다.
- [0018] 동작 S1007 : 명령에 따라, UE1은 측정을 행해서 측정 정보를 취득하고 소정의 타이밍에 동작 S1006에서 송신받은 메시지의 송신원인 eNB에 취득된 측정 정보를 보고한다.
- [0019] 동작 S1008 : eNB는 UE1로부터 보고된 측정 정보를 추적을 위해 메모리에 저장한다(Trace Records).
- [0020] 동작 S1009 : eNB는 소정의 타이밍에(예를 들면, 주기적인 보고를 통해) 저장된 Trace Records를 TCE에 보고한다.
- [0021] 여기서, 무선 단말 UE에 의해 취득된 측정 정보는, 무선 단말이 머무르는 셀 및 그 인접 셀의 셀 ID(PCI : Physical Cell Identity, 또는 ECGI(E-UTRAN Cell Global Identity)), 및 각 셀에 의해 전송되는 알려진 다운링크 신호인 참조 신호 RS(Reference Signal)의 수신 품질 RSRP/RSRQ(RS Received Power/Quality)를 포함한다. 셀 ID 및 수신 품질을 포함하는 정보는 때때로 RF Fingerprint라고도 한다. Logged MDT의 경우에, 측정 정보의 결과가 로그로서 저장될 때 시간 정보(Logged MDT 구성의 수신 시에 지시되는 절대 시간에 대한 시간)도 저장됨을 유념한다.
- [0022] 또한, 무선 단말이 측정 정보의 취득 동안 MDT와는 상관없이 자세한 위치 정보를 취득할 경우, 자세한 위치 정보도 함께 저장되어 무선 기지국에 보고된다. 자세한 위치 정보의 예는, GPS(Global Positioning Service)로 대표되는 GNSS(Global Navigation Satellite System)에 의해 취득되는 위치 정보, 무선 통신 네트워크 지원 위치 정보 서비스 LCS(Location Service)에 의해 취득된 위치 정보 등을 포함한다.

[0023] 상술한 바와 같은 MDT 단말 측정을 이용함으로써, 무선 통신 네트워크 측은 직접적인 드라이브 테스트를 행하지 않고(또는 드라이브 테스트의 빈도가 줄어), 대상 에어리어의 수신 품질을 지시하는 커버리지 매핑을 할 수 있다. 특히 자세한 위치 정보를 동반한 많은 보고가 있을 경우, 더 정확하게 커버리지 매핑을 할 수 있다. 또한, 커버리지 매핑에 의거하여, SON(Self-Organizing Network)에서 고려될 경우, 커버리지의 자체 최적화를 실현할 것이 예상된다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0024] (비특허문헌 0001) {NPL 1} 3GPP TS 37.320 v10.0.0(<URL> <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/37320.htm>)
- (비특허문헌 0002) {NPL 2} 3GPP TS 32.422 v10.2.0(<URL> <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/32422.htm>)
- (비특허문헌 0003) {NPL 3} 3GPP TS 36.331 v10.0.0(<URL> <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36331.htm>)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0025] 3GPP에서 고려되는 MDT에서, 상술한 바와 같이, GPS 등에 의해 취득된 자세한 위치 정보는 MDT와는 상관없이, 즉 단말 소유자(사용자)가 의도적으로 GPS를 활성화한 경우에만, 무선 통신 네트워크 측에서 수집될 수 있다. 따라서, GPS 위치 정보를 동반한 측정 정보를 보다 효율적으로 수집하기 위해서, 무선 단말이 소정의 시간 동안 MDT 측정 정보를 지속적으로 취득하는 Logged MDT를 이용하여 것을 생각할 수 있다. 한편, 단말의 과부하를 피하기 위해 다음이 규정되어 있다.

[0026] * 측정 정보 취득(로깅) 기간(로깅 기간) : (10 분 내지 120 분(2 시간))

[0027] * 측정 정보 취득(로깅) 간격(로깅 간격): 1280 밀리 초(1.28 초) 내지 61440 밀리 초(61.44 초)

[0028] 상술한 로깅 기간이 만료된 후, 동일한 무선 단말이 다시 MDT 측정 정보를 취득하게 될 수 있다. 그러나, 이 로깅 기간의 규정의 배경에 반해, 단말에 과부하가 걸릴 수 있다. 로깅 기간이 연장되어도, GPS 위치 정보를 동반(즉, 사용자가 GPS를 활성화)한 측정 정보가 수집될 수 있다는 보장은 없다. GPS 위치 정보를 동반한 측정 정보를 수집하기 위해 드라이브 테스트가 동시에 이용되는 것을 생각할 수 있지만, MDT의 도입의 원래의 목적 및 장점에 반한다.

[0029] 또한, 드라이브 테스트 자체는 실내 또는 제한된 사용자만이 들어갈 수 있는 폐쇄 에어리어에서는 행해질 수 없다. 따라서, 상술한 MDT 기술만으로는, GPS 위치 정보를 동반한 MDT 측정 정보가 특히 폐쇄 에어리어로부터 효율적으로 수집될 수 없다. 그것은 폐쇄된 에어리어 등의 세부를 고려하여 커버리지 매핑을 하는 것은 곤란하고 이러한 커버리지 매핑에 의거하여 커버리지 최적화를 달성하는 것은 곤란하다.

[0030] 따라서, GPS 등의 자세한 위치 정보를 취득하는 방법으로서, MDT 측정 정보를 취득 가능하게 하는 무선 단말의 힘에 의해 GPS를 활성화하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 언제 GPS를 활성화할지, 및 어느 무선 단말이, GPS를 활성화하여 GPS 위치 정보를 동반한 MDT 측정 정보가 수신 품질에 문제가 있는 에어리어로부터 수집되게 해야할지를 알고 있지 않다. 무작위로 선택된 많은 무선 단말이 정보를 수집하도록 허용될 경우에, 단말에 과도한 부하가 걸릴 것으로 예상된다.

[0031] 따라서, 특정 실시예의 목적은, 단말에의 부하를 억제하면서, 자세한 위치 정보를 동반한 측정 정보를 효율적으로 측정하고 이를 무선 통신 네트워크에 보고할 수 있는 무선 단말뿐만 아니라, 무선국, 제어 장치, 및 통신 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0032] 실시예에 따르면, 무선국과 통신하도록 구성된 무선 단말은, 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송

하는 제어부, 상기 무선국으로부터의 상기 측정 명령을 수신하는 것에 응답하여 측정을 행하는 측정부, 및 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 전송부를 포함한다.

[0033] 실시예에 따르면, 무선국과 통신하도록 구성된 무선 단말에서의 통신 제어 방법은, 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하는 단계, 상기 무선국으로부터의 측정 명령을 수신하는 것에 응답하여 측정을 행하는 단계, 및 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

[0034] 실시예에 따르면, 무선국 및 상기 무선국과 통신하도록 구성된 무선 단말을 포함하는 무선 통신 시스템이며, 상기 무선 단말은 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하고, 상기 무선 단말은 상기 무선국으로부터 상기 측정 명령을 수신하는 것에 응답하여 측정을 행하고, 상기 무선 단말은 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송한다.

[0035] 실시예에 따르면, 무선 단말과 통신하도록 구성된 무선국은, 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선 단말로부터 수신하는 수신부, 상기 측정 명령을 요청하는 신호를 수신하는 것에 응답하여 측정 명령을 포함하는 신호를 상기 무선 단말에 전송하는 전송부, 및 상기 무선 단말로부터 수신된 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 저장하는 저장부를 포함한다.

[0036] 실시예에 따르면, 무선국과 통신하도록 구성된 제어 장치는, 상기 무선국으로부터, 무선 단말에서 전송된 측정 명령 요청 신호를 수신하는 수신부, 상기 측정 명령 요청 신호에 응답하여, 상기 무선 단말에 의한 측정 결과가 필요한지의 여부를 판정하는 제어부, 및 상기 측정 결과가 필요하다고 판정될 경우, 측정 명령 신호를 상기 무선 단말에 전송하는 전송부를 포함한다.

발명의 효과

[0037] 실시예에 따르면, 단말에의 부하를 억제하면서, GPS 위치 정보 등의 자세한 위치 정보를 동반한 측정 정보의 효율적인 수집을 달성할 수 있다. 따라서, 제한된 무선 단말만이 존재하고 드라이브 테스트 또는 기존의 MDT로는 실현 불가능하거나, 곤란했던 폐쇄된 에어리어에서의 수신 품질을 고려하여 커버리지 매핑을 실현할 수 있다

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 LTE 무선 통신 시스템의 개략도.
- 도 2는 3GPP에서 고려되고 있는 LTE에서 Signaling 기반 접근 방식의 Immediate MDT의 시퀀스도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 있어서 기본 동작을 설명하는 시퀀스도.
- 도 4는 제 1 실시예에 따른 무선 통신 방법을 나타내는 시퀀스도.
- 도 5는 제 1 실시예에 따른 무선 단말의 기능 구성을 나타내는 블록도.
- 도 6은 도 4에 나타난 무선 단말의 통신 제어 동작을 나타내는 흐름도.
- 도 7은 제 1 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 무선국의 기능 구성의 블록도.
- 도 8a는 제 1 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 MME/HSS의 기능 구성을 나타내는 블록도.
- 도 8b는 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치 EM의 기능 구성을 나타내는 블록도.
- 도 9는 제 1 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 TCE의 기능 구성을 나타내는 블록도.
- 도 10은 본 발명의 제 1 예에 따른 무선 통신 방법의 시퀀스도.
- 도 11은 제 1 예에 따른 무선 통신 방법의 MDT 측정 요청에 대한 트리거의 제 1 예를 나타내는 시퀀스도.
- 도 12는 제 1 예에 따른 무선 통신 방법의 MDT 측정 요청에 대한 트리거의 제 2 예를 나타내는 시퀀스도.
- 도 13은 제 1 예에 따른 무선 통신 방법의 MDT 측정 요청에 대한 트리거의 제 3 예를 나타내는 시퀀스도.
- 도 14는 제 1 예에 따른 무선 통신 방법의 MDT 측정 요청에 대한 트리거의 제 4 예를 나타내는 시퀀스도.
- 도 15는 제 1 예에 따른 무선 통신 방법의 MDT 측정 요청에 대한 트리거의 제 5 예를 나타내는 시퀀스도.
- 도 16은 제 1 예에 따른 무선 통신 방법의 MDT 측정 요청에 대한 트리거의 제 6 예를 나타내는 시퀀스도.

도 17은 제 1 예에 따른 무선 통신 방법의 MDT 측정 요청에 대한 트리거의 제 7 예를 나타내는 시퀀스도.

도 18은 본 발명의 제 2 예에 따른 무선 통신 방법의 시퀀스도.

도 19는 본 발명의 제 3 예에 따른 무선 통신 방법의 시퀀스도.

도 20은 본 발명의 제 4 예에 따른 무선 통신 방법의 시퀀스도.

도 21은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무선 통신 방법의 시퀀스도.

도 22는 본 발명의 제 5 예에 따른 무선 통신 방법의 시퀀스도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

1. 간단한 설명

도 3을 참조하면, 무선 단말(10)은 무선 통신 네트워크 측으로부터의 측정 명령의 수신에 응답하여 측정을 행하고 측정 결과를 단말 위치 정보와 함께 무선 통신 네트워크 측에 보고하는 기능을 갖는다. 무선 단말은 요청을 보냄으로써 이 일련의 측정 동작의 개시를 요청할 수 있다. 무선 단말(10)이 측정 명령 요청을 무선 통신 네트워크 측에 보낸 경우(동작 S1), 무선 통신 네트워크 측은 측정 명령 요청의 수신에 응답하여 측정의 유효성 또는 필요성을 판정하고 측정이 효과적이거나 필요할 경우, 이 측정을 행하는 명령을 보냄으로써 응답한다(동작 S2). 무선 통신 네트워크 측으로부터의 측정 명령의 수신에 응답하여, 무선 단말(10)은 행하도록 명령된 측정을 행하고(동작 S3) 측정된 정보를 무선 통신 네트워크 측에 보고한다(동작 S4).

필요한 측정 정보의 수집은 상술한 바와 같이 무선 단말 측으로부터의 요청에 의해 활성화될 수 있기 때문에, 무선 단말에 과도한 부하를 주지 않고 무선 단말로부터 필요한 측정 정보를 자세한 위치 정보와 함께 수집할 수 있다. 예를 들면, 단말에 과도한 부하를 주지 않고 수신 품질에 문제가 있는 에어리어(또는 그 인접 에어리어)로부터 GPS 위치 정보를 동반한 측정 정보를 수집할 수 있다.

"측정 명령"이란, 측정 자체를 행하는 명령뿐만 아니라 일련의 후속 동작 또는 관련 동작을 포함하는 측정을 행하는 명령을 의미할 수 있음을 유념한다. 구체적으로, "측정 명령"은 "측정을 행하는 명령"을 의미할 수 있으며, 또한 "측정을 행하고 측정 결과를 보고하는 명령", "측정을 행하며 측정 결과를 기록하고 측정 결과의 로그를 보고하는 명령", "측정 정보를 취득하고 보고하는 명령", "측정 정보를 보고하는 명령", "측정 결과를 기록하고 측정 결과의 로그를 보고하는 명령" 등의 의미를 포함하는 "명령"를 의미할 수 있다. 이를 전제로 하여 이하에 설명한다.

구성의 더 상세한 예는 다음과 같다. 무선 단말(10)은 무선 통신 네트워크 측으로부터 지정된 측정 정보를 취득하고 이를 무선 통신 네트워크 측에 보고하는 기능, 자신의 위치에 대한 정보를 취득하고 이를 무선 통신 네트워크 측에 보고하는 기능, 사전 정의된 트리거 발생에 응답하여 무선 통신 네트워크 측에 측정 정보를 취득하고 보고하는 데 필요한 일련의 동작의 실행에 대해 요청을 하는 기능을 갖는다. 여기에서, "측정 정보를 취득하고 보고하는 데 필요한 일련의 동작"에 대해, "Minimization of Drive Test(MDT)에서 UE 측정 수집 및 측정 보고"를 일례로 들 수 있다. 그러나 이것은 예시뿐이다. MDT에서 무선 단말에 의한 측정 정보의 취득은 "MDT 측정"이라고 한다. MDT 측정 및 MDT 측정에서 취득된 측정 정보의 보고는 "MDT 측정 보고"라고 한다. MDT 측정 및 MDT 측정에서 취득된 측정 정보의 기록(저장)은 "MDT 측정 로그"이라고 한다.

MDT에서, 무선 단말이 측정 정보를 취득하고 보고하는 모드로서 다음 두 가지 모드가 고려된다.

1. Immediate MDT : 무선 단말이 활성 상태에 있는 동안 측정 정보를 취득하고 보고하는 모드.

2. Logged MDT : 무선 단말이 아이들 상태에서 측정 정보를 취득하고 활성 상태에 있는 동안 취득된 측정 정보를 보고하는 모드.

또한, 무선 통신 네트워크 측이 어느 무선 단말이 측정 정보를 취득하고 보고할지를 결정하기 위한 접근 방식으로서, 즉 측정 정보의 무선 단말의 취득 및 보고의 무선 통신 네트워크 주도의 제어로서 다음 두 가지 접근 방식이 고려된다.

A. Management 기반 접근 방식 : MDT 측정 정보가 수집되는 대상 에어리어를 우선 지정하고 그 에어리어에 머무르는 무선 단말 중에서 임의의 선택이 이루어지는 접근 방식.

B. Signaling 기반의 접근 방식 : 특정 무선 단말이 이 무선 단말의 고유 ID(Identity)에 의거하여 선택되는 접

근 방식.

- [0050] 여기에서는, 생각할 수 있는 무선 통신 네트워크는, 예를 들면 3GPP UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network) 또는 E-UTRAN(Evolved UTRAN)이다. 또한, UTRAN 또는 E-UTRAN 및 그들 각각의 상위 무선 통신 네트워크, CN(Core Network) 또는 EPC(Evolved Packet Core)를 일괄하여 무선 통신 네트워크라고 생각할 수 있다.
- [0051] "위치에 대한 정보"는 다음을 포함할 수 있다.
- [0052] * GPS(Global Positioning Service)로 대표되는 GNSS(Global Navigation Satellite System)에 의해 취득되는 자세한 위치 정보;
- [0053] * 위치 정보 서비스 LCS(Location Service)에 의해 취득되는 자세한 위치 정보;
- [0054] * 무선 단말이 머물고 있는 에어리어(예를 들면, 셀) 및 그 인접 에어리어(셀)의 ID 및 그로부터의 다운 링크 신호의 수신 품질; 등
- [0055] LCS에 의해 취득되는 생각할 수 있는 자세한 위치 정보는, 예를 들면 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 등임을 유념한다.
- [0056] 트리거 발생의 사전 정의된 조건은 다음을 포함할 수 있다.
- [0057] * 무선 단말의 사용자에게 의해 무선 단말에 주어지는 요청을 하는 명령;
- [0058] * 무선 단말 내의 상위 계층(Application Layer)으로부터 하위 계층(Radio Resource Control(RRC) Layer)에 요청을 하는 명령;
- [0059] * 후술하는 다운링크 신호의 수신 품질에 관련된 제 1 조건이 만족될 경우;
- [0060] * 후술하는 위치에 대한 정보의 취득에 관련된 제 2 조건이 만족될 경우;
- [0061] * 후술하는 인접 셀에 관련된 제 3 조건이 만족될 경우;
- [0062] * 후술하는 셀 (재)선택에 관련된 제 4 조건이 만족될 경우;
- [0063] * 통신 상태에 관련된 제 5 조건이 만족될 경우; 등
- [0064] 전술한 어느 것의 발생이 조건으로서 기능할 수 있다. 여기에서, 트리거 발생에 의거하여 측정 명령 요청이 이루어지는 무선국은, MDT를 지원하거나 실시예에서 제공되는 기능을 지원함을 귀속되는 무선 단말에 사전에 브로드캐스팅하거나 개별적으로 통지할 수 있다. 또한, 사용자가 무선 단말에 명령을 주는 방법에 대해, 브로드 캐스트 또는 개별적으로 통지된 정보가 사용자의 무선 단말의 디스플레이에 나타날 수 있다.
- [0065] "제 1 조건"은 다음을 포함할 수 있다.
- [0066] * 수신 품질이 소정의 품질보다 낮음이 검출될 경우;
- [0067] * 수신 품질이 소정의 품질보다 낮게 유지되어 소정의 기간이 경과했을 경우;
- [0068] * 수신 품질이 소정의 품질보다 낮게 유지되어 무선 단말이 소정의 기간 동안 소정의 에어리어에 머무름을 유지할 경우;
- [0069] * 수신 품질이 소정의 품질보다 낮은 레벨로부터 소정의 품질 이상의 레벨로 올라갔을 경우; 등.
- [0070] 전술한 어느 것의 발생이 조건으로서 기능할 수 있다.
- [0071] "제 2 조건"은 다음을 포함할 수 있다.
- [0072] * 무선 단말이 일반적으로 자세한 위치 정보를 취득할 수 있을 경우;
- [0073] * 무선 단말에 의해 취득된 자세한 위치 정보의 정확도가 소정의 값 이상일 경우; 등.
- [0074] 전술한 어느 것의 발생이 조건으로서 기능할 수 있다.
- [0075] 여기에서, 자세한 위치 정보가 일반적으로 취득될 수 있는지의 여부를 판정하기 위해 생각할 수 있는 방법은, 자세한 위치 정보가 실제로 성공적으로 취득되었는지의 여부를 판정하는 것, 무선 단말의 사용자에게 의해 취득된 자세한 위치 정보가 적절하게 판정될 수 있는지의 여부를 판정하는 것이다. 한편, 자세한 위치 정보의 정확도

는 애플리케이션에 의해 지시된 값(에러 정보 또는 불확도), 자세한 위치 정보를 취득하는 데 이용된 전파의 수신 강도(예를 들면, GPS 신호의 수신 강도) 등에 의거하여 계산된 값일 수 있다. 또한, 생각할 수 있는 에러 정보 또는 불확도는 위도, 경도, 고도 등의 GPS 계산의 결과에 관한 에러 정보이다. 또한, 제 2 조건을 사용할 경우, 취득된 자세한 위치 정보, 또는 자세한 위치 정보 및 그 정확도는 요청이 이루어질 경우 무선국에 통지될 수 있다.

