

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

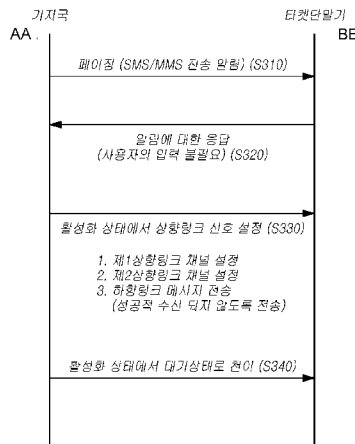
WO 2019/209074 A2

2019년 10월 31일 (31.10.2019) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: H04W 64/00 (2009.01) KR]; 04763 서울시 성동구 왕십리로 222,공업센터별관 506-2호., Seoul (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/005082
- (22) 국제출원일: 2019년 4월 26일 (26.04.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0048825 2018년 4월 27일 (27.04.2018) KR
10-2019-0048789 2019년 4월 25일 (25.04.2019) KR
- (71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY) [KR/KR]; 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR). 주식회사 인포씨즈시스템 (INFOSEIZE SYSTEMS CO. LTD.) [KR/
- (72) 발명자: 문희찬 (MOON, Hi Chan); 05105 서울시 광진구 뚝섬로58길 68, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인(유한)유일하이스트 (YUIL HIGHEST INTERNATIONAL PATENT AND LAW FIRM); 06130 서울시 강남구 강남대로94길 59, 2층(역삼동, 옥산빌딩), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: LINK SIGNAL SETTING METHOD FOR POSITIONING MOBILE COMMUNICATION TERMINAL

(54) 발명의 명칭: 이동통신 단말기의 위치측정을 위한 링크 신호 설정 방법



S310 ... Paging (SMS/MMS transmission notification)
 S320 ... Respond to notification (No user input is necessary)
 S330 ... Set uplink signal in active state
 1. Set first uplink channel
 2. Set second uplink channel
 3. Transmit downlink message (transmit so as not to be successfully received)
 S340 ... Transit from active state to standby state
 AA ... Base station
 BB ... Target terminal

(57) Abstract: Proposed are an apparatus and a method for estimating the position of a target terminal within a mobile communication system. In general, a mobile communication system is composed of a base station and a terminal. In the present invention, one or more positioning instruments is placed around a target terminal requiring positioning to measure a transmission signal of the target terminal, and accurately measures the position of the target terminal on the basis of the transmission signal. In the above process, the base station should connect a communication channel with the terminal for positioning of the terminal, and a method therefor is proposed. In particular, the present invention relates to a method for setting a terminal in a standby state to transmit an uplink signal. In addition, an operation and a protocol for positioning the target terminal are proposed.



WO 2019/209074 A2

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

(57) 요약서: 본 발명은 이동통신 시스템내의 타겟단말기의 위치를 추정하는 장치 및 방법을 제안한다. 일반적으로 이동통신 시스템은 기지국과 단말기들로 구성되어 있다. 본 발명에서 위치측정이 필요한 타겟단말기 주위에 한 개 이상의 위치측정기를 배치하여 타겟단말기의 전송신호를 측정하고 이를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 정확히 측정한다. 상기 과정에서 기지국이 단말기의 위치 측정을 위해 단말기와의 통신 채널을 연결하여야 하는데, 이에 대한 방법을 제안한다. 특히, 대기상태에 있는 단말기가 상향링크를 전송하도록 설정하는 방법에 대한 것이다. 또한, 타겟단말기의 위치측정을 위한 동작 및 프로토콜에 대해 제안한다.

명세서

발명의 명칭: 이동통신 단말기의 위치측정을 위한 링크 신호 설정 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 이동통신 시스템 내의 타겟단말기의 위치를 추정하는 장치 및 방법을 제안한다.

배경기술

- [2] 이동통신 시스템은 기지국과 단말기로 구성되어 있다. 종래의 위치추정 방법은 단말기가 전송하는 신호를 바탕으로 그 위치를 추정한다. 이때 일반적으로 사용되는 방법은 단말기가 전송하는 신호가 기지국에 도달하는 데 소요되는 신호의 지연값을 사용하는 것이다. 또한, 단말기가 전송하는 신호가 기지국에 도달하는 채널에서 발생하는 전파감쇄의 양을 바탕으로도 기지국과 단말기 사이의 거리를 추정할 수 있다. 이를 위해 사용하는 통신 방법은 종래의 기지국과 단말기 사이의 통신을 하는 다양한 방법을 사용할 수 있다.
- [3] 본 발명에서 위치를 측정하는 타겟이 되는 단말기를 타겟단말기라고 한다. 타겟단말기에 대한 정확한 위치측정을 위한 방법이 한국 특허출원 KR10-2019-0045762의 발명에서 제안되었다. 상기 발명에서는 무선통신 시스템에서 전송하는 상향링크 자원할당 정보를 획득하는 장치와 상향링크 수신기를 포함하고, 상기 상향링크 자원할당 정보를 바탕으로 해당하는 상향링크 자원에 신호를 전송하는 단말이 근처에 있는지, 그 신호의 크기 및 시간지연 등의 정보를 바탕으로 단말기의 위치정보를 획득하는 것이다. 상기 발명에서 이동통신 네트워크의 기지국은 타겟단말기와 링크를 형성한다. 또한, 위치측정기가 측정한 타겟단말기의 상향링크 채널의 측정정보는 위치측정서버로 보내지며, 상기 위치측정서버에서 타겟단말기의 위치를 계산한다.
- [4] 타겟단말기의 위치측정을 정확히 하기 위해서는 타겟단말기가 일정기간 동안 상향링크 신호를 전송하여야 한다. 그리고 기지국 또는 위치측정기는 타겟단말기가 전송하는 신호를 측정한다.
- [5] 타겟단말기가 통화상태에 있는 경우에는 단말기가 지속적으로 기지국과 신호를 주고받는다. 그러므로, 기지국은 단말기가 전송하는 신호에 기반하여 거리 또는 위치측정을 수행할 수 있다. 만일, 좀 더 정확한 측정으로 특정신호를 단말기가 전송하는 것이 필요한 경우, 기지국은 신호를 전송하도록 단말기에게 명령할 수 있다.
- [6] 반면에, 타겟단말기가 대기상태에 있는 경우에는 대부분의 단말기는 상향링크 신호를 전송하지 않거나 매우 낮은 빈도로 상향링크 신호를 전송한다. 그러므로 기지국이나 위치측정기들이 단말기가 전송하는 신호를 바탕으로 거리 또는

위치를 측정하는 것이 매우 어렵다.

- [7] 또한, 위치측정기가 타겟단말기의 신호를 정확히 측정하기 위해서는 이동통신 네트워크의 기지국, 위치측정서버, 그리고 위치측정기 간의 동작 및 프로토콜의 설계가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명에서는 대기상태에 있는 타겟단말기의 위치를 측정하고자 하는 경우, 타겟단말기의 동작의 변화를 주지 않거나 최소화하면서 타겟단말기가 위치측정을 위한 상향링크 신호를 전송할 수 있게 한다. 위치측정기는 타겟단말기가 전송하는 상향링크 신호를 바탕으로 거리, 위치 등을 측정할 수 있다.
- [9] 또한, 타겟단말기의 위치측정과 관련한 이동통신 네트워크의 기지국, 위치측정서버, 위치측정기간의 효율적인 동작 및 프로토콜을 제공한다.

과제 해결 수단

- [10] 일 실시예는, 위치측정이 필요한 타겟단말기 주위에 한 개 이상의 위치측정기를 배치하여 타겟단말기의 전송신호를 측정하고 이를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 정확히 측정하는 방법을 제공한다. 본 발명에서 위치측정기, 위치측정서버, 이동통신 네트워크의 기지국간의 상호 동작 및 프로토콜을 제시한다.

발명의 효과

- [11] 본 발명에 따르면, 대기상태에 있는 타겟단말기의 위치측정을 시도하는 경우, 타겟단말기의 동작의 변동을 주지 않거나 최소화하면서 타겟단말기가 위치측정을 위한 상향링크 신호를 전송하도록 할 수 있다.
- [12] 또한, 타겟단말기의 위치를 측정함에 있어 필요한, 이동통신 네트워크의 기지국, 위치측정서버, 위치측정기 사이의 효율적인 동작방법 및 프로토콜을 제시한다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 종래의 기지국 기반의 위치 측정을 도시한 도면이다.
- [14] 도 2는 본 발명의 위치 측정의 개념을 도시한 도면이다.
- [15] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 신호 제어 방법의 흐름도를 도시한 도면이다.
- [16] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 위치측정기, 위치측정서버, 이동통신 네트워크의 기지국간의 신호 흐름을 도시한 도면이다.
- [17] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 위치측정기의 상태 천이들 도시한 도면이다.
- [18] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치측정기의 타겟단말기의 상향링크 신호측정 가능 상태의 두 개의 부상태를 도시한 도면이다.