- [0076] "제 3 조건"은 다음을 포함할 수 있다.
- [0077] * 연결(귀속)이 이루어질 수 없는 무선 기지국의 인접 셀이 최선의 셀일 경우;
- [0078] * 연결(귀속)이 이루어질 수 없는 무선 기지국의 인접 셀이 최선의 셀로 유지되어 소정의 기간이 경과했을 경우;
- [0079] * 연결(귀속)이 이루어질 수 없는 무선 기지국의 인접 셀의 수신 품질이 서빙 셀의 수신 품질보다 소정의 품질 차이만큼 양호할 경우;
- [0080] * 연결(귀속)이 이루어질 수 없는 무선 기지국의 인접 셀의 수신 품질이 서빙 셀의 수신 품질보다 소정의 품질 차이만큼 양호하게 유지되어 소정의 기간이 경과했을 경우; 등.
- [0081] 전술한 어느 것의 발생이 조건으로서 가능할 수 있다. 연결(귀속)이 이루어질 수 없는 생각할 수 있는 셀은 제한된 무선 단말만이 연결(귀속)이 허용되는 무선 기지국(Closed Subscriber Group(CSG) 기지국)(속)의 셀(CSG 셀)이다. 여기에서 상정되는 경우는 단말이 셀(속)에의 연결(귀속)이 허용되지 않은 경우이기 때문에, 조건은 무선 단말이 CSG 셀의 비(non)멤버인 경우에 해당한다. 전형적인 CSG 무선 기지국은 Femto 기지국(Femto BTS 또는 Femto NB/eNB) 또는 Home 기지국(Home NB/eNB 또는 HNB/HeNB라고 함)이다. 또한, 최선의 셀의 판정은, 셀이 통상 셀 (재)선택 또는 핸드오버(HO)에 대한 측정 보고에서 최상위(최고 우선 순위)인지의 여부를 판정함으로써 행해질 수 있다.
- [0082] "제 4 조건"은 다음을 포함할 수 있다.
- [0083] * 연결(귀속)이 이루어질 수 있는 무선 기지국의 셀이 검출될 수 없는 상황에서 벗어나서, 연결(귀속)이 이루어질 수 있는 셀이 검출될 경우.
- [0084] * 연결(귀속)이 이루어질 수 없는 무선 기지국에의 액세스가 시도되었지만 실패(거절)한 후에, 연결(귀속)이 이루어질 수 있는 셀에 연결(귀속)이 이루어질 경우;
- [0085] * 서로 다른 유형의 무선 액세스 기술(RAT)간 셀 재선택(Inter-RAT 셀 재선택)이 행해질 경우(행해졌을 경우);
- [0086] * 서로 다른 유형의 무선 액세스 기술(RAT)간 핸드오버(Inter-RAT 핸드오버)가 행해질 경우(행해졌을 경우);
- [0087] * 서로 다른 에어리어간 셀 재선택(Inter Area 셀 재선택)이 행해질 경우(행해졌을 경우);
- [0088] * 서로 다른 에어리어간 핸드오버(Inter Area 핸드오버)가 행해질 경우(행해졌을 경우);
- [0089] * 서로 다른 속성의 셀간 셀 재선택이 행해질 경우(행해졌을 경우);
- [0090] * 서로 다른 속성의 셀간 핸드오버가 행해질 경우(행해졌을 경우); 등
- [0091] 전술한 어느 것의 발생이 조건으로서 가능할 수 있다.
- [0092] 연결(귀속)이 이루어질 수 없는 생각할 수 있는 셀은 전술한 CSG 셀임을 유념한다. 또한, 연결(귀속)이 이루어질 수 있는 무선 기지국의 셀이 검출될 수 없는 생각할 수 있는 상황은, 3GPP에 의해 정의되는 "Camped Normally" 상태, "Any Cell Selection" 상태, "Camped on any cell" 상태 등에 무선 단말이 있는 상황이다. 또한, 연결(귀속)이 이루어질 수 있는 무선 기지국의 셀을 적절한 셀 또는 허용 가능한 셀이라고도 한다.
- [0093] 사용될 무선 기지국에의 생각할 수 있는 액세스는 Random Access이다. 액세스 실패를 Random Access Failure 이라고도 한다.
- [0094] 무선 액세스 기술(RAT)은 UMTS(WCDMA), CEMA 2000(시스템), LTE 등을 말한다. 생각할 수 있는 에어리어는 TA(Tracking Area), LA(Location Area), RA(Routing Area), PLMN(Public Land Mobile Network) 등이다.
- [0095] 또한, 생각할 수 있는 셀 속성은 일반적인 일반 셀, CGS 셀, 일반 셀과 CGS 셀 사이의 하이브리드 셀 등이다. CSG 셀과 관련하여, 또한 무선 단말에 대해 멤버 CSG 셀 또는 비멤버 CSG 셀인지 여부가 속성으로서 고려될 수

있다.

- [0096] 또한, 보다 구체적으로, Inter-RAT 셀 재선택 또는 Inter-RAT 핸드오버의 조건의 생각할 수 있는 경우는 다음 예와 같다. i) 무선 단말이 RAT(RAT-A)의 셀로부터 다른 RAT(RAT-B)의 셀로 셀 재선택 또는 핸드오버를 행할 경우(행했을 경우); ii) 무선 단말이 일단 RAT(RAT-A)의 셀로부터 다른 RAT(RAT-B)의 셀로 셀 재선택 또는 핸드오버를 행했고 이어서 이전 RAT(RAT-A)의 셀에 다시 셀 재선택 또는 핸드오버를 행할 경우(행했을 경우) 등. 이에 의해, 무선 통신 네트워크 측은 Inter-RAT 셀 재선택 또는 Inter-RAT 핸드오버가 발생한 위치, 그 위치(그 인근)의 수신 품질 등을 효율적으로 수집할 수 있다. 전자 i)의 경우 및 후자 ii)의 경우는, RAT-B의 셀의 적어도 무선 기지국 및 RAT-A의 셀의 적어도 무선 기지국 각각은 무선 단말에 의해 이루어지는 MDT 측정 명령 요청의 수신 및 그 요청에 따른 제어를 각각 지원하는 것을 전제로 함을 유념한다.
- [0097] 마찬가지로, Inter Area 셀 재선택 또는 Inter Area 핸드오버의 조건의 생각할 수 있는 경우는 다음 예와 같다. iii) 무선 단말이 에어리어(예를 들면, PLMN-A)의 셀로부터 다른 에어리어(예를 들면, PLMN-B)의 셀로 셀 재선택 또는 핸드오버를 행할 경우(행했을 경우); iv) 무선 단말이 일단 에어리어(예를 들면, PLMN-A)의 셀로부터 다른 에어리어(예를 들면, PLMN-B)의 셀로 셀 재선택 또는 핸드오버를 행했고 이어서 이전 에어리어(PLMN-A)의 셀에 다시 셀 재선택 또는 핸드오버를 행할 경우(행했을 경우) 등. 이에 의해, 무선 통신 네트워크 측은 Inter Area 셀 재선택 또는 Inter Area 핸드오버가 발생하는 위치, 그 위치의 수신 품질(그 인근) 등을 효율적으로 수집할 수 있다. 전자 iii)의 경우 및 후자 iv)의 경우는, PLMN-B의 셀의 적어도 무선 기지국 및 PLMN-A의 셀의 적어도 무선 기지국 각각은 무선 단말에 의해 이루어지는 MDT 측정 명령 요청의 수신 및 그 요청에 따른 제어를 지원하는 것을 전제로 함을 유념한다.
- [0098] 한편, 서로 다른 속성의 셀간의 셀 재선택 또는 핸드오버의 조건의 생각할 수 있는 경우는 다음 예와 같다. 무선 단말이 특정 속성의 셀(예를 들면, 일반 셀)로부터 다른 속성의 셀(예를 들면, 이 무선 단말이 멤버인 CSG 셀)로 셀 재선택 또는 핸드오버를 행할 경우(행했을 경우); 무선 단말이 특정 속성의 셀(예를 들면, 일반 셀)로부터 다른 속성의 셀(예를 들면, 무선 단말이 멤버인 CSG 셀)로 셀 재선택 또는 핸드오버를 일단 행했고 이어서 이전 속성의 셀(일반 셀)에 다시 셀 재선택 또는 핸드오버를 행할 경우(행했을 경우) 등. 이에 의해, 무선 통신 네트워크 측은 서로 다른 속성의 셀간 셀 재선택 또는 핸드오버가 발생하는 위치, 그 위치의 수신 품질(그 인근) 등을 효율적으로 수집할 수 있다. 일반 셀의 적어도 무선 기지국이 무선 단말에 의해 이루어진 MDT 측정 명령 요청의 수신 및 그 요청에 따른 제어를 지원함을 전제로 함을 유념한다.
- [0099] "제 5 조건"은 다음을 포함할 수 있다.
- [0100] * 무선 연결 실패(RLF)가 발생한 후에 무선 기지국에의 재연결이 이루어질 경우(이루어졌을 경우);
- [0101] * 핸드오버 실패(HOF)가 발생한 후에 무선 기지국에의 재연결이 이루어질 경우(이루어졌을 경우);
- [0102] * 공통 제어 정보의 수신이 소정 횟수 연속 실패했을 경우;
- [0103] * 공통 제어 정보의 수신이 소정 횟수 연속 실패한 후에, 무선 기지국에의 재연결이 이루어질 경우(이루어졌을 경우);
- [0104] * 페이징 정보를 수신하는 제어 정보 수신이 소정 횟수 연속 실패했을 경우;
- [0105] * 페이징 정보를 수신하는 제어 정보 수신이 소정 횟수 연속 실패한 후에, 무선 기지국에의 재연결이 이루어질 경우(이루어졌을 경우);
- [0106] * 무선 기지국에의 액세스 절차가 실패한 후에, 액세스 절차의 재시도가 성공했을 경우;
- [0107] * 소정의 서비스 품질(QoS)이 만족되지 않을 경우 등.
- [0108] 전술한 어느 것의 발생이 조건으로서 기능할 수 있다. 생각할 수 있는 핸드오버 실패는 동일한 무선 액세스 기술(RAT)간 핸드오버 실패뿐만 아니라 서로 다른 무선 액세스 기술간 핸드오버 실패를 포함한다는 점을 유념한다. 또한, 생각할 수 있는 공통 제어 정보는 BCCH(Broadcast Control Channel) 등을 통해 셀 내의 모든 단말에 브로드캐스팅되는 시스템 정보이다. 한편, 생각할 수 있는 QoS는 데이터 송수신의 에러율, 스루풋, 전송 지연 등이다.
- [0109] 또한, 보다 구체적으로, 무선 링크 실패(RLF)가 발생한 후 무선 기지국에의 재연결의 조건의 생각할 수 있는 경우는 다음 예와 같다. 무선 단말이 셀(셀 A) 내에 머물고 있는 동안 무선 링크 실패(RLF)가 검출된 후, 셀 A의 무선 기지국(1)에의 재연결이 이루어질 경우(이루어졌을 경우); 셀 A와는 상이한 다른 셀 B로부터 무선 기지국

(1)에의 재연결이 이루어질 경우(이루어졌을 경우); 셀 A와는 상이한 또 다른 셀 C로부터 무선 기지국(2)에의 재연결이 이루어질 경우 등. 이에 의해, 무선 통신 네트워크 측은 무선 링크 실패(RLF)가 발생한(발생하기 쉬운) 위치, 및 그 위치(및 그 인근)의 수신 품질 등을 효율적으로 수집할 수 있다. 이 경우는 재연결이 이루어지는(이루어진) 적어도 무선 기지국이 실시예에 따라 무선 단말에 의해 이루어진 MDT 측정 명령 요청 및 그 요청에 따른 제어의 수신을 지원하는 것을 전제로 한다. 또한, 셀 A, B, 및 C는 동일한 무선 액세스 기술(RAT)을 지원할 수 있거나, 또는 서로 다른 RAT들을 지원할 수 있다.

[0110] 마찬가지로, 핸드오버 실패(HOF)가 발생한 후 무선 기지국에의 재연결의 조건의 생각할 수 있는 경우는 다음 예와 같다. 특정 셀(셀 A)로부터 다른 셀(셀 B)로의 무선 단말의 핸드오버가 행해지고 있는 동안(핸드오버 절차 동안) 무선 단말이 셀을 검출할 수 없을 경우(무선 단말이 셀/무선 기지국과의 동기화에서 벗어난 경우); 랜덤 액세스 실패 또는 임의의 다른 이유로 인해 핸드오버가 실패한 후에 셀 A 또는 B, 또는 임의의 다른 셀의 무선 기지국에의 재연결이 이루어질 경우 등. 이에 의해, 무선 통신 네트워크 측은 핸드오버 실패(HOF)가 발생한(발생하기 쉬운) 위치, 및 그 위치(및 그 인근)의 수신 품질 등을 효율적으로 수집할 수 있다. 이 경우는 재연결이 이루어지는(이루어진) 적어도 무선 기지국이 실시예에 따라 무선 단말에 의해 이루어진 MDT 측정 명령 요청 및 그 요청에 따른 제어의 수신을 지원하는 것을 전제로 함을 유념한다.

[0111] 또한, 핸드오버 실패의 상정되는 예는 3GPP LTE에 의해 규정된 것과 같은 "Too Late Handover", "Too Early Handover", "Handover to Wrong Cell" 등을 포함한다. 또한, 본 발명은 "Ping-Pong Handover"의 경우에 적용될 수도 있으며, 이 경우는 특정 셀간의 핸드오버가 필요 이상으로 자주 행해질 수 있으며, 이는 넓은 의미에서 핸드오버 실패로 간주된다. 예를 들면, 생각할 수 있는 조건은 특정 셀간의 핸드오버가 소정의 기간 동안 소정 횟수 반복될 경우이다.

[0112] 또한, 본 발명에서, 이들 사전 정의된 트리거의 일부를 조합하여 사용하는 것도 가능하다.

[0113] 상술한 제 1 내지 제 5 조건에 대한 정보는 사전에 무선 단말에 설정(저장)될 수 있거나, 또는 무선국에 의해 무선국에 연결되는 무선 단말에 브로드캐스팅되거나 개별적으로 통지될 수 있다. 여기에서, 제 1 조건에 대한 생각할 수 있는 정보는, 판정의 기준(또는 기준들)이 되는 "소정의 품질"의 값 또는 인덱스, "소정의 기간"의 값, 제 1 조건의 모든 세부 등이다. 제 2 조건에 대한 생각할 수 있는 정보는, 자세한 위치 정보가 정상적으로 취득될 수 있는지의 여부를 판정하는 기준, 자세한 위치 정보의 정확도에 대한 판정의 기준이 되는 "소정의 값"의 값 또는 인덱스, 제 2 조건의 모든 세부 등이다. 제 3 조건에 대한 생각할 수 있는 정보는 판정의 기준이 되는 "소정의 품질"의 값 또는 인덱스, "소정의 기간"의 값, 제 3 조건의 모든 세부 등이다. 제 4 조건에 대한 생각할 수 있는 정보는 대상 무선 액세스 기술(RAT), 대상 에어리어, 대상 속성, 제 4 조건의 모든 세부 등이다. 제 5 조건에 대한 생각할 수 있는 정보는, 판정의 기준이 되는 "소정 횟수"의 값, "QoS"의 값 또는 인덱스, 제 5 조건의 모든 세부 등이다.

[0114] 또한, 무선국은, 무선국에 연결되는 무선 단말에, 사전 정의된 트리거에 의해 야기되는(트리거 오프) 측정 정보를 얻는 데 필요한 일련의 동작(예를 들면, MDT 측정)의 실행에 대해 요청하는 기능을 가능하게 하는 명령을 브로드캐스팅 또는 개별적으로 통지할 수 있다.

[0115] 다른 예시적인 양태는 다음과 같다. 무선 단말(10)은, 무선국(20)에 의해 지정된 측정 정보를 취득하고 이를 무선국(20)에 보고하는 기능, 자신의 위치에 대한 정보를 취득하고 이를 무선국(20)에 보고하는 기능, 사전 정의된 트리거 발생에 응답하여 측정 정보를 취득하는 데 필요한 일련의 동작의 실행에 대해 무선국(20)에 요청하는 기능을 갖는다. 무선국(20)은 요청의 수신에 응답하여 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치에 요청의 수신을 지시하는 기능을 갖고, 여기서 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치는 통신 상태 등의 감시 등의 동작을 행함으로써 전체 네트워크 및 파라미터의 구성을 관리하는 제어 장치이다. 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치는, 이 지시의 수신에 응답하여, 무선 단말(10)이 일련의 동작을 실행하게 하는 제어를 개시하는 기능을 갖는다. 아키텍처는 무선국(20)과 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치 사이에 존재하는 다른 상위국을 포함하는 것을 또한 생각할 수 있음을 유념한다. 이 경우에, 상위국은 무선국(20)으로부터의 지시를 수신하고 지시 자체 또는 이 지시에 의거한 제어 정보를 무선 통신 네트워크 운영 관리 장치에 전달한다.