- [19] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치측정기 구현의 실시예 1이다.
 [20] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치측정기 구현의 실시예 2이다.
 [21] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신 네트워크의 기지국의 구현예이다.
 [22] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치측정서버의 구현예이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [23] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [24] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [25] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [26] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [27] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB, LTE에서의 eNB 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [28] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두

가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

- [29] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.
- [30] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
- [31] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-advanced, 5G로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [32] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [33] 또한, LTE, LTE-advanced와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator

CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

- [34] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.
- [35] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [36] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.
- [37] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.
- [38] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [39] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- [40] 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [41] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.
- [42] 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로 PDCCH를 적용할 수 있다.
- [43] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC

파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.

- [44] eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [45] 본 발명은 이동통신 시스템내의 타겟단말기의 위치를 추정하는 장치 및 방법을 제안한다. 일반적으로 이동통신 시스템은 기지국과 단말기들로 구성되어 있다. 본 발명에서 위치측정이 필요한 타겟단말기 주위에 한 개 이상의 위치측정기를 배치하여 타겟단말기의 전송신호를 측정하고 이를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 정확히 측정한다. 상기 과정에서 기지국이 단말기의 위치 측정을 위해 단말기와의 통신 채널을 연결하여야 하는데, 이에 대한 방법을 제안한다. 특히, 본 발명은 대기상태에 있는 단말기가 상향링크를 전송하도록 설정하는 방법에 대한 것이다. 그러나, 상기 방법은 대기상태에 있는 타겟단말기 뿐 아니라 통화가 설정되어 있는 타겟단말기에서도 적용될 수 있음을 밝혀두는 바이다.
- [46] 본 발명은 무선통신 시스템에서의 단말들의 위치정보 획득에 관련된다.
- [47] 본 발명은 이동통신 시스템을 통한 실종자들의 위치추정, 재난 및 조난 발생시 인명구조를 위한 위치추정, 단말기의 위치를 정확히 파악하여 위치기반의 서비스를 제공하는 데 적용 가능하다.
- [48] 본 발명은 이동통신 기지국 및 서비스에 향후 적용이 예상된다.
- [49] 본 발명과 가장 연관성이 높은 것은 이동통신 시스템이다.
- [50] 이동통신 시스템의 구성이 도 1에 도시되어 있다. 도 1을 참조하여 설명하면 이동통신 시스템은 기지국(10)과 단말기(11)로 구성되어 있다. 단말기의 위치추정 방법으로 단말기(11)가 전송하는 신호를 바탕으로 그 위치를 추정한다. 이때 일반적으로 사용되는 방법은 단말기(11)가 전송하는 신호가 기지국(10)에 도달하는 데 소요되는 신호의 전파지연값을 사용하는 것이다. 또한, 단말기(11)가 전송하는 신호가 기지국(10)에 도달하는 채널에서 발생하는 전파감쇄의 양을 바탕으로도 기지국(10)과 단말기(11) 사이의 거리를 추정할 수 있다. 타겟단말기의 위치측정을 정확히 하기 위해서는 타겟단말기가 일정기간 동안 상향링크 신호를 전송하여야 한다. 그리고 기지국 또는 위치측정기는 타겟단말기가 전송하는 신호를 측정한다.
- [51] 단말기(11)가 통화상태에 있는 경우에는 단말기(11)가 지속적으로 기지국(10)과 신호를 주고받는다. 그러므로, 기지국(10)은 단말기(11)가 전송하는 신호에 기반하여 거리 또는 위치측정을 수행하는 것이 가능하다. 또한, 좀 더 정확한 측정으로 특정신호를 단말기(11)가 전송하는 것을 필요한 경우,

기지국(10)은 특정신호를 전송하도록 단말기(11)에게 명령할 수 있다. 상기 특정신호는 광대역의 주기적인 상향링크 신호가 될 수 있다.

[52] 반면에, 단말기(11)가 대기상태에 있는 경우에는 대부분의 단말기(11)는 상향링크 신호를 전송하지 않거나 매우 낮은 빈도로 상향링크 신호를 전송한다. 그러므로 타겟단말기가 대기상태에 있는 경우, 기지국이나 위치측정기들이 타겟단말기가 전송하는 상향링크 신호를 바탕으로 거리 또는 위치를 측정하는 것이 매우 어렵다.

[53] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[54] 본 발명에서는 기지국과 단말기와 신호를 주고 받도록 하고, 위치를 추적하고자 하는 타겟단말기 주변에 위치측정 장치를 배치하여 타겟단말기의 위치를 효율적으로 측정하는 방법을 제안한다. 본 발명의 위치 측정장치는 타겟단말기가 전송하는 신호를 포착하고 이를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 측정한다. 단말기의 위치를 정확하게 측정하기 위해 상기 위치측정 장치를 한 개 이상을 단말기 주변에 배치할 수 있다. 본 발명의 위치측정 장치는 사람이 휴대하여 사용할 수 있지만, 차량 및 드론 등에 설치하여 사용하는 것도 가능하다. 또한, 종래의 매크로, 스몰셀의 기지국을 본 발명의 위치측정기로 사용할 수 있다.

[55]

[56] 도 2에 본 발명에서 제안하는 위치측정 장치의 동작을 도시한다. 도 2를 참조하여 설명하면 이동통신 시스템에서 기지국(250)과 타겟단말기(210)가 서로 신호를 주고 받는다. 위치를 측정하고자 하는 타겟단말기(210) 주변에 본 발명의 위치측정기를 배치하여 타겟단말기(210)가 전송하는 신호를 수신하여 이를 바탕으로 타겟단말기(210)의 위치를 측정한다. 이 때 타겟단말기(210)가 전송하는 신호가 각 위치측정기(240)로 도달하는 신호의 지연, 수신되는 방향과 수신 신호의 크기 등으로 바탕으로 타겟단말기(210)의 위치를 측정한다. 보다 정확한 타겟단말기(210)의 위치 측정을 위해 한 대 이상의 위치측정기(220, 230, 240)를 타겟단말기(210) 주변에 배치할 수 있다. 또한, 기지국(250)에서 수신하는 신호의 크기와 시간지연 정보들과 위치측정 장치에서 수신한 정보를 결합하여 보다 정확한 타겟단말기(210)의 위치를 측정하게 할 수도 있다.

[57] 본 발명의 위치측정기의 구현의 예시로 출원번호 10-2018-0046139 “이동통신 단말기의 위치측정 방법 및 장치”, 출원번호 10-2018-0048825 “이동통신 단말기의 위치측정을 위한 상향링크 신호 설정 방법”, 출원번호 10-2018-0101066

“이동통신 시스템에서 단말기의 위치측정을 위한 방법 및 장치”, 출원번호 10-2019-0045762 “이동 단말기의 위치측정시스템”에 개시된 내용을 참조할 수 있다. 또한, 종래의 기지국을 위치측정기로 사용할 수도 있다.

[58]

[59] 본 발명에서는 대기상태에 있는 단말기의 위치측정을 위한 방법을 제시한다. 특히, 본 발명에서 대기상태에 있는 단말기가 상향링크 신호를 전송하도록 하는 방법에 대한 것이다. 또한, 상기 과정에서 대기상태에 있었던 단말기의 외형적인 동작의 변화를 최소화하는 것을 목적으로 한다.

[60] 대기상태에 있는 단말기에게 데이터를 전송하는 방법이 호를 설정하는 방법과 SMS (Short Message Service)/MMS (Multimedia Message Service)를 전송하는 방법이 가능하다. 이 방법 중 음성통화 및 파일전송과 같이 대량 또는 장기간의 통신이 필요로 하는 경우에는 해당 단말기와의 호를 설정하는 것이 일반적이다. 이 경우에는 수신하는 단말기의 사용자가 발신버튼을 누르거나 응답버튼을 눌러서 상기 연결을 허용하여야만 호 설정이 가능하다.

[61] 반면에, SMS/MMS의 경우에는 상대적으로 작은 양의 데이터를 단기간에 전송하는 용도로 사용되며, 단말기의 사용자가 응답하지 않더라도 적은 양의 메시지 전송이 가능하다. 일반적으로 SMS/MMS의 경우 데이터 전송이 완료된 후, 단말기에 전송된 메시지를 표시하도록 동작하고 있다. 본 발명에서는 위치측정을 하고자 하는 타겟단말기가 대기상태에 있는 경우, SMS/MMS 기능을 사용하여 단말기가 상향링크 신호를 전송하도록 하는 방법을 제안한다.

[62] 도 3에 본 발명에서 제안하는 방법의 순서도를 도시한다. 도 3을 참조하여 설명하면, 기지국은 위치를 추적하고자 하는 타겟단말기에게 페이징을 통해 SMS/MMS 전송을 알리는 메시지를 전송한다(S310). 이를 통보 받은 타겟단말기는 기지국에게 이에 대한 응답신호를 보낸다(S320). 상기 응답신호는 타겟단말기의 사용자의 반응과 관련 없이 전송된다. 그 이후 기지국은 전송하고자 하는 메시지를 단말기에게 전송한다. 일반적으로 상기 메시지 송수신 과정은 단말기가 대기(idle)상태에서 활성화(active) 상태로 천이한 후, 활성화상태에서 수행된다. 기지국이 전송하고자 하는 데이터를 성공적으로 수신한 후 단말기는 메시지를 수신완료 했다는 메시지를 기지국에 알린다. 그리고, 단말기는 상기 메시지를 사용자에게 표시한다.

[63] 도 3에서 SMS/MMS 메시지 전송 알림을 통해 단말기는 활성화 상태로 천이한다. 일 실시예로, 기지국이 타겟단말기에게 채널상태 또는 단말기 자체의 상태, 기능, 채널환경 등에 대한 보고를 요청하고, 이에 단말기가 응답함으로써 도 3과 유사한 동작을 할 수 있다. 또 다른 실시예로, 타겟단말기에게 등록(registration)을 명령함으로써 유사한 동작을 하게 할 수 있다. 단지, 상기 과정에서 기지국의 메시지 전송단계는 없어지고 일정 기간 동안 단말기에게 상향링크 신호를 전송하도록 설정하는 것이 가능하다.

[64] 본 발명에서는 상기 SMS/MMS 메시지 전송과정을 통해 대기 상태에 있는

단말기가 위치측정을 위해 필요한 상향링크 신호를 전송하도록 하는 방법을 제안한다. 일반적인 호 설정을 통해 데이터를 전송하는 경우에는 사용자의 응답을 요구하거나, 스마트폰의 앱(app)을 통해 호가 설정된다. 본 발명은 스마트폰의 특정 앱이 설치되지 않아도, 그리고 사용자가 응답을 하지 않을 상태에서 단말기의 상향링크 신호 전송을 설정할 수 있는 방법을 제안한다.

- [65] 본 발명은 도 3의 과정을 통해 기지국은 위치를 측정하고자 하는 대기상태에 있는 타겟단말기와의 **SMS/MMS** 전송을 시작한다. 기지국은 타겟단말기의 응답을 받은 후, 일반적으로 기지국은 전달하고자 하는 메시지를 전송하고, 단말기는 기지국으로부터 메시지를 수신하게 된다. 상기 메시지 송수신은 일반적으로 활성상태에서 수행된다. 상기 메시지 송수신과정에서 단말기가 메시지를 성공적으로 수신하는 경우 이를 기지국에 알릴 뿐 아니라 단말기 디스플레이 등을 통해 출력하여 사용자에게 알린다.
- [66] 만일, 상기 메시지 수신과정에서 단말기가 메시지를 수신하지 못하는 경우에는 전체적인 **SMS/MMS** 전송과정이 성공적이지 못한 것으로 판단하고 이를 디스플레이에 출력하지 않는다. 본 발명에서는 **SMS/MMS** 전송과정에서 타겟단말기가 메시지 수신을 완료했다는 판단을 하지 못하게 신호를 전송하면서 위치측정에 필요한 상향링크 신호 전송을 설정하는 방법을 제시한다. 즉, 본 발명에서는 타겟단말기가 **SMS/MMS**로 전송되는 메시지의 수신완료 판단이 되지 않은 상태에서 **SMS/MMS**의 전송을 끝내는 방법을 제안한다.
- [67] 본 발명에서는 기지국이 **SMS/MMS** 전송을 단말기에게 알리고, 단말기가 해당 메시지를 수신하는 상태가 되도록 한다. 일반적으로 메시지 수신은 활성상태에서 진행된다. 상기 메시지 수신상태에 있는 단말기에게 위치측정에 필요한 상향링크 신호전송을 설정한다. 그리고 일정 시간이 지난 후 상기 **SMS/MMS** 전송을 해지하는 것이다. 특히, 단말기가 **SMS/MMS** 메시지를 성공적으로 수신하지 못한 상태에서 상기 과정을 종료하도록 하는 것이다. 이를 통해 단말기가 어떠한 메시지도 휴대폰에 출력하지 않도록 할 수 있다.
- [68] 본 발명의 목적을 달성하는 **SMS/MMS** 메시지 전송에는 다양한 방법이 가능하다. 이를 정리해 보면 다음과 같다.
- [69] (1) 기지국이 단말기에게 메시지 전송을 하지 않는 것이다. 즉, 메시지 전송을 위해 활성상태로 천이한 후, 메시지를 전송하지 않으면서 단말기가 상향링크 신호를 전송하도록 설정하는 것이다.
- [70] (2) 기지국이 메시지를 전송하게 의도적으로 **CRC** 오류가 나는 메시지를 전송하는 것이다. 이 경우 단말기가 성공적으로 메시지 수신을 완료하기 어렵다.
- [71] (3) 전송하는 신호에 많은 양의 노이즈 또는 간섭 신호를 더하여 전송하여 단말기가 메시지를 성공적으로 수신하지 못하도록 한다.
- [72] (4) 단말기가 수신에 필요한 채널추정을 하지 못하도록, 레퍼런스 신호나 파일럿 등 채널추정에 사용되는 신호를 보내지 않거나, 잘못된 신호를 전송하는

것이다.

- [73] (5) 채널상태에서 데이터 수신 가능한 MCS (modulation and coding scheme)보다 높은 MCS로 데이터를 전송하는 것이다.
- [74] 상기 방법들은 공통적으로 SMS/MMS 전송과정에서 의도적으로 메시지 수신 성공적으로 수행되지 않도록 신호를 전송하는 방법들이다. 상기한 방법들로 단말과의 연결을 유지한 상태에서 단말기가 상향링크 신호를 전송하도록 설정할 수 있다. 상기 방법 중 가장 자원할당면에서 가장 효율적인 것은 (1)의 첫 번째 방법으로 아무런 메시지를 전송하지 않는 것이다.
- [75] 이와 같이 기지국은 대기상태에 있는 타겟단말기를 SMS/MMS를 전송하여 활성화 상태로 천이하게 한 후, 타겟단말기가 상향링크 신호를 전송하게 설정한다(S330). 기지국은 상기 상향링크 신호 전송을 일정시간 이상 반복적으로 전송하게 설정하여 타겟단말기의 신호를 위치측정기가 검출, 측정하기 용이하게 한다. 기지국은 이 이후에 상기 전송과 관련된 정보를 위치측정기와 위치측정서버에게 알려 타겟단말기의 상향링크 신호를 측정하게 한다.
- [76] 또한, 유사한 실시예로 위치측정을 하고자 하는 타겟단말기가 대기상태에 있는 경우, 이동통신 네트워크의 기지국은 상기 타겟단말기에게 페이징 명령을 전송하여 유사한 동작을 수행할 수 있다. 상기 페이징 메시지는 음성통화나 데이터채널의 설정을 하는 용도가 아닌, 단말의 상태, 채널환경이나 기능에 대한 보고를 명령하거나 단말에게 등록(Registration) 또는 채널상황에 대한 보고를 명령하여 유사한 기능을 수행할 수 있다. 상기한 페이징은 타겟단말기의 사용자가 단말기에 응답을 입력하지 않더라도 타겟단말기가 상기 페이징에 대한 응답 신호를 전송하여 활성화 상태로 천이하도록 하는 특징을 갖는다. 또한, 상기 페이징은 타겟단말기의 외형상의 변화를 주지 않거나 최소화하는 것을 특징으로 한다. 즉, 상기 페이징과 이 이후의 상향링크 채널의 설정을 타겟단말기의 사용자가 단말기의 디스플레이, 소리, 진동 등으로는 파악하지 못하도록 하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에서 기지국은 이와 같이 타겟단말기의 사용자가 응답을 하지 않더라도 타겟단말기를 활성화 상태로 천이하게 한다. 또한, 기지국은 타겟단말기에게 상향링크 신호를 전송하게 하고, 이 상향링크 신호전송과 관련된 정보를 위치측정서버와 위치측정기들에게 알린다. 이 정보는 타겟단말기의 상향링크 신호전송이 시작되는 것을 알리는 것을 포함한다. 타겟단말기가 상기 상향링크 신호의 전송을 시작한다는 것을 알게 된 위치측정기는 상향링크 전송과 관련된 정보를 바탕으로 타겟단말기의 상향링크 신호를 측정한다. 위치측정기는 타겟단말기의 상향링크 신호를 측정하여 이를 위치측정서버에 알리고, 위치측정서버는 이를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 계산한다.
- [77] 또 다른 실시예로 본 발명의 위치측정기들 간에 통신하여 상호간의 위치 및 측정정보를 공유하고, 이를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 계산할 수 있다.