[0116] 다음으로, 본 발명의 실시예를, 예를 들면 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 무선 통신 시스템을 예로 하여 상세하게 설명한다. 이 설명에서, 3GPP LTE 또는 3GPP UMTS는 무선 통신 시스템(셀룰러 시스템)으로 상정되어 있기 때문에, 용어 간의 대응 관계를 이하에 설명한다. 그러나, 이들 구체적인 디바이스 구성은 예시이며, 제한을 의도하는 것은 아니다.

- [0117] * "무선국" : LTE에서 "무선 기지국 eNB"; UMTS에서 "기지국 컨트롤러 RNC(Radio Network Controller)"
- [0118] * "상위국" : LTE에서 "(무선 단말) 이동성 관리 엔티티 MME" 또는 "홈 가입자 관리 서버 HSS" ; UMTS에서 "서빙 GPRS(General Packet Radio Service) 지원 노드 SGSN", "모바일 (통신) 교환국 MSC(Mobile Switching Center)", 또는 "HSS"
- [0119] * "무선 네트워크 운용 관리 장치" : LTE 및 UMTS 양쪽에서 "EM(Element Manager)" 또는 "EMS(Element Management System)"
- [0120] * "정보 수집 장치" : LTE 및 UMTS 양쪽에서 "TCE(Trace Collection Entity)"
- [0121] 2. 제 1 실시예
- [0122] 도 4를 참조하면, 여기에서는 무선 단말(UE)(10), 무선 기지국(eNB)(20), 무선 단말 이동성 관리 엔티티/홈 가입자 관리 서버(MME/HSS)(30), 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(EM)(40), 및 추적 정보 수집 장치(TCE : Trace Collection Entity)(도시 생략)를 포함하는 3GPP LTE 무선 통신 시스템을 상정하고 있다.
- [0123] 무선 단말(10)에서 사전 정의된 트리거 발생에 응답하여(동작 S11 : "Trigger detected"), 무선 단말(10)은 무선 기지국(20)에 MDT 측정 보고를 실행하는 명령에 대한 요청(측정 명령 요청)을 보낸다(동작 S12: "UE-initiated MDT request").
- [0124] 또한, 실시예에서, 도 4에 나타난 바와 같이 Option A)에서, MDT 측정 명령 요청을 수신한 무선 기지국(20)은 이 요청을 MME/HSS(30)에 지시하고(동작 S13 : MDT request indication), MME/HSS(30)는 또한 이를 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)에 전달한다(동작 S14 : MDT request transfer). 또한, 도 4에 나타난 바와 같이, Option B)에서, MDT 측정 실행 요청을 수신한 무선 기지국(20)이 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)에 직접 요청을 지시하는 것도 가능하다(동작 S15). 이에 의해, MDT 측정을 제어하는 상위 무선 통신 네트워크 노드(MME/HSS 또는 EM)는 무선 단말(10)에 의해 이루어진 MDT 측정 실행 요청을 인식할 수 있다. 요청을 인식한 상위 무선 통신 네트워크 노드(MME/HSS 또는 EM)는 필요에 따라 무선 단말(10)에 MDT 측정을 실행하도록 명령한다. 이에 의해, 무선 단말 측에서 MDT 측정의 실행이 필요하다고 판정된 상황, 또는 MDT 측정을 실행하는 것이 바람직한 상황에서, 무선 통신 네트워크 측은 이러한 상황을 인식하여 그 상황에 적절히 대처하는 것이 가능하다. 상술한 바와 같이, 도 4의 Option A) 및 Option B)에 따르면, 단말로부터 송신된 측정 명령 요청이 다른 메시지를 사용하여 무선 기지국에 의해 MME/HSS 및/또는 EM에 지시된다. 본 발명은 이 모드에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 무선 단말이 기지국 컨트롤러(RNC)에 통지를 송신하는 UMTS에서와 같이, 무선 단말은 전송 활성화 요청을 MME/HSS 또는 EM에 직접 송신하도록 구성되는 것도 가능하다.
- [0125] 이하, 도 5 내지 도 9를 참조하여 본 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서의 무선 단말(10) 및 다른 무선 통신 네트워크 노드의 구성 및 기능에 대해 설명한다.
- [0126] 2.1) 무선 단말(UE)
- [0127] 도 5를 참조하면, 무선 단말(10)은, 무선 신호 수신부(101) 및 복조부(102)에 추가하여, 무선 단말(10)의 전체 동작을 제어하는 제어부(103), 무선 통신 네트워크 측으로부터의 측정 구성 정보에 따른 측정 및 단말 위치 측정을 행하는 측정부(104), 다양한 전송 신호를 생성하는 신호 생성부(105), 및 무선 신호 전송부(106)를 포함한다. 무선 신호 수신부(101)는 무선 기지국으로부터 무선 신호를 수신하고, 복조부(102)는 수신된 무선 신호를 복조하여 수신 정보를 제어부(103)에 출력한다. 측정부(104)는, 무선 신호 수신부(101)에 의해 수신된 수신 신호에 의거하여 수신 품질을 측정하며, GPS 등을 이용하여 자세한 위치를 측정하고, 이들 측정 정보를 제어부(103) 및 신호 생성부(105)에 출력한다. 제어부(103)는, 측정부(104)로부터의 측정 정보 또는 사용자 명령에 의거하여, 상술한 사전 정의된 트리거 조건이 만족되는지의 여부를 판정하고 측정 명령 요청을 송신하도록 신호 생성부(105)에 명령한다. 신호 생성부(105)에 의해 생성된 측정 명령 요청 신호가 무선 신호 전송부(106)를 통해 무선 기지국에 송신된다. 이하, 측정 명령 요청을 제어하는 제어부(103)의 동작을 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0128] 도 6을 참조하면, 제어부(103)에서, 측정 명령 요청에 대한 트리거 조건이 메모리부(도시 생략)에 설정된다(동작 S101). 이 트리거 조건은 당초에 무선 단말(10)의 메모리부에 저장될 수 있거나 무선 기지국에 연결되는 무선 단말에 개별적으로 통지하거나 브로드캐스팅하는 무선 기지국(20)에 의해 메모리부에 저장될 수 있다. 트리거 조건의 예는, 전술한 바와 같이, 사용자로부터의 명령, 수신 품질의 열화 등을 포함한다. 보다 구체적인 예는 후술한다.

- [0129] 이어서, 제어부(103)는 트리거 조건이 만족되는지의 여부를 판정한다(동작 S102). 트리거 조건이 만족될 경우, 제어부(103)는 측정 명령 요청 신호를 생성하도록 신호 생성부(105)에 명령하고, 측정 명령 요청 신호는 신호 생성부(105)로부터 무선 신호 전송부(106)를 통해 무선 기지국(20)에 송신된다(동작 S103).
- [0130] 측정 명령 요청 신호가 전송된 후, 제어부(103)는, 측정 구성 정보가 무선 기지국(20)으로부터 수신되는지의 여부를 판정한다(동작 S104). 측정 구성 정보의 수신에 응답하여, 제어부(103)는 측정 구성 정보에 따라 측정을 행하도록 측정부(104)에 명령하고, 측정부(104)는 지정된 측정을 행한다(동작 S105). 측정부(104)는 측정 결과를 신호 생성부(105)에 출력하고, 측정 정보는 신호 생성부(105)로부터 무선 신호 전송부(106)를 통해 무선 기지국(20)에 송신된다(동작 S106).
- [0131] 2.2) 무선 기지국(eNB)
- [0132] 도 7을 참조하면, 무선 기지국(20)은 무선 단말(10)로부터 무선 신호를 수신하는 무선 신호 수신부(201) 및 수신된 무선 신호를 복조하는 복조부(202)를 포함하고, 상위국(예를 들면, MME, EM, 및 TCE)과의 전송 및 수신을 행하는 전송부(203) 및 수신부(204)를 더 포함한다. 상술한 바와 같이, 무선 단말(10)로부터의 측정 명령 요청의 수신에 응답하여, 전송부(203)는 소스 무선 단말(10)과 연관된 측정 명령 요청을 상위국에 전달한다. 또한, 수신부(204)는 상위국으로부터 측정 명령 요청에 대응하는 측정 구성 정보를 수신할 경우, 제어부(205)는 측정 구성 정보를 신호 생성부(206) 및 무선 신호 전송부(207)를 통해 무선 단말(10)에 송신한다. 무선 단말(10)에 의해 측정 구성 정보에 따라 측정을 통해 취득된 측정 정보가 무선 신호 수신부(201) 및 복조부(202)를 통해 수신될 경우, 수신된 측정 정보는 측정 정보 저장부(208)에 저장되고, 또한 전송 유닛(203)을 통해 상위국에 전달된다. 제어부(205)는 무선 기지국으로서의 MDT 측정 관련 동작 제어를 행하며, 이는 후술한다.
- [0133] 2.3) 이동성 관리 엔티티/홈 가입자 관리 서버(MME/HSS)
- [0134] 도 8a를 참조하면, MME/HSS(30)는 무선 기지국(20)과의 전송 및 수신을 행하는 수신부(301) 및 전송부(302), 다양한 기능을 제어하는 제어부(303), 무선 단말의 인증을 행하는 무선 단말 인증부(304), 무선 단말(10)의 이동성을 관리하는 무선 단말 이동성 관리부(305), 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)와 신호를 전송 및 수신하는 전송부(306) 및 수신부(307) 및 무선 통신 네트워크(오퍼레이터 무선 통신 네트워크 및 인터넷)를 포함한다. 수신부(301)가 무선 기지국(20)으로부터 측정 명령 요청을 수신할 경우, 제어부(303)는 무선 단말 인증부(304) 및 무선 단말 이동성 관리부(305)에 의해 각각 행해지는 인증 및 이동성 관리에 따라 전송부(306)를 통해 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)에 측정 명령 요청을 전달한다. 또한, 수신부(307)가 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)로부터 측정 구성 정보를 수신할 경우, 제어부(303)는 무선 단말 인증부(304) 및 무선 단말 이동성 관리부(305)에 의해 각각 행해지는 인증 및 이동성 관리에 따라 전송부(302)를 통해 무선 단말(10)이 연결되는 무선 기지국(20)에 측정 구성 정보를 전달한다. MME 및 HSS는 도 8에서 편의상 단일 블록으로 나타내고 있지만, MME 및 HSS는 또한 독립적인 노드로 구성될 수 있다. 본 발명은 두 가지 경우 모두 구현될 수 있다.
- [0135] 2.4) 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(EM)
- [0136] 도 8b를 참조하면, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)는 무선 기지국(20) 및 MME/HSS(30)로부터 신호를 수신하는 수신부(401), 신호를 무선 기지국(20) 및 MME/HSS(30)에 전송하는 전송부(402), MDT 관련 제어를 행하는 MDT 제어부(403) 등을 포함한다. MDT 제어부(403)는 후술하는 바와 같이 무선 단말(10)로부터의 측정 명령 요청의 수신에 응답하여, 이 무선 단말(10)에 의한 측정이 커버리지 매핑에 효과적이고 필요하다고 판정될 경우 측정을 개시하는 데 필요한 정보를 이 무선 단말(10)에 되돌려보낸다.
- [0137] 2.5) 추적 정보 수집 장치(TCE)
- [0138] 도 9를 참조하면, 추적 정보 수집 장치(50)는 무선 기지국(20) 및 상위 무선 통신 네트워크 노드(MME/HSS(30) 및 EM(40))로부터 신호를 수신하는 수신부(501), 무선 기지국(20) 및 상위 무선 통신 네트워크 노드에 신호를 전송하는 전송부(502), 무선 단말(10)의 추적(추적 관리)을 행하는 무선 단말 추적 제어부(503), 무선 단말(10)에 의한 측정을 통해 취득된 MDT 측정 결과를 수집하는 MDT 측정 정보 수집부(504) 등을 포함한다.
- [0139] 3. 제 1 예
- [0140] 도 10은 본 발명의 제 1 예에서 무선 단말(UE)이 MDT 측정 실행 명령 요청을 할 경우의 MDT의 시퀀스도이다. 여기서, 단말 ID(Identity)로서 IMSI(International Mobile Subscriber Identity)={xx...1}을 갖는 무선 단말 UE1이 MDT 측정 실행 요청을 하는 경우를 상정한다. IMSI를 대신하여 IMEI(SV)(International Mobile station

Equipment Identity (Software Version)) 등의 다른 단말 ID가 또한 사용될 수 있음을 유념한다. 본 실시예에 따른 MDT 측정 활성화 절차는 다음과 같다.

- [0141] 동작 S11 : 무선 단말 UE1은 사전 정의된 트리거 조건이 만족됨을 검출한다(Trigger detected).
- [0142] 동작 S12 : 무선 단말 UE1은 무선 기지국(20)에 MDT 측정 실행 명령 요청을 송신한다(UE-initiated MDT request).
- [0143] 동작 S13 : 무선 기지국(20)은 MDT 측정 명령 요청의 수신에 응답하여, MDT 측정 실행 요청이 수신되었음을 MME/HSS(30)에 지시한다(MDT request indication).
- [0144] 동작 S14 : MME/HSS(30)는 MDT 측정 명령 요청의 지시를 EM(40)에 전달한다(MDT request transfer). 이 경우에, MME/HSS(30)는 무선 단말 UE1의 ID(IMSI={ xx...1})도 EM(40)에 지시한다.
- [0145] 후속 동작 S1001 내지 S1009는 도 2를 참조하여 설명하고, 이에 따라 여기에서는 그 설명을 생략한다. 이하, 도 11 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에서 트리거의 예에 대해 설명한다(무선 단말에 의해 이루어지는 MDT 측정 명령 요청까지의 시퀀스). 또한, 도 2를 참조하면, UE1은 명령에 따라 측정을 실행하여 측정 정보를 취득하고 취득된 측정 정보를 소정의 타이밍에 동작 S1006에서 송신된 메시지의 소스인 eNB에 보고하는 것이 기재되어 있다. 그러나, 본 발명은 이 모드에 한정되는 것은 아니다. 또한, 측정 정보가 다른 메시지에 포함되어 보고되도록 구성될 수도 있다. 또한, 측정 정보를 일시적으로 분할하여 보고하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [0146] 3.1) 제 1 트리거 예
- [0147] 도 11에 따르면, MDT 측정 명령 요청이 무선 단말(10)의 소유자인 사용자로부터의 명령에 의해 트리거된다. 이 경우, 사용자가 자신의 무선 단말(10)에 의한 MDT 측정이 필요하거나 효과적이라고 판정할 경우, 사용자는 무선 단말(10)에서 MDT 측정 요청을 하는 데 필요한 처리를 행한다(동작 S11). 예를 들면, 무선 단말(10)에는 MDT 측정 요청을 하는 것을 개시하는 물리적 기능(예를 들면, 버튼)이 설치되어 있을 경우, 사용자는 이 기능을 활성화시킴으로써(버튼을 누름으로써) 또는 MDT 측정 요청을 하는 것을 개시하는 애플리케이션을 활성화시킴으로써 MDT 측정 요청을 할 수 있고, 이에 의해 MDT 활성화 요청을 송신할 수 있다(동작 S12).
- [0148] 3.2) 제 2 트리거 예
- [0149] 도 12에 따르면, MDT 측정 명령 요청은 상위 계층(Application Layer)으로부터 하위 계층(RRC(Radio Resource Control) Layer)으로의 요청 명령에 의해 트리거된다. 우선, 무선 단말(10)에서, Application Layer는 MDT 측정 명령 요청을 하는 지시를 RRC Layer에 출력한다(동작 S11.1; Trigger MDT request).
- [0150] 다음으로, 이 지시의 수신 시, RRC Layer는 더 하위 계층, 즉 PHY Layer에, 무선 기지국(20)에 MDT 측정 요청을 송신하는 명령을 출력한다(동작 S11.2; Indication of sending MDT request). 이어서, 이 명령에 따라, PHY Layer는 MDT 측정 명령 요청을 무선 기지국(20)에 송신한다(동작 S12). 상위 계층은 반드시 Application Layer인 것이 아니라, NAS(Non Access Stratum) Layer일 수 있음을 유념한다.
- [0151] 3.3) 제 3 트리거 예
- [0152] 도 13에 따르면, MDT 측정 명령 요청은 다운링크 신호의 수신 품질이 사전 정의된 제 1 조건을 만족한다는 사실에 의해 트리거된다. 우선, 무선 단말(10)의 PHY Layer는 무선 기지국(20)으로부터의 다운링크 참조 신호의 수신 품질을 측정하고(동작 S11.3) 측정 결과를 RRC Layer에 지시한다(동작 S11.4; Measurement result indication).
- [0153] RRC Layer는 측정 결과(또는 측정 결과에 필터링 처리를 행한 결과)가 사전 정의된 조건을 만족하는지의 여부를 판정한다. 측정 결과가 사전 정의된 조건을 만족할 경우(동작 S11.5; Predefined condition matched), RRC Layer는 PHY Layer에, MDT 측정 요청을 무선 기지국(20)에 송신하라는 명령을 출력한다(동작 S11.6; Indication of sending MDT request). 이어서, 이 명령에 따라, PHY Layer는 MDT 측정 명령 요청을 무선 기지국(20)에 송신한다(동작 S12; UE-initiated MDT request). 본 예에서, 무선 단말은 RRC Layer를 이용하여 RRC Layer 제어 정보에 측정 결과를 포함하는 처리를 행하고, 이어서 이것은 무선 기지국에 통지된다. 그러나, 본 발명은 이 모드에 한정되는 것은 아니다. 또한, 측정 결과가, 무선 기지국에 통지할 수 있는 계층의 제어 정보에 포함되게 처리되어 보고되도록 구성할 수 있다. 또한, PHY Layer로부터 다른 계층으로 지시되지 않고 측정 결과가 PHY Layer 제어 정보에 포함되게 처리되어 무선 기지국에 직접 보고되도록 구성할 수도 있다.

- [0154] 예를 들면, 동작 S11.5에서 사용되는 수신 품질에 관한 사전 정의된 조건은 다음 예와 같음을 유념한다.
- [0155] * 수신 품질이 소정 품질보다 낮다;
- [0156] * 수신 품질이 열화되어 소정의 품질보다 낮게 유지되어 소정의 기간(예를 들면, 수 분 내지 수 시간)이 경과했다;
- [0157] * 수신 품질이 열화되어 소정의 품질보다 낮게 유지되어 소정의 기간(예를 들면, 수 분 내지 수 시간) 동안 소정의 에어리어(예를 들면, 이 무선 단말에 대해 사전 등록된 에어리어(홈 셀 등) 또는 무선 기지국으로부터 사전 지시된 에어리어)에 머물렀다; 또는
- [0158] * 수신 품질이 소정의 품질보다 낮은 레벨로부터 소정의 품질 이상의 레벨로 향상되었다.
- [0159] 여기에서, 생각할 수 있는 수신 품질은 UE가 머무르는 서빙 셀을 관리하는 무선 기지국(20)으로부터의 다운링크 참조 신호(RS)의 수신 전력, RSRP(RS Received Power), 또는 RS의 수신 품질, RSRQ(RS Received Quality)이다. 수신 품질이 RS의 것으로만 한정되는 것은 아니다. 다른 제어 채널 또는 데이터 전송 채널을 사용하는 것도 가능하다. 또한, 생각할 수 있는 소정의 품질은 RSRP의 임계값, RSRP_Th[dBm], 또는 RSRQ의 임계값, RSRQ_Th[dB]이다.
- [0160] 또한, 수신 품질이 소정의 품질보다 낮은 레벨로부터 소정의 품질 이상의 레벨로 향상되었다는 사실은, 수신 품질의 값을 글자 그대로 이용하거나, 또는 임의의 다른 동등한 요소를 이용함으로써 판정될 수 있다. 예를 들면, 판정 요소로서, 무선 단말이 귀속(연결)되는(될 수 있는) 무선 기지국(eNB)의 셀을 검출할 수 없는 상황에서 벗어났다는 사실 등을 이용하는 것도 가능하다.
- [0161] 3.4) 제 4 트리거 예
- [0162] 도 14에 따르면, MDT 측정 명령 요청은, 위치에 관한 정보가 사전 정의된 제 2 조건을 만족한다는 사실에 의해 트리거된다. 우선, 무선 단말(10)의 사용자가 수동으로 또는 무선 단말(10)이 자동으로(자체적으로) Application Layer에서 위치에 대한 정보로서 자세한 위치 정보를 취득하고(동작 S11.6; Detailed location information obtained) 자세한 위치 정보를 RRC Layer에 지시한다(동작 S11.7; Indication of location information obtainment).
- [0163] RRC Layer는 자세한 위치 정보가 사전 정의된 조건을 만족하는지의 여부를 판정한다. 사전 정의된 조건이 만족될 경우(동작 S11.8; Predefined condition matched), RRC Layer는 PHY Layer에, MDT 측정 명령 요청을 무선 기지국에 보내는 명령을 출력한다(동작 S11.9; Indication of sending MDT request). 이어서, 이 명령에 따라, PHY Layer는 MDT 측정 실행 명령 요청을 무선 기지국(20)에 송신한다(동작 S12).
- [0164] 예를 들면, 동작 S11.8에서 사용되는 위치 정보에 대한 사전 정의된 조건은 다음 예와 같다.
- [0165] * 무선 단말은 정상적으로 자세한 위치 정보를 취득할 수 있거나, 또는
- [0166] * 무선 단말에 의해 취득된 자세한 위치 정보의 정확도가 소정의 값(예를 들면, 50 %) 이상이다.
- [0167] 여기에서, 생각할 수 있는 자세한 위치 정보는 GPS(Global Positioning Service)로 대표되는 GNSS(Global Navigation Satellite System)에 의해 취득되는 자세한 위치 정보, 위치 정보 서비스 LCS(Location Service)에 의해 취득되는 자세한 위치 정보, 무선 단말이 머무르는 에어리어(예를 들면, 셀) 및 그 인접 에어리어(셀)의 다운링크 신호의 수신 품질 등이다.
- [0168] 또한, 자세한 위치 정보의 정확도를 위해, GPS가 위도, 경도, 고도 등을 취득할 때 지시되는 에러 정보(불확도)에 의거하여 정확도를 계산하는 방법이 있다. 예를 들면, 에러(불확도)가 10%일 경우, 정확도는 $(1 - 10/100) \times 100 = 90\%$ 이다.
- [0169] 한편, "정확도가 소정의 값 이상이다"라는 조건 대신, "에러가 소정의 에러 값 이하이다"라는 조건을 설정하는 것도 가능하다. 또한, GNSS에 의해 취득된 위치 정보가 자세한 위치 정보로서 사용되는 경우에 추가하여, 본 발명은 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 등의 무선 통신 네트워크에 의해 지원되는 위치 정보 서비스 LCS(Location Service)에 의해 취득된 위치 정보의 경우에도 적용할 수 있다. 이 경우에, RRC Layer는 이러한 자세한 위치 정보를 취득하고, 위치 정보가 상술한 사전 정의된 조건을 만족하는지의 여부를 판정하고, 만족할 경우, MDT 측정 요청을 한다.
- [0170] 3.5) 제 5 트리거 예

- [0171] 도 15에 따르면, MDT 측정 명령 요청은 인접 셀에 대한 사전 정의된 제 3 조건이 만족된다는 사실에 의해 트리거된다. 우선, 무선 단말(10)의 PHY Layer는 서빙 셀의 무선 기지국(20)으로부터 및 무선 단말(10)이 연결(귀속)될 수 없는(예를 들면, 허용되지 않는) 인접 셀의 기지국(21)으로부터 다운링크 참조 신호의 수신 품질을 측정하고(동작 S11.10) 측정 결과를 RRC Layer에 지시한다(동작 S11.11; Measurement result indication).
- [0172] RRC Layer는 측정 결과(또는 측정 결과에 필터링 처리를 행한 결과)가 사전 정의된 조건을 만족하는지의 여부를 판정한다. 측정 결과가 사전 정의된 조건을 만족할 경우(동작 S11.12; Predefined condition matched), RRC Layer는 PHY Layer에, MDT 측정 요청을 무선 기지국(20)에 송신하는 명령을 출력한다(동작 11.13; Indication of sending MDT request). 이어서, 이 명령에 따라, PHY Layer는 MDT 측정 명령 요청을 서빙 셀의 무선 기지국(20)에 송신한다(작업 S12; UE-initiated MDT request).
- [0173] 동작 11.12에서 이용되는 수신 품질에 관한 사전 정의된 조건은 다음 예와 같다.
- [0174] * 무선 단말이 연결(귀속)될 수 없는 무선 기지국의 인접 셀(예를 들면, 비멤버 CSG 셀)이 최선의 셀이다;
- [0175] * 무선 단말이 연결(귀속)될 수 없는 무선 기지국의 인접 셀이 최선의 셀로 유지되어 소정의 기간(예를 들면, 수 분 내지 수 시간)이 경과했다;
- [0176] * 무선 단말이 연결(귀속)될 수 없는 무선 기지국의 인접 셀의 수신 품질이 서빙 셀의 수신 품질보다 소정의 품질 차이(예를 들면, 3dB) 이상 더 양호하다; 또는
- [0177] * 무선 단말이 연결(귀속)될 수 없는 무선 기지국의 인접 셀의 수신 품질이 서빙 셀의 수신 품질보다 소정의 품질 차이 이상 더 양호하게 유지되어 소정의 기간이 경과했다.
- [0178] 여기에서, 생각할 수 있는 수신 품질은 무선 단말(10)이 머무르는 서빙 셀을 관리하는 무선 기지국(20)으로부터 또는 인접 셀을 관리하는 무선 기지국(21)으로부터의 다운링크 참조 신호(RS)의 수신 전력, RSRP(RS Received Power), 또는 RS의 수신 품질, RSRQ(RS Received Quality)이다. 또한, 생각할 수 있는 소정의 품질 차이는 RSRP 차이, RSRP_Delta[dB], 또는 RSRQ 차이, RSRQ_Delta[dB]이다.
- [0179] 3.6) 제 6 트리거 예
- [0180] 도 16에 따르면, MDT 측정 명령 요청은 셀 (재)선택에 대한 사전 정의된 제 4 조건이 만족된다는 사실에 의해 트리거된다. 우선, 무선 단말(10)이 무선 기지국(20)의 서빙 셀에 머무르는 상황에서 특정 기간이 경과한 후에 RRC Layer에서 셀 업데이트 제어가 트리거될 경우(동작 S11.14; Cell update procedure triggered), 사전 정의된 조건이 만족되는지의 여부가 판정된다. 사전 정의된 조건이 만족될 경우(동작 S11.15; Predefined condition matched), MDT 측정 요청을 무선 기지국(20)에 송신하는 명령이 PHY Layer에 출력된다(동작 S11.16; Indication of sending MDT request). 이어서, 이 명령에 따라, PHY Layer는 MDT 측정 명령 요청을 서빙 셀의 무선 기지국(20)에 송신한다(동작 S12; UE-initiated MDT request).
- [0181] 동작 S11.15에서 사용되는 셀 (재)선택에 대한 사전 정의된 조건은 다음 예와 같다.
- [0182] * 무선 단말이 연결(귀속)될 수 있는 무선 기지국의 셀을 검출할 수 없는 상황에서 벗어나서, 무선 단말은 연결(귀속)할 수 있는 셀을 검출할 수 있다;
- [0183] * 무선 단말이 연결(귀속)될 수 없는 무선 기지국(예를 들면, CSG 셀을 관리하는 HeNB)을 액세스하는 시도가 실패한 후(거절된 후), 무선 단말은 연결(귀속)될 수 있는 무선 기지국에 연결(귀속)된다;
- [0184] * 서로 다른 무선 액세스 기술(RAT)(예를 들면, LTE와 UMTS 사이, LTE와 CDMA 2000 사이 등)간 셀 재선택(Inter-RAT)이 행해진다(행해졌다);
- [0185] * 서로 다른 무선 액세스 기술(RAT)간 핸드오버(Inter-RAT handover)가 행해진다(행해졌다);
- [0186] * 서로 다른 에어리어(예를 들면, 서로 다른 PLMN)간 셀 재선택(Inter Area cell reselection)이 행해진다(행해졌다);
- [0187] * 서로 다른 에어리어간 핸드오버(Inter Area handover)가 행해진다(행해졌다);
- [0188] * 서로 다른 속성의 셀간(예를 들면, 일반 셀과 CSG 셀 사이) 셀 재선택이 행해진다(행해졌다); 또는
- [0189] * 서로 다른 속성의 셀간 핸드오버가 행해진다(행해졌다).

- [0190] 3.7) 제 7 트리거 예
- [0191] 도 17에 따르면, MDT 측정 명령 요청은 통신 상태에 대한 사전 정의된 제 5 조건이 만족된다는 사실에 의해 트리거된다. 우선, 무선 단말(10)은 무선 기지국(20)의 셀에 머무르고 무선 링크의 상태 및 무선 링크의 성능 등의 통신 상태를 모니터링한다(동작 S11.17 ; Radio Link/Performance monitoring). 통신 상태에 대한 사전 정의된 조건이 만족될 경우(동작 S11.18 ; Predefined condition matched), MDT 측정 요청을 무선 기지국(20)에 송신하는 명령이 PHY Layer에 출력된다(동작 S11.19 ; Indication of sending MDT). 이어서, 이 명령에 따라, PHY Layer는 MDT 측정 명령 요청을 무선 기지국(20)에 송신한다(동작 S12 ; UE-initiated MDT request).
- [0192] 예를 들면, 동작 S11.19에서 사용되는 통신 상태에 대한 사전 정의된 조건은 다음 예와 같다.
- [0193] * 무선 링크 실패(RLF)가 발생한 후 무선 기지국에의 재연결이 이루어진다(이루어졌다);
- [0194] * 핸드오버 실패(HOF)가 발생한 후 무선 기지국에의 재연결이 이루어진다(이루어졌다);
- [0195] * 공통 제어 정보의 수신에 소정 횟수 연속 실패했다;
- [0196] * 공통 제어 정보의 수신에 소정 횟수 연속 실패한 후 무선 기지국에의 연결이 이루어진다(이루어졌다);
- [0197] * 페이징 정보를 수신하는 제어 정보의 수신에 소정 횟수 연속 실패했다;
- [0198] * 페이징 정보를 수신하는 제어 정보의 수신에 소정 횟수 연속 실패한 후 무선 기지국에의 연결이 이루어진다(이루어졌다);
- [0199] * 무선 기지국을 액세스하는 액세스 절차(예를 들면, 랜덤 액세스)가 실패한 후, 액세스 절차의 재시도가 성공했다; 또는
- [0200] * 소정의 서비스 품질(QoS)이 만족되지 않았다.
- [0201] 여기에서, 생각할 수 있는 공통 제어 정보는 BCCH(Broadcast Control Channel)를 통해 셀 내의 모든 단말에 브로드캐스팅되는 시스템 정보이다.
- [0202] 3.8) 효과
- [0203] 상술한 바와 같이, 본 발명의 제 1 예에 따르면, 무선 단말을 휴대하는 사용자가 MDT 측정이 필요하다고 생각할 경우나, 무선 단말이 자체적으로 MDT 측정이 필요하다고 판단할 경우, MDT 측정 실행 활성화 요청이 무선 단말로부터 무선 통신 네트워크(무선 기지국/기지국 컨트롤러 또는 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치 등의 상위국)로 지시될 수 있다. 이 MDT 측정 명령 요청의 수신에 응답하여, 무선 통신 네트워크 측이 이 무선 단말에 의한 MDT 측정이 필요하다고 판정할 경우, 무선 통신 네트워크 측은, 무선 단말이 실제 MDT 측정 보고를 실행할 수 있게 하는 제어를 행할 수 있다. 따라서, 무선 통신 네트워크 측은 커버리지에 대한 문제를 갖는 에어리어(셀 등)의 수신 품질 및 위치 정보(자세한 위치 정보 등)를 수집할 수 있고, 수집 정보를 이용하여 최적 커버리지 매핑이 실현될 수 있다. 본 발명은, 제한된 무선 단말만이 머물 수 있는 폐쇄된 에어리어에서와 같이 커버리지에 대한 문제가 있을 경우 특히 효과적이다.
- [0204] 4. 제 2 예
- [0205] 상술한 제 1 예에서, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(EM)(40)는 무선 단말(10)로부터 MDT 측정 명령 요청을 수신하고 무선 단말이 MDT 측정을 보고하는 것을 허용할지의 여부를 판정한다. 그러나, 이 판정은 MME/HSS(30)에 의해 행해지는 것도 가능하다.
- [0206] 도 18은 제 2 예에 따른 MDT 측정 시퀀스를 나타낸다. 도 10에 나타난 제 1 예와 다른 점은, 무선 단말(10)로부터 무선 기지국(20)을 통해 MDT 측정 실행 활성화 요청의 지시를 수신한 MME/HSS(30)가 이 무선 단말(10)이 MDT 측정 보고를 실행하게 허용하는 제어를 활성화한다는 점이다. 도 18에 나타난 시퀀스는, MME/HSS(30)가 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(EM)(40)로부터 앞서 지시되지 않았던 단말 ID(IMS/IMEI(SV) 등)를 갖는 무선 단말(10)로부터 MDT 측정 실행 활성화 요청을 수신하는 예를 나타내고 있다. 도 10의 것과 유사한 동작은 도 10의 것과 동일한 참조 부호가 부여되고, 그 설명을 간략히 한다.
- [0207] 먼저, 동작 S1001에서, MME/HSS(30)는, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)에 의해 지시된 무선 단말 ID에 의거하여 제어 대상 무선 단말에 대해 MDT 측정 보고 제어를 활성화한다. 그러나, 이 예에서, 무선 단말(10)(즉, UE1)은 제어 대상 무선 단말에 포함되지 않는다.

- [0208] 이 경우, MME/HSS(30)는, MDT 측정 실행 활성화 요청이 수신되는 무선 단말(10)의 ID(IMESI={xx...1})에 의거하여, 이 무선 단말(10)을 MDT 측정을 보고하게 허용되는 대상으로서 선택한다(동작 S1002 ; MDT UE selection based on IMESI/IMEI(SV)). 이어서, MME/HSS(30)는 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)에, 무선 단말(10)의 ID(IMEI={xx...1})와 함께 무선 단말(10)이 MDT 측정 보고를 명령하는 대상으로서 선택됨을 지시한다(동작 S1002a ; UE selection indication).
- [0209] 후속 동작 S1003 내지 S1009는 도 2를 참조하여 이미 설명한 바와 같으므로, 그 설명을 생략한다.
- [0210] 제 2 예에 따르면, MME/HSS(30)는, MDT 측정 실행을 요청한 무선 단말(UE)이 실제로 MDT 측정을 보고하게 허용할지의 여부를 판정한다. 따라서, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)가 판정하는 경우보다 더 신속히 요청에 응답할 수 있다.
- [0211] 5. 변형예
- [0212] 상술한 제 1 및 제 2 예에서, Signaling 기반 접근 방식에서의 Immediate MDT가 MDT의 모드로서 나타나 있다. 그러나, Immediate MDT 대신에 Logged MDT를 이용하는 것도 가능하다. Logged MDT를 이용할 경우에, 무선 단말(UE)은 무선 기지국(eNB)에 의해 지정된 Logged MDT 구성(Logged MDT Configuration, Logged Measurement Configuration 등이라고 하는 메시지 형태로 전송됨)에 따라 MDT 측정 로깅을 실행한다.
- [0213] 한편, 무선 단말(UE)이 MDT 측정 실행 요청을 할 경우, 무선 단말(UE)이 MDT(Immediate MDT 또는 Logged MDT) 중 어느 하나를 선택하는 것도 가능하다. 이를 구현하는 생각할 수 있는 방법은, 예를 들면 1-비트 플래그(0: Immediate MDT, 1: Logged MDT)를 RRC 메시지를 사용하여 전송하는 방법이나, Immediate MDT 또는 Logged MDT를 직접 지시하는 정보를 전송하는 방법이다.
- [0214] 또한, Signaling 기반 접근 방식 대신에 Management 기반 접근 방식을 이용하는 것도 가능하다. 이 경우, MDT 측정 실행 요청을 수신한 무선 단말을 관리하는 기지국(eNB) 또는 MME/HSS는 MDT 측정 보고가 필요한지의 여부를 판정하고, 필요하다고 판정할 경우, 요청이 수신된 무선 단말(UE)에 대한 MDT 측정 보고의 제어를 활성화한다.
- [0215] 또한, 상술한 제 1 및 제 2 예에서, MDT 측정 실행을 요청하는(MDT 측정 명령 요청을 하는) 무선 단말(UE)은 무선 기지국(eNB)에의 연결을 이미 완료했음을 상정한다(즉, UE는 활성 상태(RRC_Connected)에 있음). 그러나, 본 발명은 아이들 상태(RRC_Idle)의 무선 단말(UE)이 MDT 측정 실행을 요청하는 경우에도 적용될 수 있음은 물론이다. 이러한 경우에, 생각할 수 있는 방법은, 일반적인 경우에서와 같이 아이들 상태에서부터 활성 상태로 천이하기 위해 무선 기지국(eNB)에의 무선 연결을 확립하는 절차가 우선 행해지고(RRC Connection Setup Procedure, RRC Connection Reestablishment procedure 등), 이 후 상술한 제 1 또는 제 2 예에 나타나 있는 절차가 행해진다. 이 경우, 예를 들면, 요청을 지시하는 정보(1-비트 플래그 등)가 RRC 메시지를 이용하여 통지된다. 또한, 이 요청은, 무선 연결을 확립하는 절차가 행해질 때도 이루어질 수 있다. 예를 들면, 요청을 지시하는 정보(1-비트 플래그 등)는 RRC Connection Request 메시지, RRC Connection Setup Complete 메시지, RRC Connection Reestablishment Request 메시지, RRC Connection Reestablishment Complete 메시지 등에 포함되어 통지될 수 있다.
- [0216] 6. 제 3 예
- [0217] 제 3 예에 따르면, 무선 통신 네트워크 측은 무선 단말(UE)에, MDT 측정 명령 요청을 하기 위한 사전 정의된 트리거 조건을 지시한다. 지시되는 이 정보는 트리거 조건의 세부일 수 있거나, 또는 단지 필요한 구성 값(임계값 등의 파라미터)일 수 있다. 그러나, 본 발명의 적용 범위는 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0218] 도 19를 참조하면, 제 3 예에 따른 시퀀스는 다음과 같다.
- [0219] 동작 S16 : 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)는 MME/HSS에, UE가 MDT 측정 실행 요청을 하는 데 필요한 트리거에 대한 조건을 지시한다(Trigger condition information). 그러나, 여기에서는 동작 S16을 독립적인 동작으로서 설명하고 있지만, 앞서 설명한 바와 같이 트리거 조건 정보는, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)에 의해 HSS에 지시되는 추적 세션 활성화 메시지에 포함되는 것도 가능하다. HSS는 추적 세션 실행 메시지를, 대상 UE가 머물고 있는 에어리어(예를 들면, Tracking Area(TA))를 관리하는 MME에 전달한다. 그러나 도 19에서, EM으로부터 HSS로 및 HSS로부터 MME로의 메시지는 생략되고, 메시지는 EM으로부터 MME/HSS로의 메시지로 나타나 있다. MME는 EM으로부터 지시되는 UE의 ID(IMEI/IMEI(SV))에 의거하여 MDT 측정 정보를 실제로 취득하고 보고하게 허용되는 UE를 선택한다.