또한, 본 발명의 위치측정기들이 한 위치측정기에 위치 및 측정정보를 전송하고, 상기 위치측정기에서 타겟단말기의 위치를 계산하게 할 수 있다.

- [78] 또한, 본 발명의 기지국은 타겟단말기가 대기상태에서 활성화상태로 천이한 이후에도 상향링크 신호를 주기적으로 전송하게 설정할 수 있다. 타겟단말기의 위치측정을 위해서는 타겟단말기가 상향링크 신호를 전송하여야 한다. 본 발명에서는 타겟단말기가 상향링크 신호를 전송함에 있어, 대기 상태에서 활성화상태로 천이된 타겟단말기는 상향링크 신호를 일정시간 주기적 또는 빈번히 전송할 수 있다. 예를 들면, LTE 시스템의 경우 타겟단말기는 PUSCH 채널 또는 SRS 채널을 주기적 또는 빈번히 전송한다. 예를 들면, 기지국은 타겟단말기가 특정 데이터를 광대역의 상향링크를 통해 전송하도록 요청할 수 있다. 한 가지 실시예로, 기지국은 타겟단말기가 측정된 하향링크에 대한 채널정보 등을 일정 주기로 아주 낮은 MCS (할당된 자원에 비해 전송하는 데이터가 낮은 MCS)로 전송하도록 명령할 수 있다. 또 다른 실시예로 기지국은 타겟단말기의 송신전력과 관계되는 파라미터 (예를 들면, power head room report) 또는 타겟단말기의 기능 등에 대한 파라미터를 일정 주기로 낮은 MCS로 전송하도록 명령할 수 있다. 또한 PUDDC를 주기적으로 전송하게 할 수 있다.
- [79] 또한, 타겟단말기가 두 가지 이상의 다른 채널 설정의 상향링크 신호를 전송하게 설정할 수 있다. 두 개의 다른 채널을 제1 상향링크 신호, 제2 상향링크 신호라 한다. 제1 상향링크 신호는 협대역의 높은 빈도의 전송을 특징으로 하는 신호이고, 제2 상향링크 신호는 광대역의 낮은 빈도의 전송을 특징으로 하는 신호로 설정할 수 있다. 예를 들면, PUCCH와 PUSCH의 전송이 가능하다. 또한, PUCCH와 SRS의 전송으로 설정할 수도 있다. SRS와 PUSCH의 동시 설정도 가능하다. 또 다른 구현의 예로, 협대역의 빈번한 PUSCH 설정과 광대역의 낮은 빈도의 PUSCH를 동시에 전송하게 할 수 있다.
- [80] 본 발명의 타겟단말기의 위치추정은 한 가지 상향링크 신호를 사용하여 수행할 수 있지만, 이러한 두 가지 이상의 다른 신호를 기반으로 위치측정기 및 기지국의 측정을 바탕으로 수행할 수 있다. 협대역의 상향링크 신호는 타겟단말기의 평균전력을 계산하는데 유리하다. 광대역의 신호는 전파지연을 측정하여 보다 정밀한 거리 및 위치측정을 위해 사용된다. 통상적으로 기지국인 단말에게 SMS/MMS를 전송하거나 본 발명에서 제안하는 단말의 측정, 등록, 상태정보 등을 요청하는 페이징의 경우에는 단말기가 상향링크로 광대역의 신호를 빈번히 전송하지 않는다는 것이 차별점이다.
- [81] 본 발명에서는 종래의 이동통신 네트워크를 사용한 측위를 사용하여 타겟단말기의 대략적인 위치를 찾는 것을 전제로 한다. 상기 과정에서 타겟단말기의 WIFI, GPS 등의 장치를 추가적으로 사용하여 타겟단말기의 위치를 찾을 수 있다. 상기 과정에서 타겟단말기가 속해 있는 이동통신 네트워크의 셀의 정보 및 셀의 기지국의 위치정보를 획득할 수 있다. 또한, 타겟단말기의 대략적인 위치정보를 획득할 수 있다. 그리고, 상기 타겟단말기의

위치정보의 정확도의 정보를 획득할 수 있다. 상기 위치정보의 정확도는 특정 위치를 중심으로 반경의 형태로 주어질 수 있다.

- [82] 상기 정보를 획득한 탐색자들은 위치측정기를 소지하고 타겟단말기 근처에서 타겟단말기에 대한 링크형성을 요청한다. 상기 링크형성 요청은 탐색자가 위치측정기를 통해 위치측정서버에게 호 설정을 요청할 수 있다. 또한, 상기 요청을 위치측정서버에 직접 입력하여 호 설정을 요청할 수 있다.
- [83] 호설정 요청이 입력되면 위치측정서버는 이동통신 네트워크에 호 설정을 요청한다. 일반적으로 이동통신 네트워크에서 타겟단말기와 가장 좋은 채널상태를 유지할 수 있는 기지국이 선택되어 호 설정이 진행되며, 타겟단말기가 대기상태에 있는 경우, 본 발명에서 제안하는 페이지징을 통해 타겟단말기가 활성화 상태로 이동하게 설정한다. 또한, 활성화 상태에서 상기 기지국은 타겟단말기의 상향링크 신호 전송을 설정한다. 이 이후 이동통신 네트워크의 기지국은 위치측정서버에 호 설정 및 타겟단말기의 상향링크 신호 전송 설정정보 전달한다. 위치측정서버는 상기 호 설정 및 타겟단말기의 상향링크 신호전송 설정정보를 위치측정기에게 전달하여 타겟단말기에 대한 신호 검출 및 측정을 수행하게 한다. 상기한 호설정 정보는 호가 설정되었다는 사실을 포함할 수 있다.
- [84] 상기 과정에서 타겟단말기가 대기상태에 있다면 기지국과의 호 설정에 시간이 소요될 수 있다. 이는 일반적으로 페이지징 및 채널설정 과정에서 생기는 시간지연으로 인한다. 그러므로, 위치측정기는 현재 이동통신 네트워크의 기지국과 타겟단말기 사이의 링크가 어떤 상태에 있는지 정보를 파악하고, 이를 탐색자에게 알려줄 수 있다.
- [85] 상기 과정에서 위치측정기와 위치측정서버는 기지국과 타겟단말기간의 링크가 어떠한 상태에 있는지의 정보를 파악할 필요가 있다. 즉, 타겟단말기가 대기상태에 있는 경우라면, 타겟단말기는 다음 상태 가운데 한 상태에 있을 수 있다,
- [86] (1) 대기상태
- [87] (2) 호 설정 진행중
- [88] (3) 활성화 상태이나 측정용 신호 설정 진행중
- [89] (4) 활성화 상태에서 측정용 신호 전송 중
- [90] 이동통신 네트워크에서 타겟단말기와 링크가 형성되어 있는 기지국은 타겟단말기와의 링크가 어떠한 상태인지를 위치측정서버에게 알린다. 또한, 위치측정서버는 상기 정보를 위치측정기에게 알린다. 그러므로, 위치측정기와 위치측정서버는 타겟단말기가 활성화 상태에서 측정용 신호를 전송하는 경우에만 타겟단말기에 대한 측위를 수행한다. 또한, 위치측정기는 이러한 타겟단말기의 상태를 디스플레이에 표시하여 탐색자에게 알리 수 있다.
- [91] 상기 상태들에서 (2)의 타겟단말기의 호 설정 진행중 상태와 (3)의 활성화이나 타겟단말기의 상향링크 신호설정 상태를 하나로 합쳐서 타겟단말기의 호 설정

및 상향링크 신호설정 상태로 정의할 수도 있다.

[92] 만일, 이미 기지국과 호 설정이 되어서 활성화 상태에 있는 타겟단말기에 대한 측위를 수행한다면, 타겟단말기는 다음과 같은 상태 중 하나에 있을 수 있다.