- [0220] 동작 S17 : MME/HSS(30)는 무선 기지국(20)에, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)로부터 지시되는 트리거 조건 정보를 전달한다(Trigger condition transfer).
- [0221] 동작 S18 : 무선 기지국(20)은 트리거 조건 정보를 귀속되는 무선 단말(10)(UE1)에 브로드캐스팅한다(Trigger configuration). 정보가 임의로 선택된 UE에 개별적으로 통지되는 방법 또는 정보가 EM 또는 MME/HSS 등의 상위국에 의해 지시되는 특정 UE에 개별적으로 통지되는 방법을 이용하는 것을 생각할 수도 있음을 유념한다. 이들 방법을 적용할 경우에, RRC 메시지가 브로드캐스팅된 정보 대신 이용된다. 또한, EM 또는 MME/HSS가 UE를 지시할 경우에, UE의 ID가 Signaling 기반의 접근 방식에서와 같이 통지될 수 있거나, 또는 이 트리거에 대한 조건이 지시될 UE가 통지를 위해 구별지어질 수 있다.
- [0222] 트리거 조건이 무선 단말(10)에 이와 같이 구성될 경우, 앞서 제 1 예에서 설명한 바와 같이, 동작 S11 내지 동작 S14 및 동작 S1001 및 S1009가 행해진다.
- [0223] 상술한 바와 같이, 제 3 예에 따르면, 무선 통신 네트워크 측이 필요한 정보를 수집할 수 있도록, 트리거 조건을 무선 단말(10)에 구성하는 것도 가능하다. 따라서, 무선 단말(UE)에 MDT 실행 보고를 실제로 실행하도록 명령하도록 제어가 행해지고, 이에 의해 커버리지 문제를 갖는 에어리어(셀 등)에 대한 수신 품질 및 위치 정보(자세한 위치 정보 등)를 수집할 수 있고, 수집 정보를 이용하여 최적의 커버리지 매핑을 실현하는 것이 가능하다.
- [0224] 7. 제 4 예
- [0225] 제 4 예에 따르면, 무선 통신 네트워크 측은 무선 단말(UE)에, MDT 측정 명령 요청을 하는 사전 정의된 트리거 조건을 활성화하는 명령을 지시한다. 이 활성화 명령에 위해, 활성화 플래그(예를 들면, 1 비트)가 지시되거나, 또는 활성화될 트리거 유형(또는 UE 측에서 이해할 수 있는 정보)이 지시될 수 있다. 그러나, 본 발명의 적용 범위는 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0226] 도 20을 참조하면, 제 4 예에 따른 시퀀스는 다음과 같다.
- [0227] 동작 S16a : 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)는 MME/HSS(30)에, 사전 정의된 트리거에 의거하여 MDT 측정 명령 요청을 활성화하는 명령을 지시한다(Trigger Activation). 그러나, 여기에서 동작 S16a를 독립적인 동작으로 설명하고 있지만, 앞서 설명한 바와 같이, 이 트리거 활성화 명령은, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)에 의해 HSS에 지시되는 추적 세션 활성화 메시지에 포함되는 것도 가능하다. HSS는 추적 세션 실행 메시지를 대상 UE가 머무르는 에어리어(예를 들면, Tracking Area TA)를 관리하는 MME에 전달한다. 그러나, 도 20에서는, EM으로부터 HSS로 및 HSS로부터 MME로의 메시지가 생략되고, 이 메시지가 EM으로부터 MME/HSS로의 메시지로 나타나 있다. MME는 EM으로부터 지시되는 UE의 ID(IMSI/IMEI(SV))에 의거하여, MDT 측정 정보를 실제 취득하고 보고하게 허용되는 UE를 선택한다.
- [0228] 동작 S17a : MME/HSS(30)는 무선 기지국(20)에, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40)로부터 지시되는 트리거 활성화 명령을 전달한다(Trigger Activation transfer).
- [0229] 동작 S18a : 무선 기지국(20)이 트리거 활성화 명령을, 무선 기지국(20)에 의해 서빙되는 셀에 머무르고 있는 무선 단말(10)(UE1)에 트리거 활성화 명령을 브로드캐스팅한다(Trigger Activation Indication). 명령이 임의로 선택되는 UE에 개별적으로 통지되는 방법, 또는 명령이 EM 또는 MME/HSS 등의 상위국에 의해 지시된 특정 UE에 개별적으로 통지되는 방법을 이용하는 것도 생각할 수 있음을 유념한다. 이들 방법을 적용할 경우에, RRC 메시지가 브로드캐스팅되는 정보 대신에 사용된다. 또한, EM 또는 MME/HSS가 UE를 지정할 경우에, UE의 ID는 Signaling 기반 접근 방식에서와 같이 통지될 수 있거나, 이 트리거에 대한 조건이 지시될 UE가 통지를 위해 구별지어질 수 있다.
- [0230] 트리거 조건이 무선 단말(10)에 이와 같이 설정될 경우, 동작 S11 내지 동작 S14 및 동작 S1001 및 S1009는 앞서 제 1 예에서 설명한 바와 같이 행해진다.
- [0231] 상술한 바와 같이, 제 4 예에 따르면, 무선 통신 네트워크 측이 필요한 정보를 수집할 수 있도록 트리거 조건이 무선 단말(10)에 설정되고 트리거 조건을 활성화하는 명령이 송신되고, 이에 따라 무선 통신 네트워크 측이 필요할 경우 필요한 정보를 수집하는 것이 가능하다. 따라서, 무선 단말(UE)에 MDT 측정 보고를 실제로 실행하도록 제어를 행함으로써, 커버리지 문제를 갖는 에어리어(셀 등)의 수신 품질 및 위치 정보(자세한 위치 정보 등)를 수집할 수 있고, 수집된 정보를 이용하여 최적의 커버리지 매핑을 실현할 수 있다.

- [0232] 8. 제 2 실시예
- [0233] 도 21을 참조하면, 여기에서는, 무선 단말(UE)(10a), 무선 기지국/기지국 컨트롤러(NB/RNC)(20a), 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN 서버라고도 함)/이동(통신) 교환국(MSC 서버라고도 함)/홈 가입자 관리 서버(SGSN/MSC/HSS)(30a), 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(EM)(40a), 및 추적 정보 수집 장치(TCE : Trace Collection Entity)(도시 생략)를 포함하는 3GPP UMTS 무선 통신 시스템인 것을 상정한다.
- [0234] 무선 단말(10a)에서 사전 정의된 트리거 발생에 응답하여(동작 S11 : "Trigger detected"), 무선 단말(10a)은 NB/RNC(20a)에 MDT 측정을 실행하는 명령에 대한 요청(measurement instruction request)을 송신한다(Operation S12: "UE-initiated MDT request").
- [0235] 또한, 일 실시예에서, 도 21에 나타난 바와 같이, MDT 측정 명령 요청을 수신한 NB/RNC(20a)는 그 요청을 SGSN/MSC/HSS(30a)에 지시하고(동작 S13 : MDT request indication), 이어서 SGSN/MSC/HSS(30a)는 이를 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(EM)(40a)에 전달한다(동작 S14 : MDT request transfer). 또한, 도 21에 나타난 바와 같이, Option B)에서, MDT 측정 실행 요청을 수신한 NB/RNC(20a)는 그 요청을 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치(40a)에 직접 지시하는 것도 가능하다(동작 S15). 이에 의해, MDT 측정을 제어하는 상위 무선 통신 네트워크 노드(SGSN/MSC/HSS 또는 EM)는 무선 단말(10a)에 의해 이루어지는 MDT 측정 실행 요청을 인식할 수 있다. 요청을 인식한 상위 무선 통신 네트워크 노드(SGSN/MSC/HSS 또는 EM)는 필요에 따라 무선 단말(10a)에, MDT 측정을 실행하는 것을 명령한다. 이에 의해, 무선 단말 측에서의 MDT 측정의 실행이 필요하다고 판정되는 상황, 또는 MDT 측정을 실행하는 것이 바람직하다는 상황에서, 무선 통신 네트워크 측이 이러한 상황을 인식하고 적절히 그 상황에 대처하는 것이 가능하다.
- [0236] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 무선 단말(UE) 및 각 무선 통신 네트워크 노드의 기능 구성은 도 5 및 도 7 내지 도 9에 나타난 것과 마찬가지로이며, 이에 따라 그 설명을 생략한다. NB/RNC(20a)의 구성은 도 7에 나타난 eNB의 구성과 유사하고, SGSN/MSC/HSS(30a)의 구성은 도 8에 나타난 MME/HSS의 구성과 유사함을 유념한다. NB 및 RNC는 기본적으로 서로 다른 노드이기 때문에 NB와 RNC 사이에 존재하는 물리적 인터페이스 등의 미차가 있지만, 본 발명의 적용의 관점에서 커다란 기능적 차이는 없다.
- [0237] 9. 제 5 예
- [0238] 도 22는 제 5 예에서 무선 단말(UE)이 MDT 측정 실행 요청을 할 경우의 MDT의 시퀀스도이다. 여기서, IMSI(International Mobile Subscriber Identity)={xx...1}을 단말 ID(Identity)로서 갖는 무선 단말 UE1이 MDT 측정 실행 요청을 하는 경우를 상정한다. IMSI 대신에 IMEI(SV)(International Mobile station Equipment Identity(Software Version)) 등의 다른 단말 아이덴티티를 사용할 수 있음을 유념한다. 본 예에 따른 MDT 측정 활성화 절차는 다음과 같다.
- [0239] 동작 S11 : 무선 단말 UE1이 사전 정의된 트리거 조건이 만족됨을 검출한다(Trigger detected).
- [0240] 동작 S12 : 무선 단말 UE1이 NB/RNC(20a)에 MDT 측정 실행 요청을 송신한다(UE-initiated MDT request).
- [0241] 동작 S13은 : MDT 활성화 요청의 수신에 응답하여, NB/RNC(20a)는 SGSN/MSC/HSS(30a)에, MDT 측정 실행 요청이 수신됨을 지시한다(MDT request indication).
- [0242] 동작 S14 : SGSN/MSC/HSS(30a)는 MDT 측정 명령 요청의 지시를 EM(40a)에 전달한다(MDT request transfer). 이 경우에, 또한 SGSN/MSC/HSS(30a)는 EM(40a)에, 무선 단말 UE1의 ID(IMSI={xx...1})를 지시한다.
- [0243] 도 22에서, Signaling 기반 접근 방식의 Immediate MDT는 다음 동작을 통해 실행된다.
- [0244] 동작 S2001 : EM(40a)은 HSS에, Signaling 기반 접근 방식에서 MDT를 실행하는 데 필요한 정보로서, MDT 측정 구성 정보, 측정 정보를 취득 및 보고하게 허용되는 UE의 ID(IMSI 또는 IMEI(SV): International Mobile station Equipment Identity(Software Version)), MDT 대상 위치 정보(Area info) 등을 포함하는 추적 세션 활성화 메시지를 지시한다. HSS는 추적 세션 활성화 메시지를 대상 UE1이 머무르는 에어리어(예를 들면, Tracking Area(TA))를 관리하는 GSN/MSC에 전달한다. 도 22에서, EM으로부터 HSS로 및 HSS로부터 SGSN/MSC로의 메시지는 생략되고, 메시지는 EM(40a)으로부터 SGSN/MSC/HSS(30a)로의 메시지로 나타난다.
- [0245] 동작 S2002 : SGSN/MSC/HSS(30a)는 추적 제어 정보 및 구성 파라미터를 저장한다(Storing Trace Control and Configuration Parameters).
- [0246] 동작 S2003 : 지시된 UE의 ID(IMSI는={xx...1})에 의거하여, MDT 측정 보고를 실제로 실행하게 허용되는 UE가

선택된다(MDT UE selection based on IMSI). 도 22에서, IMSI={xx...1}이 EM으로부터 지시되기 때문에, SGSN/MSC/HSS(30a)는 UE1을 선택한다.

- [0247] 동작 S2004 : 추적 기능이 개시된다(Start Trace Session).
- [0248] 동작 S2005 : SGSN/MSC/HSS(30a)는 UE1이 연결되는 NB/RNC(20a)에, 추적 기능 실행의 개시(CN Invoke Trace/MDT measurement configuration) 및 UE1에 대하여 MDT 측정 구성 정보를 지시한다.
- [0249] 동작 S2006 : 지시된 추적 제어 정보 및 구성 파라미터에 의거하여, NB/RNC(20a)는 UE1에, MDT 측정 보고의 실행을 명령하는 메시지를 보낸다(Measurement configuration).
- [0250] 동작 S2007 : UE1은 명령에 따라 MDT 측정을 실행하고 취득된 측정 정보를 소정의 타이밍에 NB/RNC(20a)에 보고한다(UE measurement reporting).
- [0251] 동작 S2008 : NB/RNC(20a)는 UE1에 의해 보고된 측정 정보를 SGSN/MSC/HSS(30a)에 지시한다(Trace reporting).
- [0252] 동작 S2009 : SGSN/MSC/HSS(30a)는 측정 정보를 추적(Trace Records)을 위한 메모리에 저장한다(Saving UE measurements to Trace Records).
- [0253] 동작 S2010 : SGSN/MSC/HSS(30a)는 저장된 Trace Record를 소정의 타이밍에 TCE에 보고한다(예를 들면, 주기적인 보고를 통해)(Trace Record reporting).
- [0254] 무선 단말(UE)이 MDT 측정 실행 요청을 하는 생각할 수 있는 트리거는 제 1 예에서 설명한 것과 마찬가지로이다. 그러나, 수신 품질에 대한 사전 정의된 조건이 만족되는 트리거가 이용될 경우, 생각할 수 있는 수신 품질은, 무선 단말(UE)이 머무르는 서빙 셀을 관리하는 무선 기지국(NB)으로부터의 다운링크 파일럿 신호의 수신 전력 RSCP(Received Signal Code Power)이거나, CPICH의 수신 품질(밴드에서의 전력 밀도로 나눈 칩 당 수신 에너지: Ec/No)(Ec/No는 때때로 변조 비트 당 에너지 대 노이즈 스펙트럼 밀도의 비율의 약자로 간주됨)이다. 또한, 생각할 수 있는 소정의 품질은 CPICH RSCP 임계값, RSCP_Th[dBm], 또는 Ec/No 임계값, EC/No_Th[dB]이다.
- [0255] 상술한 제 5 예에 나타낸 바와 같은 제어를 통해, 무선 단말(UE)을 휴대하는 사용자가 MDT 측정이 필요하다고 생각하거나, UE가 자체적으로 MDT 측정이 필요하다고 판정할 경우, MDT 측정 실행 요청이 UE로부터 무선 통신 네트워크(NB/RNC, 상위국, 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치 등)에 지시될 수 있다. 또한, 무선 통신 네트워크 측이 그것이 필요하다고 판정할 경우, 무선 단말(UE)에 MDT 측정 보고를 실제로 실행하라고 명령하는 제어를 행할 수 있다. 결과적으로, 커버리지 문제를 갖는 에어리어(셀 등)의 수신 품질 및 위치 정보(자세한 위치 정보 등)를 수집할 수 있고, 또한 수집된 정보를 이용하여 최적의 커버리지 매핑을 실현할 수 있다. 또한, 제한된 무선 단말(UE)만이 머무르는 폐쇄된 에어리어까지 고려하여 커버리지 최적화를 실현할 수 있고, 수신 품질의 수집은 지금까지 곤란했었다.
- [0256] 10. 변형예
- [0257] 상술한 제 5 예에서, Signaling 기반 접근 방식의 Immediate MDT는 MDT의 모드로서 나타나 있다. 그러나, Immediate MDT 대신에 Logged MDT를 사용하는 것도 가능하다. Logged MDT를 이용할 경우에, 무선 단말(UE)은 무선 기지국(NB)/기지국 컨트롤러(RNC)에 의해 지정된 Logged MDT 구성(Logged MDT Configuration, Logged Measurement Configuration 등이라고 하는 메시지의 형태로 전송됨)에 따라 MDT 측정 로깅을 실행한다.
- [0258] 한편, 무선 단말(UE)이 MDT 측정 실행 요청을 할 경우, 무선 단말(UE)이 MDT(Immediate MDT 또는 Logged MDT) 중 어느 하나를 선택하는 것도 가능하다. 이를 구현하기 위한 생각할 수 있는 방법은, 예를 들면 1-비트 플래그(0: Immediate MDT, 1: Logged MDT)가 RRC 메시지를 사용하여 전송되는 방법, 또는 Immediate MDT 또는 Logged MDT를 직접 지시하는 정보가 전송되는 방법이다.
- [0259] 또한, Signaling 기반 접근 방식 대신에 Management 기반 접근 방식을 이용하는 것도 가능하다. 이 경우, MDT 측정 실행 요청을 수신한 무선 기지국(NB)/기지국 컨트롤러(RNC) 또는 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN)/이동(통신) 교환국(MSC)/홈 가입자 서버(HSS)는 MDT 측정 보고가 필요한지의 여부를 판정하고, 필요하다고 판정할 경우, 요청이 수신되는 무선 단말(UE)에 대해 MDT 측정 보고 제어를 활성화한다.
- [0260] 또한, 상술한 제 5 예에서, MDT 측정 실행을 요청하는 무선 단말(UE)이 무선 기지국(NB)/기지국 컨트롤러(RNC)에의 연결을 이미 완료한 것으로 상정한다(즉, UE는 활성 상태(UTRA RRC Connected mode)임). 그러나, 예시적인 방법은, 아이들 상태(Idle mode)의 무선 단말(UE)이 MDT 측정 실행을 요청하는 경우에도 적용될 수 있음은

물론이다. 이러한 경우에, 생각할 수 있는 방법은, 일반적인 경우에서와 같이 아이들 상태에서부터 활성 상태로 천이하기 위해, 무선 기지국(NB)/기지국 컨트롤러(RNC)에의 무선 연결을 확립하는 절차(RRC Connection Setup Procedure 등)가 먼저 행해되고, 그 후 상술한 제 5 예에 나타낸 처리가 행해진다. 이 경우에, 예를 들면, 요청을 지시하는 정보(1-비트 플래그 등)가 RRC 메시지를 사용하여 통지된다. 또한, 요청은, 무선 연결을 확립하는 절차가 행해질 경우 이루어질 수도 있다. 예를 들면, 요청을 지시하는 정보(1-비트 플래그 등)가 RRC Connection Request 메시지, RRC Connection Setup Complete 메시지, RRC Connection Reestablishment Request 메시지, RRC Connection Reestablishment Complete 메시지 등에 포함되어 통지될 수 있다.

[0261] 또한, 제 1 및 제 2 실시예는 3GPP LTE 또는 UMTS가 무선 통신 시스템으로서 사용되는 것을 전제로 설명했다. 그러나, 이것들은 제한을 의도하는 것은 아니다. 본원에서 설명하는 시스템 및 방법은 GSM(Global System for Mobile communications), WiMAX (Worldwide interoperability for Microwave Access) 등에도 적용 가능하다.

[0262] 11. 부기

[0263] 실시예는 3GPP 이동 통신 시스템 등에 적용 가능하다. 본 발명의 개념은 그 사상 또는 주요 특징에서 벗어나지 않고 다른 특정 형태로 구현될 수 있다. 따라서, 상술한 실시예 및 예는 모든 측면에 있어서 예시이며 제한을 위한 것이 아닌 것으로 간주되어야 하고, 본 발명의 개념의 범위는 전술한 설명에 의한 것이 아니라 첨부된 특허청구범위에 의해 지시되는 것이고, 이에 따라 특허청구범위의 상당하는 것의 의미 및 범위 내에 있는 모든 변형이 본원에 포함되는 것을 의도하고 있다. 상술한 실시예의 부분 또는 전체는 또한 다음의 부기로서 설명될 수 있지만 그에 한정되는 것은 아니다.

[0264] (부기 1)

[0265] 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하는 측정 명령 요청부,

[0266] 무선국으로부터 수신된 상기 측정 명령에 따라 측정을 행하는 측정부, 및

[0267] 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 보고부를 포함하는 무선국과 통신할 수 있는 구성된 무선 단말.

[0268] (부기 2)

[0269] 부기 1에 따른 무선 단말로서,

[0270] 상기 측정 명령 요청부는 상기 단말에서의 트리거 발생에 응답하여 측정 명령을 요청하는 신호를 전송한다.

[0271] (부기 3)

[0272] 부기 2에 따른 무선 단말로서,

[0273] 상기 단말에서의 트리거는, 상기 무선 단말 사용자에게 의한 측정 명령 요청 동작에 기인하여 발생하거나 상기 무선 단말 내의 RRC(Radio Resource Control) Layer 또는 RRC Layer보다 상위 계층으로부터 발생된다.

[0274] (부기 4)

[0275] 부기 3에 따른 무선 단말로서,

[0276] 상기 측정 명령 요청부는, 상기 무선국으로부터 수신된 다운링크 신호의 수신 품질, 상기 위치에 대한 정보, 인접 셀에 대한 정보, 셀 선택에 대한 정보, 및 통신 상태에 대한 정보 중 적어도 하나에 의거하여, 상기 단말에서의 트리거 발생을 검출한다.

[0277] (부기 5)

[0278] 부기 4에 따른 무선 단말로서,

[0279] 상기 측정 명령 요청부는, 상기 수신 품질이 열화되어 소정의 값 아래로 떨어질 경우, 상기 수신 품질의 열화가 소정 기간 이상 지속될 경우, 또는 상기 수신 품질이 회복되어 소정의 값을 초과할 경우에, 상기 단말에서의 트리거 발생을 검출한다.

[0280] (부기 6)

[0281] 부기 4 또는 5에 따른 무선 단말로서,

[0282] 상기 측정 명령 요청부는, 상기 위치에 대한 정보가 소정의 에어리어를 지시할 경우, 상기 위치에 대한 정보가

취득될 수 있을 경우, 및 상기 위치에 대한 정보의 정확도가 소정의 값 이상일 경우 중 적어도 어느 하나의 경우에, 상기 단말에서의 트리거 발생을 검출한다.

[0283] (부기 7)

[0284] 부기 6에 따른 무선 단말로서,

[0285] 상기 위치에 대한 정보는, 상기 무선국을 포함하는 무선 통신 네트워크에 의해 지원되는 위치 정보 서비스 LCS(Location Service) 또는 GNSS(Global Navigation Satellite System)를 이용함으로써 취득되는 위치 정보를 포함한다.

[0286] (부기 8)

[0287] 부기 2 내지 7 중 어느 하나에 따른 무선 단말로서,

[0288] 상기 단말에서의 트리거 발생의 조건이 상기 무선국에 의해 통지된다.

[0289] (부기 9)

[0290] 부기 1 내지 8 중 어느 하나에 따른 무선 단말로서,

[0291] 상기 위치에 대한 정보는 측정 명령이 요청되기 전에 취득된다.

[0292] (부기 10)

[0293] 부기 1 내지 9 중 어느 하나에 따른 무선 단말로서,

[0294] 상기 측정 명령 요청부가 상기 측정 명령을 요청할 경우, 상기 무선 단말은 아이들 상태(RRC_Idle)로부터 활성 상태(RRC_Connected)로 천이되며 상기 측정 명령 요청을 연결 확립 요청 메시지를 이용함으로써 상기 무선국에 전송하거나, 또는 연결 확립 완료 메시지를 상기 무선국에 전송한다.

[0295] (부기 11)

[0296] 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하는 단계,

[0297] 상기 무선국으로부터 수신된 측정 명령에 따라 측정을 행하는 단계, 및

[0298] 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 단계를 포함하는 무선국과 통신할 수 있는 무선 단말에서의 통신 제어 방법.

[0299] (부기 12)

[0300] 부기 11에 따른 통신 제어 방법으로서,

[0301] 상기 측정 명령을 요청하는 신호는 상기 무선 단말에서의 트리거 발생에 응답하여 전송된다.

[0302] (부기 13)

[0303] 부기 12에 따른 통신 제어 방법으로서,

[0304] 상기 단말에서의 트리거는, 상기 무선 단말 사용자에 의한 측정 명령 요청 동작에 기인하여 발생하거나 상기 무선 단말 내의 RRC(Radio Resource control) Layer 또는 RRC Layer보다 상위 계층에서 발생된다.

[0305] (부기 14)

[0306] 부기 13에 따른 통신 제어 방법으로서,

[0307] 상기 단말에서의 트리거 발생은, 상기 무선국으로부터 수신된 다운링크 신호의 수신 품질, 상기 위치에 대한 정보, 인접 셀에 대한 정보, 셀 선택에 대한 정보, 및 통신 상태에 대한 정보 중 적어도 하나에 의거하여, 검출된다.

[0308] (부기 15)

[0309] 부기 14에 따른 통신 제어 방법으로서,

[0310] 상기 단말에서의 트리거 발생은, 상기 수신 품질이 열화되어 소정의 값 아래로 떨어질 경우, 상기 수신 품질의 열화가 소정 기간 이상 지속될 경우, 또는 상기 수신 품질이 회복되어 소정의 값을 초과할 경우에, 검출된다.

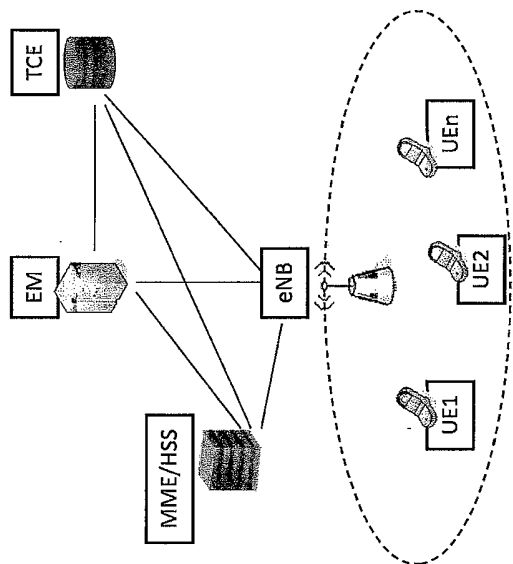
- [0311] (부기 16)
- [0312] 부기 14 또는 15에 따른 통신 제어 방법으로서,
- [0313] 상기 단말에서의 트리거 발생은, 상기 위치에 대한 정보가 소정의 에어리어를 지시할 경우, 상기 위치에 대한 정보가 취득될 수 있을 경우, 및 상기 위치에 대한 정보의 정확도가 소정의 값 이상일 경우 중 적어도 어느 하나의 경우에, 검출된다.
- [0314] (부기 17)
- [0315] 부기 16에 따른 통신 제어 방법으로서,
- [0316] 상기 위치에 대한 정보는, 상기 무선국을 포함하는 무선 통신 네트워크에 의해 지원되는 위치 정보 서비스 LCS(Location Service) 또는 GNSS(Global Navigation Satellite System)를 이용함으로써 취득된다.
- [0317] (부기 18)
- [0318] 부기 11 내지 17 중 어느 하나에 따른 통신 제어 방법으로서,
- [0319] 상기 위치에 대한 정보는 측정 명령이 요청되기 전에 취득된다.
- [0320] (부기 19)
- [0321] 부기 12 내지 18 중 어느 하나에 따른 통신 제어 방법으로서,
- [0322] 상기 단말에서의 트리거 발생의 조건은 상기 무선국으로부터 지시되는 것을 특징으로 한다.
- [0323] (부기 20)
- [0324] 부기 11 내지 19 중 어느 하나에 따른 통신 제어 방법으로서,
- [0325] 상기 측정 명령이 요청될 경우, 상기 무선 단말은 아이들 상태(RRC_Idle)로부터 활성 상태(RRC_Connected)로 천이되며 상기 측정 명령 요청을 연결 확립 요청 메시지를 이용함으로써 상기 무선국에 전송하거나, 또는 연결 확립 완료 메시지를 상기 무선국에 전송한다.
- [0326] (부기 21)
- [0327] 상기 무선 단말은 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하고,
- [0328] 상기 무선 단말은 상기 무선국으로부터 수신된 상기 측정 명령에 따라 측정을 행하고,
- [0329] 상기 무선 단말은 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는, 무선국 및 상기 무선국과 통신할 수 있는 무선 단말을 포함하는 무선 통신 시스템.
- [0330] (부기 22)
- [0331] 부기 21에 따른 통신 시스템으로서,
- [0332] 상기 무선 단말은 이동 단말이고, 상기 무선국은 무선 기지국 또는 기지국 컨트롤러이다.
- [0333] (부기 23)
- [0334] 무선 단말에 측정 명령을 포함하는 신호를 전송하는 명령 전송부,
- [0335] 상기 무선 단말로부터 수신된 무선 단말의 위치에 대한 정보 및 측정 결과를 저장하는 저장부, 및
- [0336] 상기 위치에 대한 정보 및 측정 결과를 무선 통신 네트워크의 정보 수집 장치에 전송하는 정보 전송부를 포함하는, 무선 단말과 통신할 수 있는 무선국.
- [0337] (부기 24)
- [0338] 상기 무선국으로부터, 무선 단말에서 전송된 측정 명령 요청 신호를 수신하는 수신부,
- [0339] 상기 측정 명령 요청 신호에 응답하여, 상기 무선 단말에 의한 측정 결과가 필요한지의 여부를 판정하는 제어부, 및
- [0340] 상기 측정 결과가 필요하다고 판정될 경우, 측정 명령 신호를 상기 무선 단말에 전송하는 전송부를 포함하는,

무선국과 통신할 수 있는 제어 장치.

- [0341] (부기 25)
- [0342] 부기 24에 따른 제어 장치로서,
- [0343] 상기 제어부는, 상기 무선 단말로부터 측정 명령을 요청할지의 여부를 판정하는 트리거 조건을 구성한다.
- [0344] (부기 26)
- [0345] 부기 24 또는 25에 따른 제어 장치로서,
- [0346] 상기 제어부는 상기 무선 단말에 구성된 측정 명령을 요청할지의 여부를 판정하는 트리거 조건을 이네이블하는 명령을 전달한다.
- [0347] (부기 27)
- [0348] 무선국 및 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치 및 상기 무선국과 통신할 수 있는 무선 단말을 포함하는 네트워크를 포함하는 무선 통신 시스템에서의 통신 방법으로서, 상기 방법은,
- [0349] 상기 무선 단말에서, 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하는 단계,
- [0350] 상기 무선국에서, 측정 명령 요청을 상기 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치에 전달하는 단계,
- [0351] 상기 무선 통신 네트워크 운용 관리 장치에서, 상기 측정 명령을 상기 무선국을 통해 상기 무선 단말에 전송하는 단계,
- [0352] 상기 무선 단말에서, 상기 무선국으로부터 수신된 측정 명령에 따라 측정을 행하는 단계, 및
- [0353] 상기 무선 단말에서, 상기 무선국에 무선 단말의 위치에 대한 정보 및 측정 결과를 보고하는 신호를 전송하는 단계를 포함한다.
- [0354] (부기 28)
- [0355] 무선국과 통신할 수 있는 무선 단말에서 프로그램 제어되는 프로세서에 의해 실행되는 프로그램을 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독 가능한 정보 저장 매체로서, 상기 프로그램은,
- [0356] 측정 명령을 요청하는 신호를 상기 무선국에 전송하는 단계,
- [0357] 상기 무선국으로부터 수신된 측정 명령에 따라 측정을 행하는 단계, 및
- [0358] 상기 무선국에, 측정 결과 및 상기 무선 단말의 위치에 대한 정보를 보고하는 신호를 전송하는 단계를 포함하는 방법을 행한다.

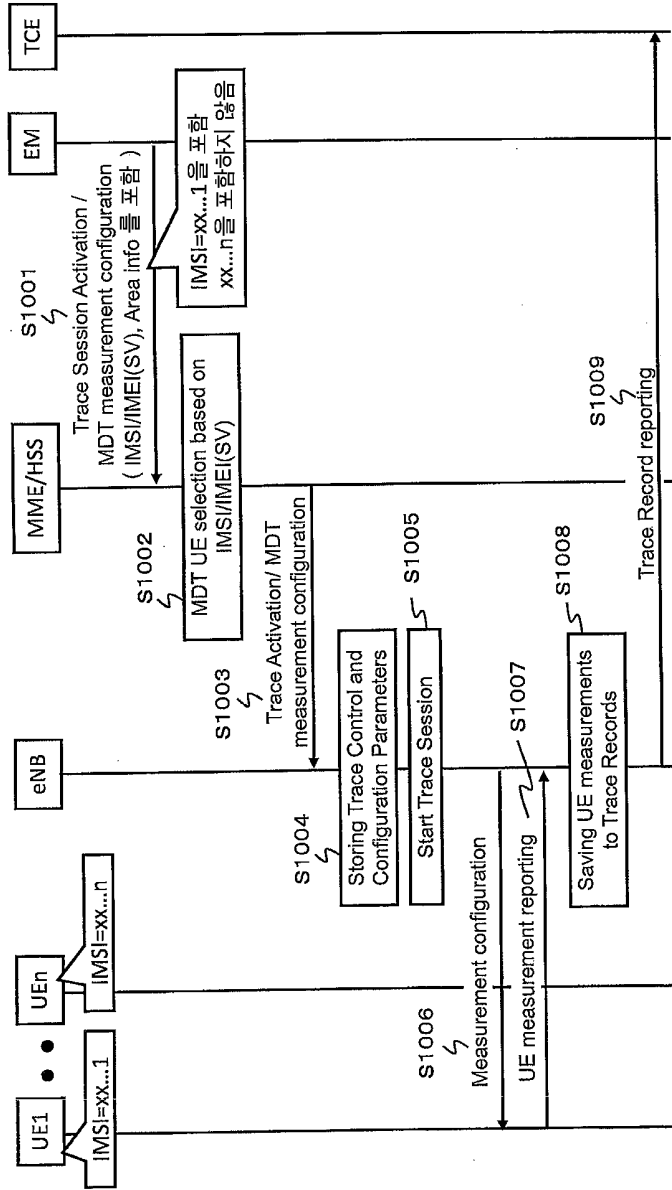
도면

도면1

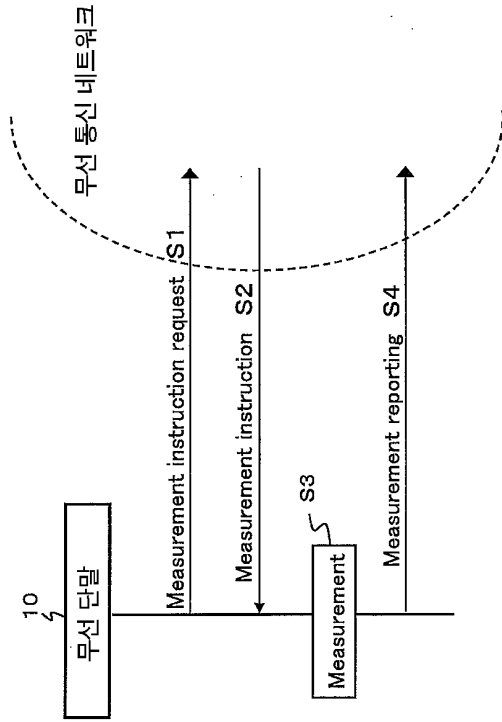


도면2

(종래 기술)