[93] (1) 일반적인 활성화 상태 (타겟단말기의 측위 요청 이전)

[94] (2) 활성화 상태에서 측정용 신호 설정 진행중

[95] (3) 활성화 상태에서 측정용 신호 전송 중

[96] 이동통신 네트워크의 기지국은 타겟단말기와의 링크가 어떠한 상태인지를 위치측정서버에 알린다. 또한, 위치측정서버는 상기 정보를 위치측정기에 알린다. 그러므로, 위치측정기와 위치측정서버는 타겟단말기가 활성화 상태에서 측정용 신호를 전송하는 경우에만 타겟단말기에 대한 측위를 수행한다. 또한, 위치측정기는 이러한 타겟단말기의 상태를 디스플레이에 표시하여 탐색자에게 알리 수 있다. 이때, 위치측정기의 상태를 초기상태 (타겟단말기에 대한 측위 요청 이전), 타겟단말기의 호 설정 상태 (타겟단말기에 대한 측위 요청 이후), 타겟단말기의 상향링크 신호설정 진행중 상태, 타겟단말기의 측정용 상향링크 신호 전송상태 등으로 구분하고, 이를 위치측정기의 디스플레이에 표시할 수 있다. 또한, 위치측정기는 타겟단말기의 측정용 상향링크 신호 전송상태인 경우에만 검출 및 측정을 수행한다. 또한, 상기 상태를 위치측정서버와 공유하며, 위치측정서버도 타겟단말기의 측정용 상향링크 신호 전송상태인 경우에만 타겟단말기의 위치를 계산한다.

[97] 만일, 기지국이 타겟단말기가 대기상태에서 주기적으로 임의접근을 전송한다면, 타겟단말기가 대기상태에 있더라도 측정용 상향링크 신호인 임의접근채널을 전송하게 하여 위치측정서버와 위치측정기가 타겟단말기에 대한 측위를 수행할 수 있다. 이 경우를 고려하여, 이동통신 네트워크의 기지국은 위치측정기 및 위치측정서버에게 타겟단말기가 대기상태인지 활성화 상태인지를 알려줄 수도 있다.

[98] 본 발명의 또 다른 실시예로 위치측정기의 상태를

[99] (1) 대기상태,

[100] (2) 타겟단말기 상향링크 채널 설정 대기 상태

[101] (3) 타겟단말기 측정가능 상태 (타겟단말기의 상향링크 신호 전송상태)

[102] 위치측정기의 대기상태는 위치측정기가 아직 타겟단말기에 대한 위치측정요청을 하지 않은 상태를 뜻 한다. 즉, 이동통신 네트워크의 기지국에 타겟단말기에 대한 측정용 상향링크 신호 설정이 되어 있지 않은 상태를 뜻할 수 있다. 타겟단말기의 상향링크 채널 설정 대기 상태는 기지국이 타겟단말기에 대한 측정용 상향링크 신호를 설정 중이거나, 위치측정기가 아직 타겟단말기에 대한 채널설정 정보, 자원할당 정보 또는 단말식별정보를 전송 받지 못한 상태를 뜻한다. 타겟단말기 측정가능 상태는 기지국이 타겟단말기에 대한 측정용 상향링크 신호를 설정하고, 위치측정기가 상기 상향링크 신호에 대한 채널설정, 자원할당 정보 또는 단말식별정보를 획득한 상태를 의미한다. 타겟단말기

측정가능 상태에서는 위치측정기와 위치측정서버가 타겟단말기의 신호를 측정할 수 있다. 구체적으로, 이 상태에서 위치측정기는 위치측정서버에 타겟단말기에 대한 상향링크 신호 측정결과를 보고하고, 위치측정서버는 상기 측정결과를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 계산한다.

- [103] 도 4에 본 발명에서 제안하는 위치측정기, 위치측정서버, 및 기지국간의 신호 흐름 및 상태를 도시한다. 도 4를 참조하여 설명하면 초기에 위치측정기는 대기상태에 있다. 타겟단말기에 대한 상향링크 채널설정이 이동통신 네트워크에 전달되면, 기지국은 이에 대한 응답으로 타겟단말기에 대한 호 및 상향링크 채널설정 요청을 받았음을 위치측정서버와 위치측정기에게 알린다. 이러한 응답을 이동통신 네트워크로부터 받으면 위치측정기는 대기상태에서 타겟단말기 상향링크 채널 설정대기 상태로 천이한다. 다른 예시로, 위치측정기는 위치측정기를 조작하는 탐색자로부터 소정의 입력을 수신하면 대기상태에서 타겟단말기 상향링크 채널 설정대기 상태로 천이한다. 기지국은 타겟단말기에 대한 측정용 상향링크 채널을 설정하고, 이에 대한 정보를 위치측정서버 및 위치측정기에게 전달한다. 상기 정보는 타겟단말기의 상향링크 채널설정, 자원할당 정보 및 타겟단말기의 식별정보를 포함할 수 있다. 상기 정보를 수신한 위치측정기와 위치측정서버는 타겟단말기 상향링크 채널 측정상태로 천이하고 타겟단말기의 상향링크 채널에 대한 신호측정을 수행한다. 이 상태에서 위치측정기는 타겟단말기의 신호를 측정하여 위치측정서버에 전송하고, 위치측정서버는 상기 측정결과를 기반으로 타겟단말기의 위치를 계산한다. 위치측정기는 이러한 상태를 디스플레이에 표시하여 탐색자가 타겟단말기가 어떠한 상태에 있는지 알 수 있게 한다.

- [104] 도 5에 본 발명에서 제안하는 위치측정기의 상태들의 천이도를 도시한다. 도 5에서는 위치측정기가 3개의 상태에 있는 경우의 실시예를 도시하였으나, 이 상태를 두 개 이상의 부상태로 분할 하거나, 두 상태를 결합하여 한 개의 상태로 정의하여 사용할 수도 있음을 밝혀두는 바이다. 또한, 상기 위치측정기의 상태를 위치측정서버와 공유하여 둘 간에 동작이 같은 상태에 있는 것에 기반하게 할 수 있다. 특히, 타겟단말기 채널측정 가능 상태는 둘이 같은 상태에 있는 것이 중요하다.

- [105] 도 5를 참조하여 설명하면 위치측정기는 전원을 키면 대기상태에 진입한다. 위치측정기는, 타겟단말기에 대한 측위요청을 위치측정기를 조작하는 탐색자들 또는 이동통신 네트워크로부터 수신하면, 대기상태에서 타겟단말기 상향링크 설정대기 상태로 천이한다. 그리고, 타겟단말기의 상향링크 설정이 완료된 후, 이동통신 기지국으로부터 타겟단말기의 상향링크 설정과 관련된 정보를 획득하면, 위치측정기는 타겟단말기 상향링크 설정 대기상태에서 타겟단말기의 신호를 측정할 수 있는 타겟단말기 상향링크 신호 측정가능상태로 천이한다. 기지국은 타겟단말기의 상향링크 신호를 일정시간 T1 구간동안 전송하도록 설정할 수 있다. 위치측정기는 상기 일정 시간 T1 동안 타겟단말기의 상향링크

신호측정을 수행할 수 있다. 다른 예시에서 기지국은 일정시간 이후 타겟단말기가 상향링크 신호를 전송하는 것을 중지하게 할 수 있다. 이 경우, 위치측정기는 대기상태로 천이하거나, 타겟단말기의 상향링크 설정 대기상태로 천이할 수 있다. 만일, 타겟단말기에 대한 상향링크 전송이 종료되었다면 위치측정기의 상태는 대기상태로 천이될 수 있다. 일정시간 T2 후에 타겟단말기의 상향링크 신호전송이 재개된다면 위치측정기의 상태는 타겟단말기 상향링크 설정 대기상태로 천이된다. 대기상태로 천이하는 경우 위치측정기는 타겟단말기의 정보, 이전의 설정 정보 및 측정 결과들을 지워버릴 수 있다. 반면에 위치측정기가 타겟단말기 상향링크 신호설정 대기상태로 천이하는 경우 타겟단말기의 정보, 이전의 채널설정 및 측정 결과의 전부 또는 일부를 계속 저장하여 유지 관리한다. 단, 이 상태에서는 타겟단말기에 대한 채널측정 및 측정결과를 위치측정서버로 전송하는 일을 진행하지 않는다. 또한, 타겟단말기의 위치측정이 완료되어 더 이상의 측정이 불필요한 경우, 이동통신 네트워크는 타겟단말기에 대한 상향링크 신호 설정을 중단할 수 있으며, 이 경우 위치측정기는 대기상태로 천이한다. 상기 과정에서 더 이상의 측정이 불필요하다는 것을 탐색자는 위치측정기를 통해 위치측정서버 및 기지국에 알릴 수 있다. 또는, 다른 통신서버, 또는 위치측정서버에 탐색종료를 입력하여 상기 서버들이 위치측정기 및 이동통신 기지국에 알릴 수 있다.