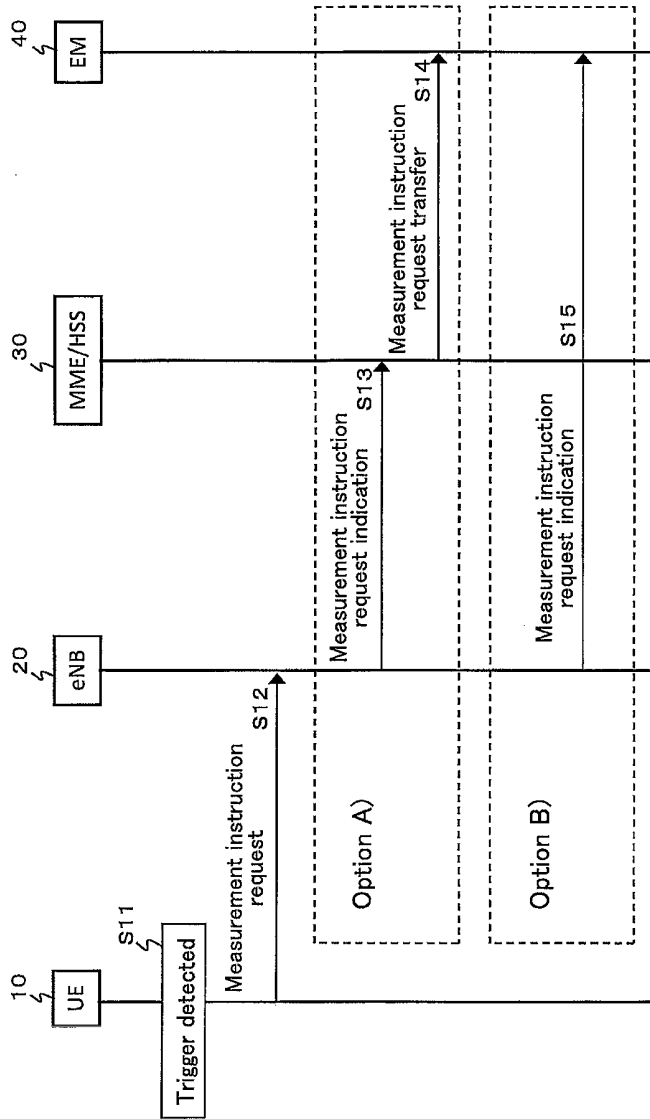


도면3

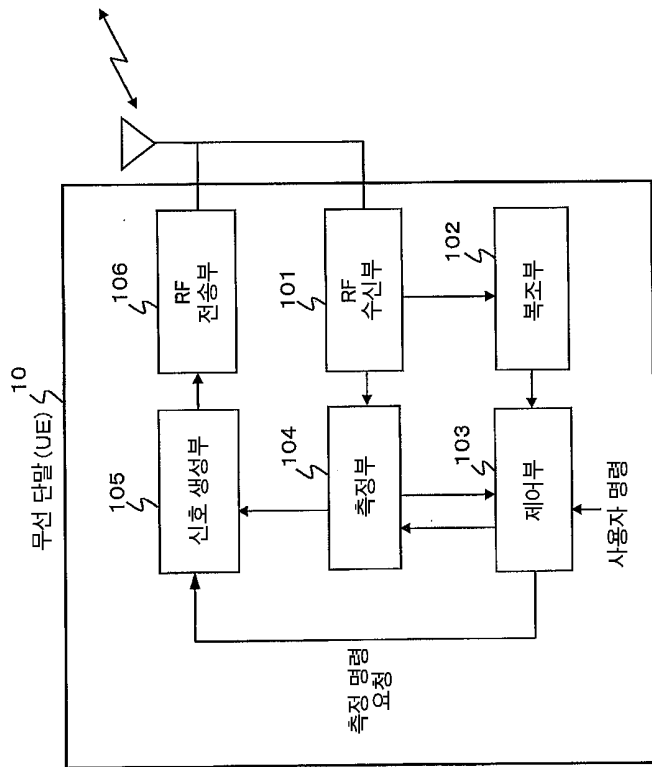


도면4

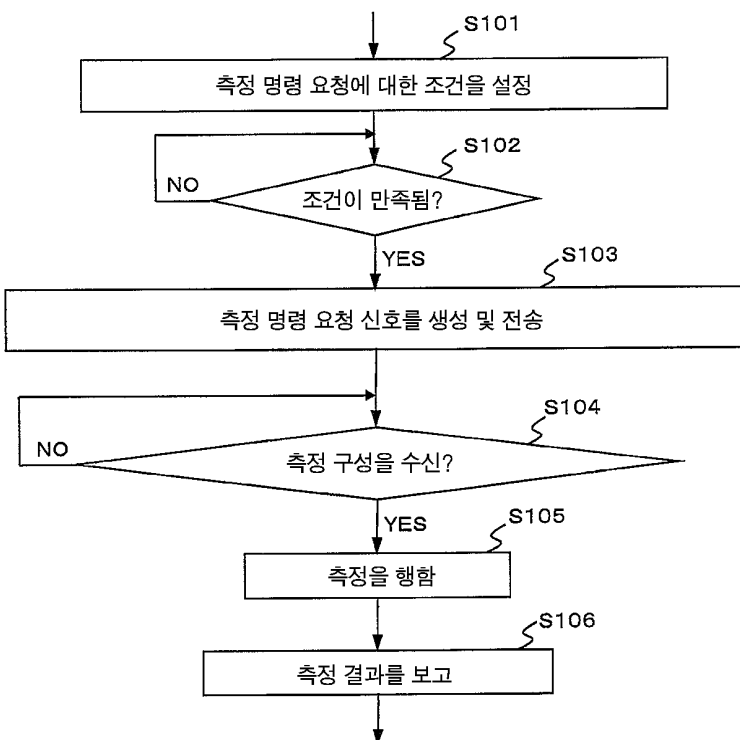
(제 1 실시예)



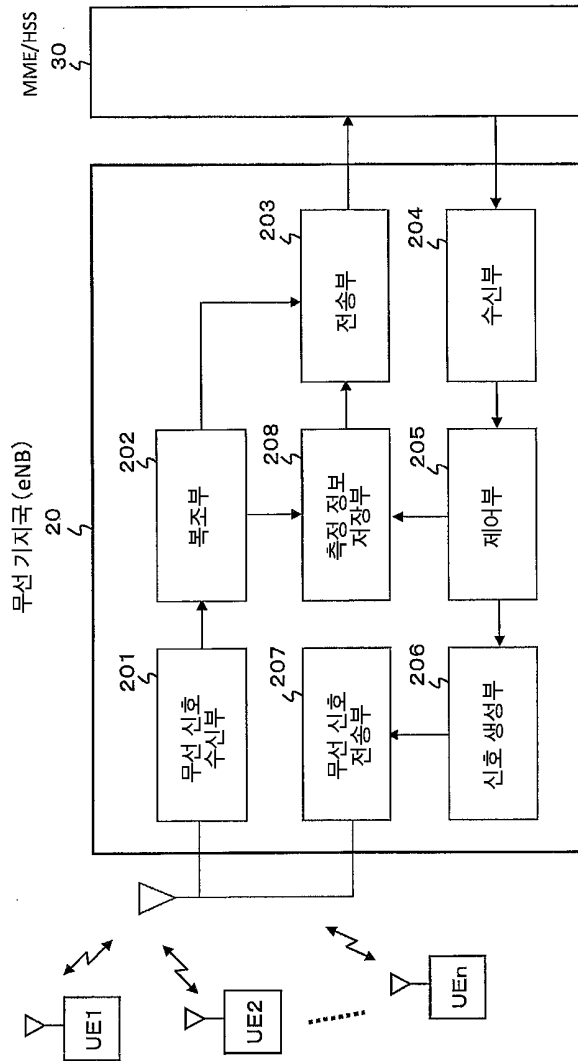
도면5



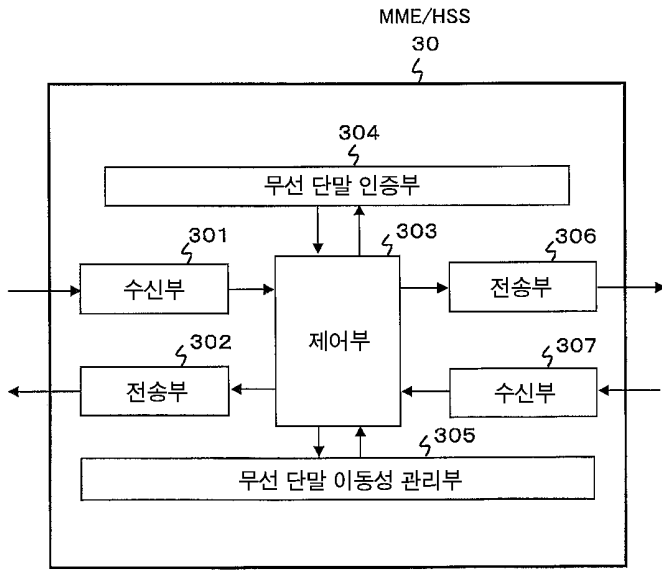
도면6



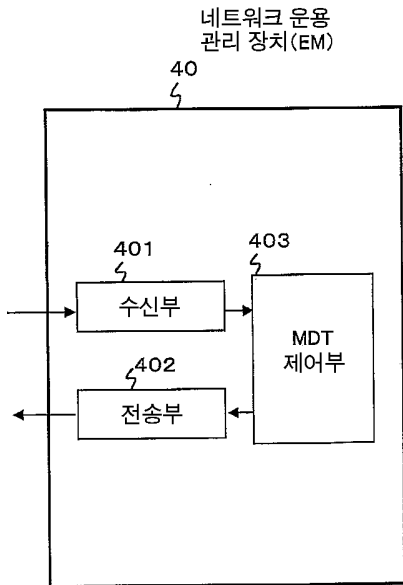
도면7



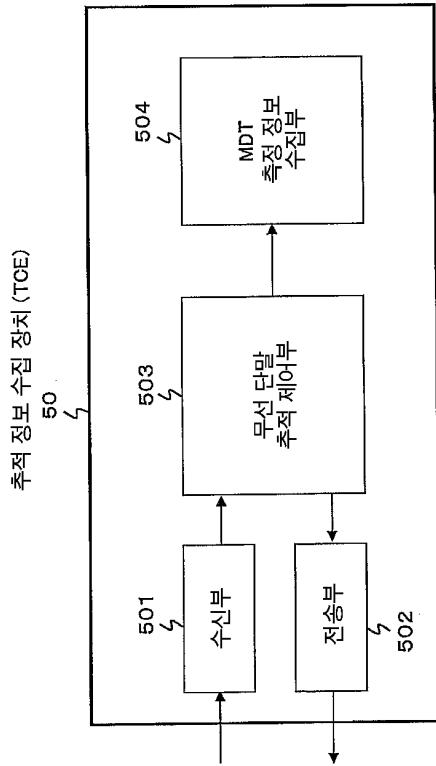
도면8a



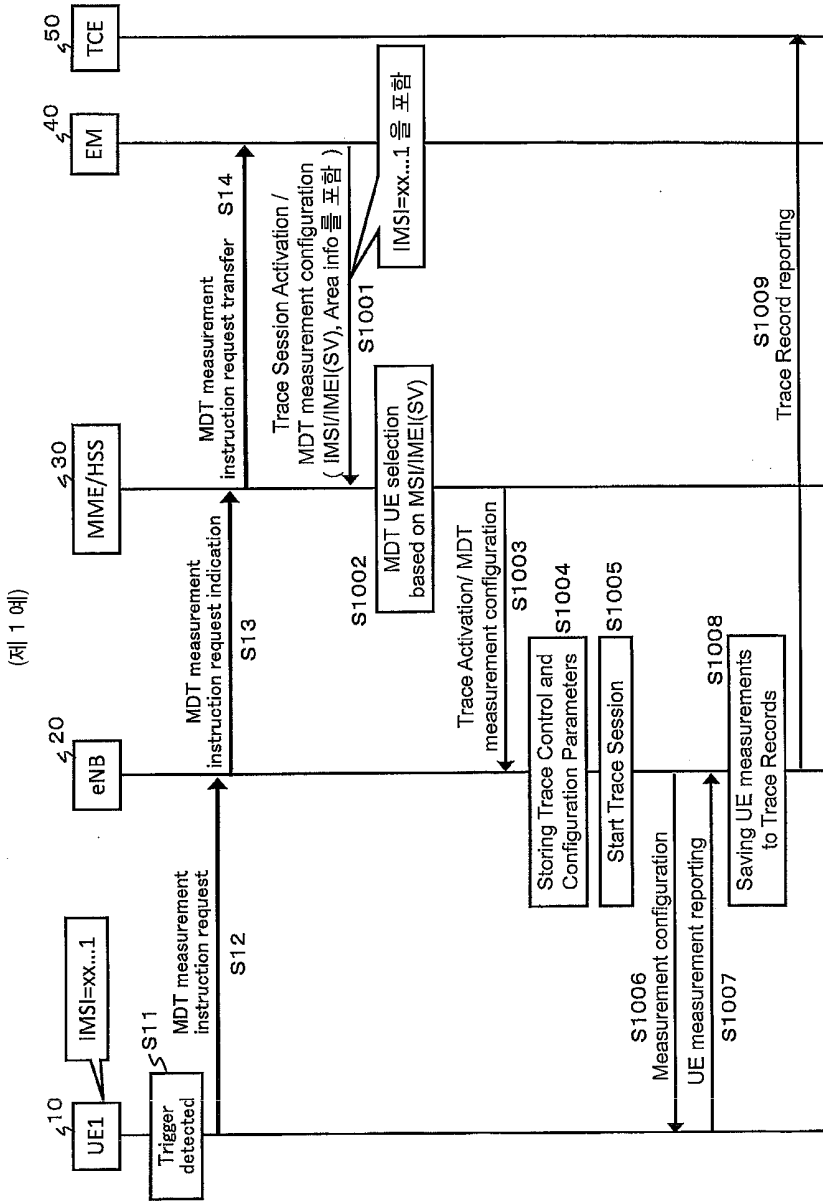
도면8b



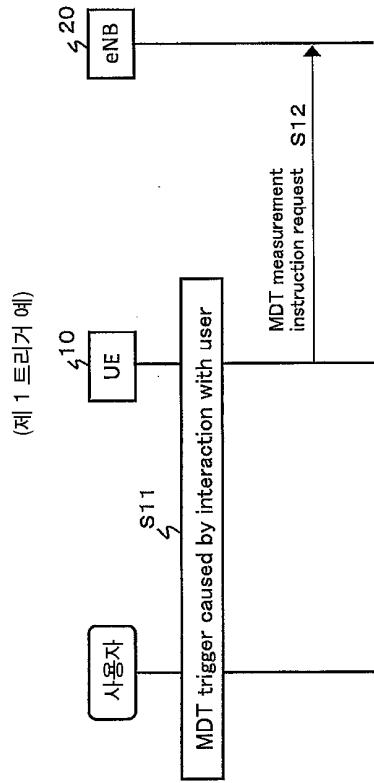
도면9



도면10

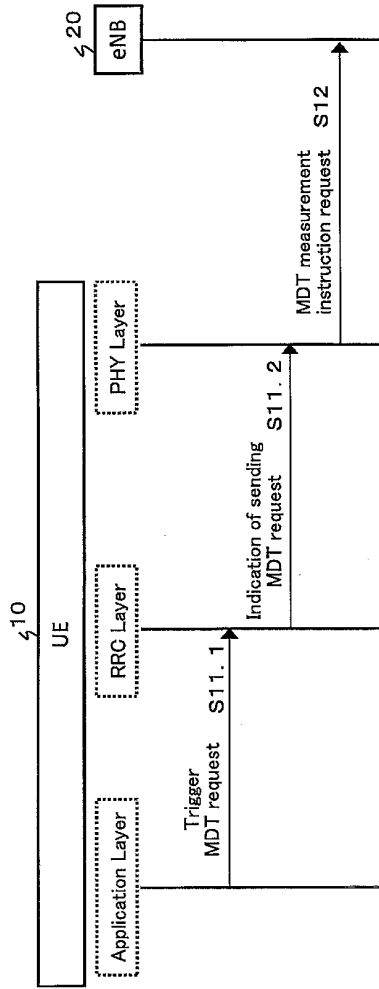


도면11

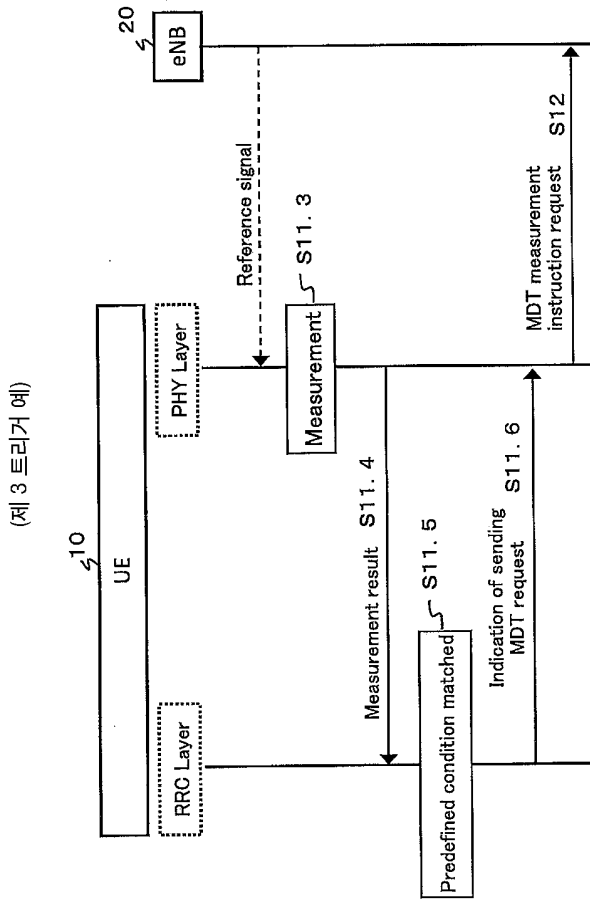


도면12

(제 2 트리거 예)

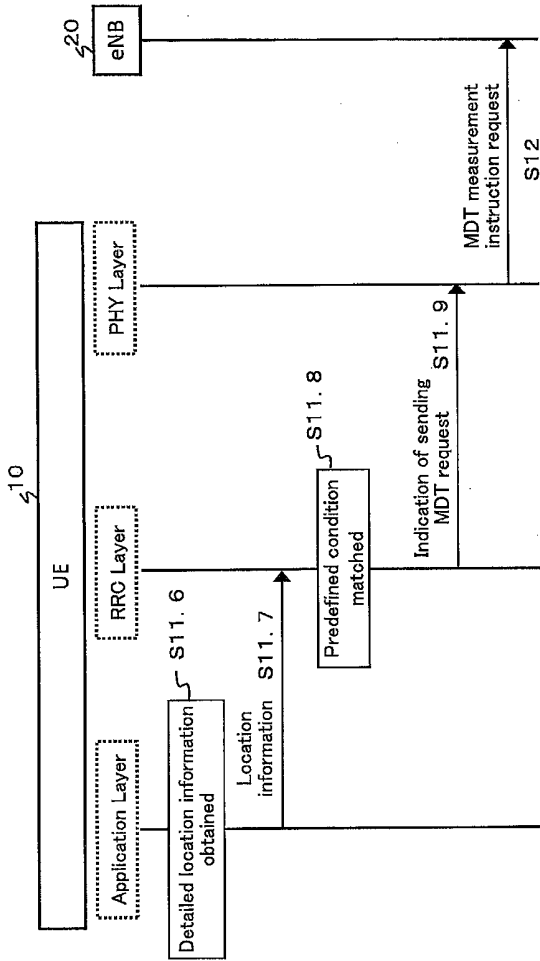


도면13



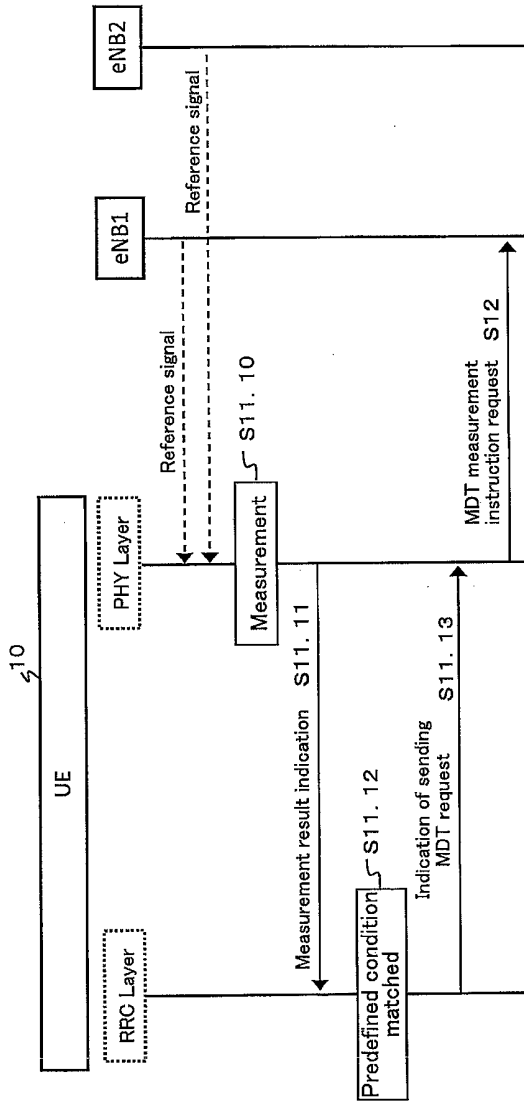
도면14

(제 4 트리거 예)

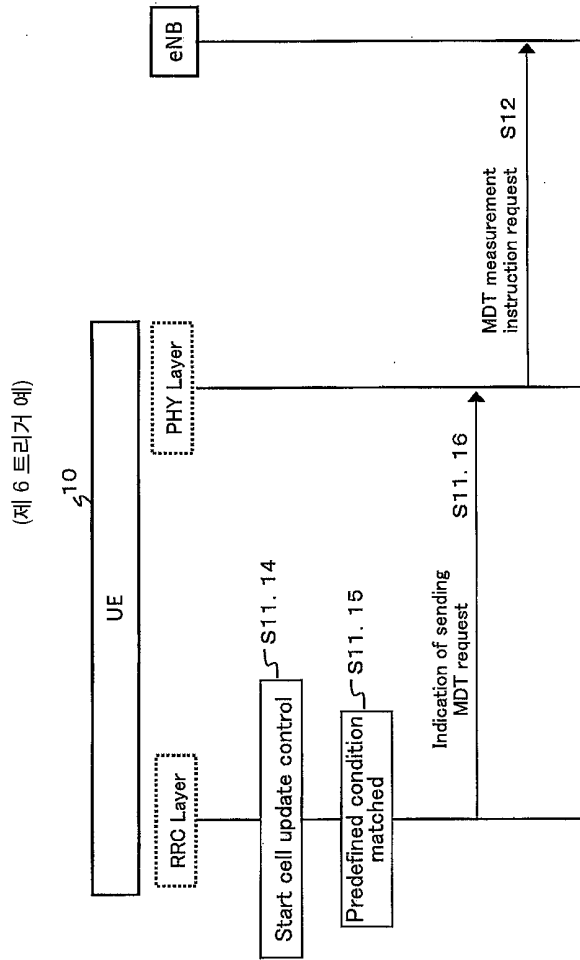


도면15

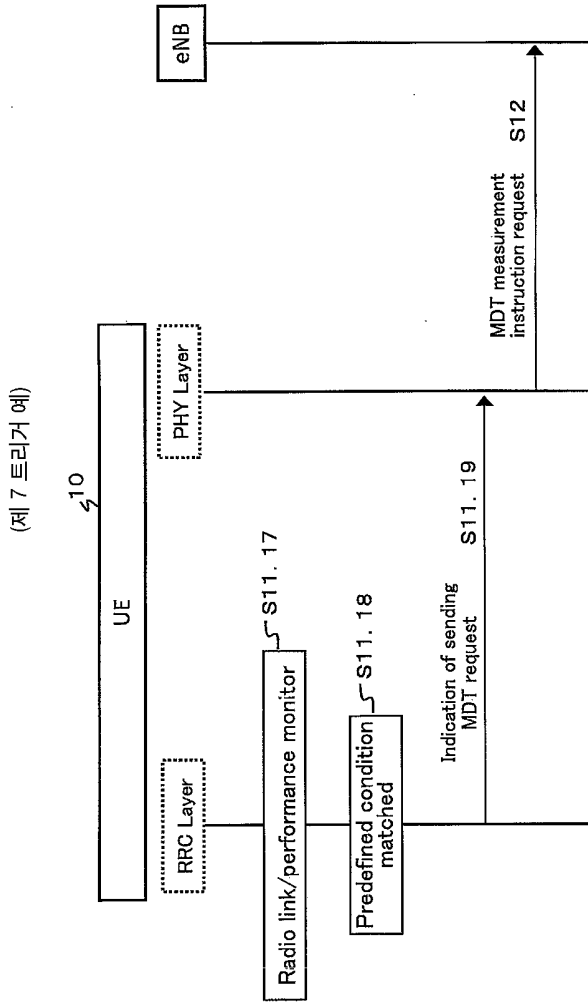
(제 5 트리거 예)



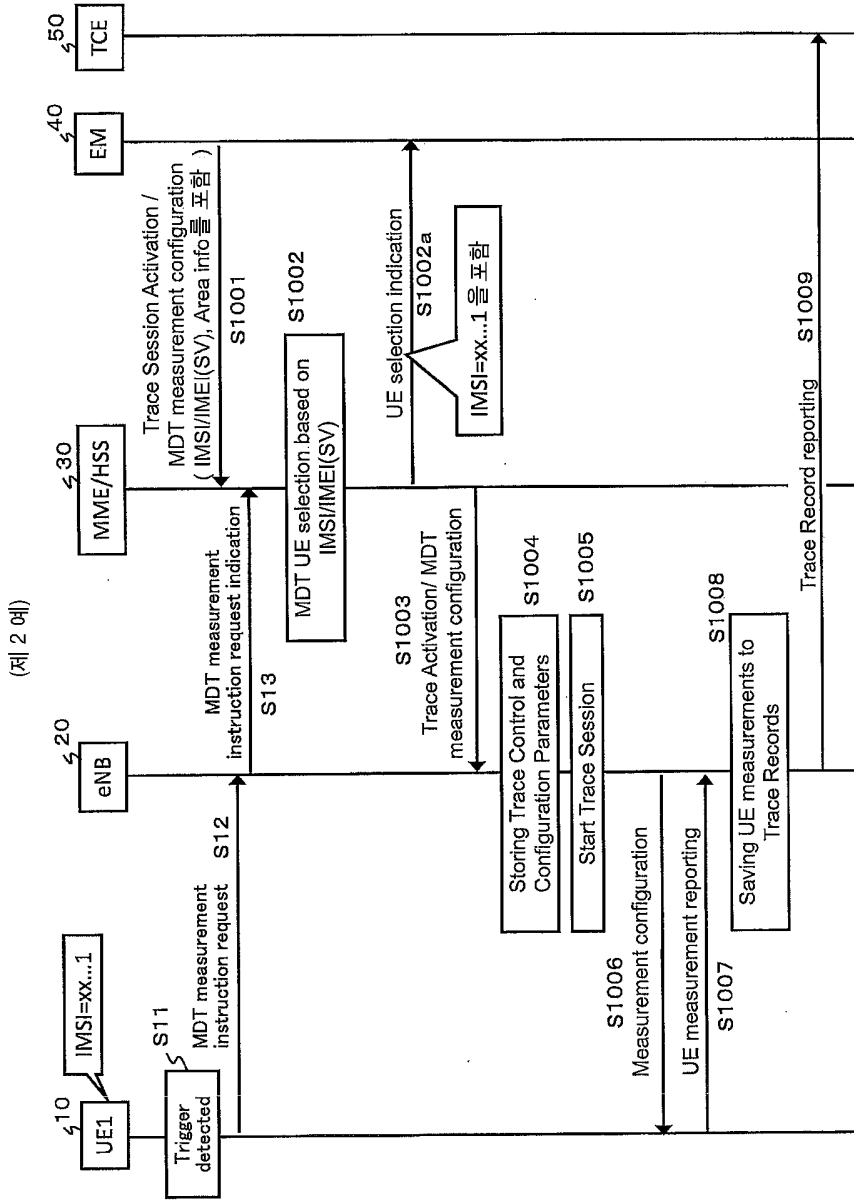
도면16



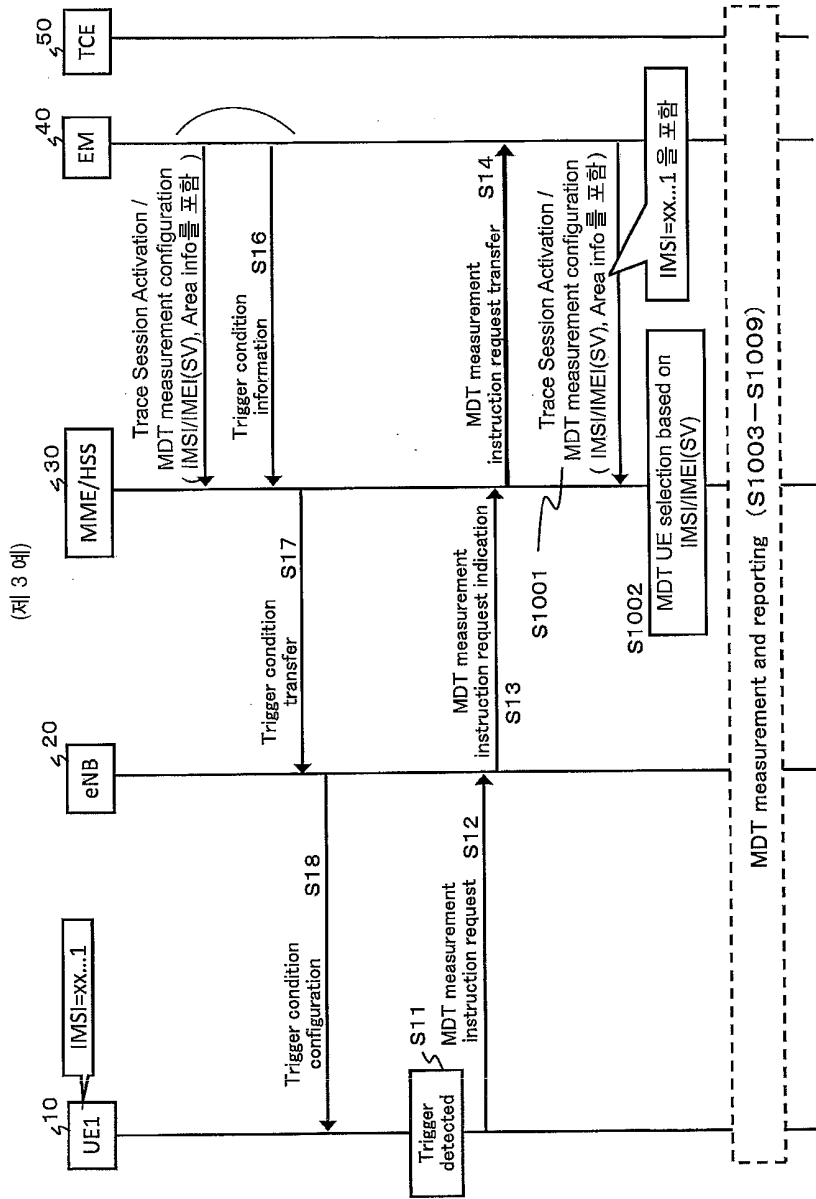
도면17



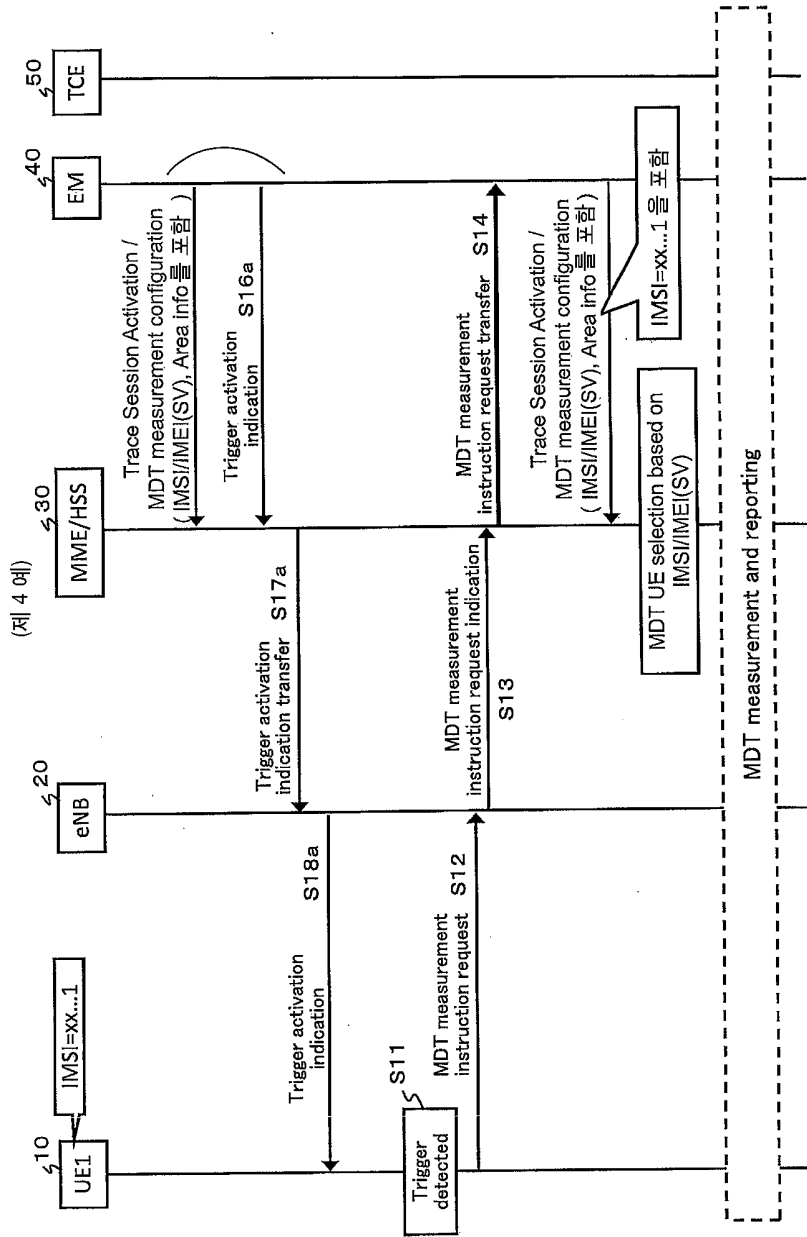
도면18



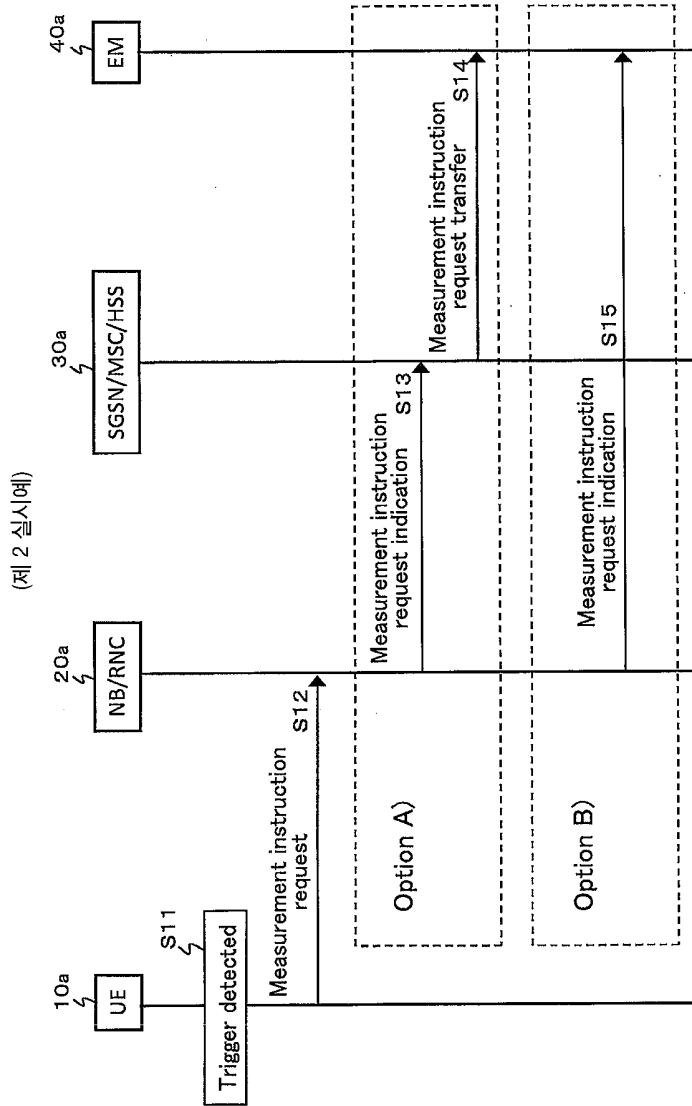
도면19



도면20



도면21



도면22