[106] 도 5의 위치측정기의 상태를 정의한 것에서 각 상태에 한 개 이상의 부상태(substate)를 둘 수 있다. 예를 들면, 도 5의 타겟단말기 상향링크 신호측정 가능상태에서 위치측정기는 타겟단말기의 상향링크 신호 측정을 시도한다. 그러나, 상기 상태에서 항상 타겟단말기의 신호를 검출할 수 있는 것은 아니다. 위치측정기와 타겟단말기의 위치에 따라 검출할 수 있는 지역이 있고, 검출이 불가능한 지역이 존재한다. 그러므로, 상기 타겟단말기 상향링크 신호 측정 가능 상태를 타겟단말기의 신호검출에 성공한 부상태와 신호검출을 못한 부상태로 나눌 수 있다.

[107] 도 6에 본 발명의 위치측정기가 타겟단말기 상향링크 신호측정 가능 상태에 있을 경우, 상기 두 개의 부상태에서 동작하는 상태 천이도를 보인다. 도 6을 참조하여 설명하면, 타겟단말기 상향링크 신호측정 가능 상태에 있는 위치측정기는 타겟단말기의 미검출 부상태와 타겟단말기 검출 부상태 중 하나에 존재한다. 초기에 타겟단말기 상향링크 설정 대기 상태에서 타겟단말기 상향링크 신호측정 가능상태로 천이할 때는 아직 타겟단말기 신호를 검출하지 못하였으므로, 미검출 부상태로 진입하게 된다. 그러나 위치측정기가 이동을 하게 되어, 타겟단말기에 가까워지면 타겟단말기의 신호를 검출하게 되면 타겟단말기 검출 부상태로 천이하게 된다. 반면에, 타겟단말기 검출 부상태에서 전과환경의 변화 또는 이동으로 인해 타겟단말기의 신호 검출을 못하게 되면 타겟단말기 미검출 부상태로 천이하게 된다. 이렇게 전과환경의 변화 및 이동에 따라 타겟단말기 신호를 검출하는 부상태와 검출하지 못하는 부상태 사이를

왔다 갔다 한다.

- [108] 이 중에서 위치측정기가 타겟단말기 검출 부상에 있는 경우에만 실제적으로 타겟단말기 상향링크 신호측정이 가능하다. 그러므로, 위치측정기가 타겟단말기의 신호를 검출한 상태인지 아닌지를 탐색자에게 위치측정기의 디스플레이를 통해 알릴 필요가 있다. 또한, 위치측정서버에도 검출한 상태인지 아닌지를 알려 상태를 공유하게 할 수 있다. 또한, 각 위치측정기는 동일한 타겟단말기를 탐색하는 다른 위치측정기의 위치정보와 검출여부 등의 상태/부상상태 정보를 획득하고 이를 디스플레이에 표시할 수 있다. 상기 과정에서 위치측정서버는 위치측정기들로부터 위치정보와 검출여부, 측정결과 등을 전달받아 동일한 타겟단말기를 검색하는 위치측정기들에게 공유한다. 또한, 위치측정서버는 위치측정기들의 위치, 상태/부상상태 정보, 측정정보와 타겟단말기의 계산된 위치 또는 위치의 범위를 디스플레이에 출력할 수 있다. 또한, 상기 정보들을 다른 관제실에 전달하여 모니터에 디스플레이 할 수 있다.
- [109] 위치측정기는 위치측정서버에 자신의 상태/부상상태 정보를 전송하여 알린다. 위치측정서버는 각 위치측정기가 어떠한 상태/부상상태에 있는지 정보를 관리한다. 상기한 과정에서 위치측정기가 타겟단말기의 상향링크 신호를 의미있게 측정할 수 있는 경우는 타겟단말기 신호측정 가능 상태의 타겟단말기 검출 부상에 있을 때뿐이다. 그러므로 또한, 위치측정기는 상기 부상에 있는 경우에만 타겟단말기의 상향링크 신호를 측정하고 이를 위치측정서버에 전송한다. 또한, 위치측정서버는 여러 개의 위치측정기의 측정결과 중 타겟단말기 검출 부상상태에서 측정한 결과를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 계산한다. 그리고 계산된 타겟단말기의 위치 또는 위치의 범위를 모든 위치측정기에게 전달한다.
- [110] 본 발명은 타겟단말기를 위치측정서버를 통해 측정하는 경우의 실시예를 중심으로 설명하였다. 그러나, 위치측정기들이 통신채널을 통해 타겟단말기에 대한 측정정보를 공유하고, 이 중 하나 또는 그 이상의 위치측정기가 타겟단말기의 위치를 계산하는 경우에도 본 발명의 개념들을 적용할 수 있는 바이다. 즉, 위치측정기간에 상태/부상상태정보를 상기 통신채널을 통해 공유하고 이를 반영하여 타겟단말기의 위치를 측정, 계산할 수 있다. 예를 들면, 한 위치측정기가 상기 통신채널을 통해 측정결과를 다른 위치측정기에게 보내는 경우는 타겟단말기 검출 부상상태로 한정할 수 있다. 또한, 타겟단말기의 위치를 계산하는 경우 타겟단말기 검출 부상상태에 있는 위치측정기의 측정결과만 고려하여 수행할 수 있다. 또한, 각 위치측정기의 상태/부상상태 정보를 디스플레이에 표시할 수 있을 뿐 아니라, 타 위치측정기의 상태/부상상태 정보도 디스플레이에 표시하여 탐색자가 이 정보를 알 수 있게 한다.
- [111] 본 발명은 이동통신 네트워크로부터 타겟단말기의 대략적인 위치정보를 받고, 상기 위치 근처에 한 개 이상의 위치측정기를 배치한 후, 기지국이 타겟단말기 상향링크를 신호전송을 설정하고, 상기 위치측정기가 타겟단말기의 상향링크

신호를 측정하는 방법에 관한 것이다. 위치측정기가 타겟단말기의 대략적인 위치정보를 입력 받을 때, 지도 위의 한 좌표의 정보를 받을 수 있다. 또한, 타겟단말기가 속한 셀의 기지국의 위치정보를 받을 수도 있다. 또 필요한 정보 중 하나가 타겟단말기가 속한 셀의 기지국의 ID 정보이다. 상기 정보를 LTE 시스템에서는 셀 ID 라 한다. 초기에 이동통신 네트워크의 기지국은 상기 기지국의 셀 ID 정보를 위치측정서버에 전달하고, 위치측정서버는 이 정보를 위치측정기에게 전달한다. 또 다른 구현으로 이동통신 네트워크 상기 셀 ID 정보를 위치측정기에게 직접 전달할 수도 있다.

[112] 본 발명의 위치측정기는 하향링크 수신기를 사용하여 타겟단말기와 링크를 형성하고 있는 기지국의 신호를 수신하는 것이 필요하다. 이는 하향링크 신호를 수신하여 시간동기 정보를 획득하고, 이로부터 상향링크 시간의 정보를 획득하기 위해서이다. 그러므로 본 발명의 위치측정기는 상기 기지국의 셀 ID 정보를 바탕으로 이 셀 ID를 갖고 있는 기지국의 하향링크 신호를 수신한 상태에서 동작하는 것이 필요하다. 만일, 상기 타겟단말기와 링크를 형성하고 있는 기지국의 신호를 수신하지 못한다면, 위치측정기가 타겟단말기의 상향링크 신호를 안정적으로 검출 및 측정하지 못할 수 있다.

[113] 그리고, 또 다른 이유로는 타겟단말기와 링크가 형성된 기지국의 신호를 수신하는 지역에 있어야, 타겟단말기와 가까이 있을 가능성이 높으므로, 상기 셀 ID를 가진 기지국의 신호를 수신하는 것이 필요하다.

[114] 이를 위해 위치측정기는 상기 타겟단말기와 링크를 형성한 기지국의 셀 ID 정보를 획득하고, 상기 셀 ID 기지국의 하향링크 신호를 안정적으로 수신하는 지 여부를 판단한다. 상기 판단은 상기 기지국으로부터 수신된 하향링크 신호의 RSSI 또는 SNR이 미리 정한 임계값 이상인지 여부를 통해 판단할 수 있다. 또한, 상기 정보를 위치측정서버에게 알린다.

[115] 위치측정기는 타겟단말기와 링크를 형성하는 기지국의 셀 ID 정보를 획득하고, 상기 셀 ID의 기지국의 신호를 안정적으로 수신하는지 여부를 디스플레이에 표시할 수 있다. 또, 다른 실시예로 상기 기지국의 신호의 품질을 SNR, RSSI 등의 형태로 위치측정기의 디스플레이에 표시할 수 있다. 또한, 상기 품질정보를 타겟단말기에 대한 측정정보와 함께 위치측정 서버에 전송할 수도 있다.

[116] 위치측정기는 지도 위에 타겟단말기의 위치의 추정치 또는 추정범위 정보를 표시한다. 또한, 자신의 위치도 지도 위에 표시할 뿐 아니라, 같이 상기 타겟단말기의 위치를 탐색하는데 참여하는 다른 위치측정기의 위치도 지도 위에 표시할 수 있다. 그리고, 각 위치측정기가 타겟단말기와 링크를 형성하는 기지국의 하향링크 신호를 안정적으로 수신하는 지 여부를 표시할 수 있다.

[117] 일반적으로 이동통신 시스템의 한 셀은 다수의 섹터로 구분되어 있다. 그러므로, 각 섹터마다 고유한 셀 ID를 갖는다. 한 셀 내에 있는 다수의 섹터의 기지국은 시간동기가 맞춰져 있는 것이 일반적이다. 또한, 근처에 있는 다수의

셀들 간의 시간동기가 유지되는 것이 일반적이다.

- [118] 이러한 경우 위치측정기가 반드시 타겟단말기와 링크를 형성하는 기지국과 직접적으로 시간동기를 맞추지 않아도 다른 기지국으로부터 시간동기 정보를 획득하여 타겟단말기의 상향링크 신호를 검출하는 것이 가능하다. 이러한 환경을 고려하여 이동통신 네트워크가 타겟단말기와 링크를 형성하는 기지국의 셀 ID를 전송할 때, 근처에 있는 기지국 간의 시간동기가 유지되는 타 기지국들의 셀 ID 정보를 같이 전송할 수 있다. 만일, 모든 기지국이 시간동기가 유지된다면 기지국은 상기 정보를 위치측정기에 알릴 수 있다. 이 과정의 또 다른 구현으로 이동통신 네트워크는 위치측정서버에게 이 사실을 알리고, 위치측정서버가 위치측정기들에게 알릴 수도 있다.
- [119] 상기 정보를 바탕으로 위치측정기는 위치측정기가 링크를 형성하는 기지국의 하향링크 신호를 수신하고자 한다. 만일, 상기 기지국의 신호를 안정적으로 수신하는 것이 어려운 경우, 이 기지국과 신호동기를 유지하는 타 기지국과의 동기를 획득한다. 위치측정기는 상기 정보를 위치측정서버에게 알릴 수 있다. 이 과정은 앞에 과정에서 설명한 시간동기를 유지하는 기지국들의 셀 ID 정보를 기반으로 수행한다.
- [120] 위치측정기는 타겟단말기와 링크를 형성하는 기지국의 셀 ID 정보를 획득하고, 상기 셀 ID의 기지국의 신호를 안정적으로 수신하는지 여부를 디스플레이에 표시할 수 있다. 또, 다른 실시예로 상기 기지국의 신호의 품질을 SNR, RSSI 등의 형태로 위치측정기의 디스플레이에 표시할 수 있다. 만일, 상기 기지국의 신호 검출이 어려운 경우, 이 기지국과 시간동기를 유지하는 타 기지국의 하향링크 신호를 수신하고, 상기 신호의 품질을 측정하고, 상기 신호를 기반으로 시간동기를 확보할 수 있다. 위치측정기는 이러한 상태를 디스플레이에 표시할 수 있다. 그리고, 위치측정기가 타겟단말기와 링크를 형성하는 기지국의 하향링크 신호를 수신하여 시간기준을 획득하는지, 아니면 다른 기지국의 하향링크 신호로부터 시간기준을 획득하는지 여부를 수신하는지를 디스플레이할 수 있고, 이를 위치측정서버에 알릴 수 있다. 또 다른 구현으로 위치측정기가 지금 시간기준을 위해 수신하는 기지국의 셀 ID를 디스플레이하고, 위치측정서버에게 알릴 수 있다. 또한, 이러한 상태의 정보와 현재 수신하는 기지국의 하향링크 품질정보를 타겟단말기에 대한 측정정보와 함께 위치측정 서버에 전송할 수도 있다.
- [121] 위치측정기는 지도 위에 타겟단말기의 위치의 추정치 또는 추정범위 정보를 표시한다. 또한, 자신의 위치도 지도 위에 표시할 뿐 아니라, 같이 상기 타겟단말기의 위치를 탐색하는데 참여하는 다른 위치측정기의 위치도 지도 위에 표시할 수 있다. 위치측정기 사이에 각 위치측정기가 수신하는 하향링크 셀 ID의 정보를 공유할 수 있다. 그리고, 위치측정기는 자신과 다른 위치측정기가 타겟단말기와 링크를 형성하는 기지국의 하향링크 신호를 안정적으로 수신하는지 여부를 표시할 수 있다. 그리고, 각 위치측정기가 어떠한 기지국의 하향링크

신호를 수신하여 시간동기를 확보하는지 여부를 표시할 수 있다.

- [122] 본 발명에서 위치측정서버는 위치측정기의 타겟단말기의 상향링크 신호 측정결과를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 계산한다. 위치측정기의 측정결과를 바탕으로 타겟단말기의 위치를 계산할 때, 각 위치측정기가 수신하는 하향링크 신호의 품질을 반영하여 타겟단말기의 위치를 계산한다. 예를 들어, 위치측정기가 수신하는 하향링크 신호의 품질이 좋지 않다면, 상기 위치측정기의 타겟단말기 신호 측정결과를 무시하거나 낮은 가중치를 사용하여 타겟단말기의 위치를 계산할 수 있다.
- [123] 본 발명에서 이동통신 네트워크는 타겟단말기에 대한 위치측정을 위한 상향링크 신호 설정 요청을 받으면, 기존에 설정되어 있는 상향링크 신호를 유지하거나 또는 타겟단말기에 대한 상향링크 신호를 보다 정확한 측위를 위해 새로 설정한 후, 설정되어 있는 상향링크 신호에 대한 정보 전부 또는 일부를 위치측정기에게 알린다. 상기 과정에서 위치측정에 대한 요청은 위치측정기, 위치측정서버, 긴급구조센터 등이 요청할 수 있다.
- [124] 이동통신 네트워크의 기지국은 타겟단말기에 대한 위치측정 요청을 받는 경우, 타겟단말기의 상향링크 신호 설정 및 자원할당 정보, 타겟단말기의 식별정보 등을 위치측정기에게 전달한다. 이동통신 네트워크의 기지국은 상기 정보를 위치측정기에게 직접 전달할 수도 있지만, 상기 정보를 통신서버에 전달하고 상기 통신서버가 위치측정기에게 전달할 수 있다. 상기 통신서버의 역할을 위치측정서버가 수행할 수 있다. 상기 정보를 기반으로 본 발명의 위치측정기는 타겟단말기의 상향링크 신호를 검출하고 측정한다.
- [125] 위치측정기가 타겟단말기의 상향링크 신호를 검출 및 측정하기 위해서는 상기 상향링크 신호의 신호설정 및 자원할당 정보를 획득하여야 한다. 상기 과정의 한 예로, 위치측정기는 단말기의 식별정보를 수신하고, 이를 바탕으로 기지국이 전송하는 하향링크 신호를 분석하여 타겟단말기에게 전송되는 자원할당 정보 및 신호설정 정보를 획득할 수 있다. 상기 식별정보로 타겟단말기의 RNTI를 사용할 수 있다. 또 다른 실시예로, 이동통신 네트워크의 기지국은 타겟단말기의 상향링크 신호설정 및 자원할당 정보를 위치측정기에게 알린다. 또 다른 실시예로, 이동통신 네트워크의 기지국과 위치측정기 간에 특정한 신호설정 및 자원을 미리 약속하고, 기지국은 상기 약속에 따라 타겟단말기의 상향링크 신호 전송을 설정하고, 타겟단말기가 신호를 전송하는 지 여부만을 위치측정기에게 알릴 수 있다. 본 발명에서 제안하는 개념들은 상기한 방법들과 무관하게 타겟단말기의 위치를 측정하고자 하는 광범위한 기술에 적용할 수 있음을 밝혀두는 바이다.
- [126] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 위치측정기의 구성을 도시한 도면이다. 도 7을 참조하여 설명하면 본 발명의 위치측정기는 이동통신 신호를 수신하기 위해 하나 이상의 하향링크 신호 수신부(710)와 하나 이상의 상향링크 신호 수신부(720)를 포함한다. 또한, 위치측정기는 수신된 신호를 제어하는

제어부(730)를 포함한다. 선택적으로, 위치측정기는 기지국 또는 위치측정서버 또는 타 위치측정기와 통신할 수 있는 통신부(740), 절대 시간과의 동기를 수행하는 GPS 수신부(770), 사용자로부터의 입력을 수신하는 입력부(750), 제어부(730)에 의해 처리된 정보를 표시하는 디스플레이부(760)를 포함할 수 있다.

- [127] 여기서 하향링크 신호 수신부(710)와 상향링크 신호 수신부(720)는 LTE 하향링크 신호 수신부 및 LTE 상향링크 신호 수신부일 수 있다. 본 발명에서 하향링크 신호 수신부는 타겟단말기가 상향링크 신호를 전송하는 주파수 대역에 대한 제어정보를 전송하는 주파수 대역으로 설정하여 동작할 수 있다. 본 발명은 LTE 시스템을 기준으로 설명하고 있으나, 다른 무선통신 시스템에 용이하게 적용할 수 있음을 밝혀두는 바이다. 즉, 타겟단말기의 호가 설정된 통신 시스템이 GSM 또는 W-CDMA라면, 상기 하향링크 수신부(710), 상향링크 수신부(720)은 각각 GSM 또는 W-CDMA 시스템의 수신기로 구현된다.
- [128] 상기 LTE 하향링크 신호 수신부는 초기의 LTE의 하향링크 신호를 포착하여 시스템 시간동기를 획득하고, 기지국 ID와 시스템 정보 등을 획득하는 역할을 수행한다. 또한, 기지국에서 전송하는 신호를 측정하여 하향링크의 신호의 세기를 측정하고 이를 디스플레이에 표시한다. 또한, 기지국의 ID 또는 원하는 기지국의 서비스범위에 있는지의 여부를 표시한다. 이를 통해 사용자가 원하는 기지국의 서비스범위 내에 있는지를 확인할 수 있게 한다. 하향링크 수신기를 통해 BCCH 등을 수신하고 시스템의 정보를 획득한다.
- [129] LTE 상향링크 신호 수신부는 타겟단말기가 전송하는 상향링크 신호를 검출하고 위치관련 정보를 얻기 위한 측정을 수행한다.
- [130] 타겟단말기의 상향링크 신호를 검출, 측정하기 위해서 위치측정기는 타겟단말기가 전송하는 상향링크 신호에 대한 설정 및 자원할당 정보를 획득하여야 한다. 본 발명의 한 실시예에서 위치측정기는 타겟단말기의 식별정보를 획득하고 이를 바탕으로 하향링크 신호 수신부(710)를 사용하여 기지국이 전송하는 하향링크 신호를 수신하고 이를 분석하여 상기 타겟단말기의 상향링크 신호 설정 및 자원할당 정보를 획득할 수 있다. 상기 과정에서 이동통신 네트워크의 기지국은 타겟단말기에 대한 측위 요청을 받은 후 타겟단말기의 식별정보를 위치측정기에 알려 수 있다. 또한, 상기 정보를 통신서버에게 알린 후, 통신서버가 위치측정기에 알려 수 있다. 또한, 본 발명의 또 다른 구현의 예에서는 통신부(740)를 통해 타겟단말기의 상향링크 설정 및 자원할당 정보를 통신서버로부터 수신할 수 있고, 상기 통신서버로 위치측정서버가 사용될 수 있다. 또 다른 구현의 예에서는 이동통신네트워크와 위치측정기 간에 사전에 정의한 자원과 시간에 타겟단말기의 신호를 전송하도록 설정하고 상기 자원할당 정보 및 설정 정보를 사용할 수도 있다. 제어부(730)는 이러한 타겟단말기의 상향링크 채널설정 및 자원할당 정보를 획득하고, 타겟단말기 신호를 검출, 측정하는 과정을 제어한다.

- [131] 또한, 본 발명의 위치측정기는 절대적인 시간기준을 확보하여 각 위치측정기에서 타겟단말기의 상향링크 신호를 수신하는 시점의 차이를 계산할 수 있다. 도 7의 실시예에서는 이러한 역할을 할 수 있도록 GPS 수신부(770)로부터 수신한 GPS 신호를 바탕으로 위치측정기들이 시간적인 동기를 확보한다. 이 과정에서 GPS뿐 아니라 측위 또는 시간정보를 위해 사용하는 SBAS, Galileo 등의 다른 기술을 사용하거나 GPS와 결합하여 사용할 수 있다. 그러나 본 발명은 다른 형태의 위치측정기들간의 상호 간의 시간동기를 확보하거나, 도달하는 시점의 차이를 구별할 수 있는 다른 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면, 고정밀도의 시계를 사용하고 이를 위치측정기간의 동기를 사전에 맞추어 사용하거나 상대적인 차이를 계산할 수 있다면 적용이 가능하다. 또한, 시간의 측정을 LTE 하향링크 신호 수신부의 특정신호가 수신된 시점과 타사용자의 상향링크 신호를 수신한 시점과의 시간차를 바탕으로 위치측정을 수행할 수 있다. 이러한 수신 시간에 대한 정보는 위치측정서버로 전송된다.
- [132] 본 발명에서 위치측정서버와 통신하거나 타 위치측정기와의 직접적인 통신이 필요로 하는 경우 별도의 통신부(740)를 사용할 수 있다. 상기 통신부(740)는 타겟단말기의 신호를 측정하는 대역과는 서로 다른 대역을 사용할 수 있다. 이는 타겟단말기가 전송하는 상향링크 신호에 상기 통신장치가 간섭을 주지 않기 위해서이다.
- [133] 도 7의 위치측정기는 사용자에게 타겟단말기의 위치를 표시하기 위해 디스플레이 등의 출력장치를 구비한다. 또한, 사용자의 입력을 위한 입력부(750)를 구비하는 데, 상기 입력부(750)를 통해 사용자가 현재 위치측정기의 위치의 정보를 수동으로 입력하는 등 추가적인 정보를 입력하여 위치측정의 정확도를 높일 수 있다. 또한, 탐색자가 상기 입력부(750)을 통해 타겟단말기에 대한 측위요청을 입력할 수 있다.
- [134] 도 7의 제어부(730)는 전술한 위치측정기의 동작을 제어한다. 제어부(730)는 각 장치들과 연결되어 본 명세서에서 설명한 정보수신, 측정, 통신, 입출력등을 제어하는 역할을 수행한다.
- [135] 도 8은 본 개시의 다른 실시예에 따른 위치측정기의 구성을 도시한 도면이다. 도 7의 위치측정기의 구성과 다른 점은, 외부 다른 장비 (위치측정서버 또는 타 위치측정기)와의 통신, 디스플레이, 입력장치 등의 기능을 외부의 스마트폰 또는 태블릿과 같은 단말기(850)와 연결하여 본 발명의 위치측정기의 부품의 수를 감소하여 구현했다는 점이다. 도 8의 위치측정기(800)는 하향링크 신호 수신부(810), 상향링크 신호 수신부(820), 제어부(830), GPS 수신부(840)를 포함하고, 타 장비와의 통신 기능, 표시 기능, 입력 기능 등은 상용 태블릿, 스마트폰과 같은 단말기(850)에 연결하여 구현한다. 도 8의 점선의 사각형안에 표시된 부분이 새로운 형태의 위치측정기의 구현이다. 도 8의 제어부(830)과 단말기(850) 사이의 연결은 USB와 같은 유선을 사용하여 연결할 수도 있지만, WIFI 등과 같이 유선의 연결을 사용할 수도 있다. 또 다른 구현으로 유선연결과,

무선연결을 모두 구비하고 상황에 따라 선택하여 사용하도록 설정할 수 있다. 또한, 도 8의 위치측정기에는 전원 ON/OFF, 기능설정 등을 위한 간단한 입출력장치를 점선의 사각형안의 위치측정기에 추가할 수 있다.

[136]

[137] 도 9에 본 발명에 따른 이동통신 네트워크의 기지국의 구조를 도시한다. 도 9을 참조하여 설명하면, 기지국은 하향링크 신호 송신부(910)와 상향링크 신호 수신부(920)를 구비한다. 상기 하향링크 신호 송신부(910)는 단말기들에게 신호를 전송하는 기능을 한다. 또한, 상향링크 신호 수신부(920)는 단말기들이 전송하는 상향링크 신호를 수신하는 기능을 한다. 또한, 이동통신 네트워크의 기지국은 위치측정기에게 타겟단말기의 RNTI 정보 또는 채널설정 및 자원할당 정보를 전송하기 위한 통신부(940)를 구비한다. 기지국은 타겟단말기의 상태를 위치측정기에게 알린다. 또한, 타겟단말기와 링크를 형성한 기지국의 셀 ID 및 인접한 시간동기를 유지하는 기지국의 셀 ID 정보를 전송할 수 있다. 상기 통신부(940)는 직접 위치측정기에게 상기 정보들을 전송할 수 있다. 또 다른 방법으로 타겟단말기에게 상기 정보 다른 통신서버에 전달하여 상기 통신서버가 위치측정기에게 상기 정보를 전달하게 할 수 있다. 이 때 상기 통신서버의 역할을 위치측정서버가 수행하도록 구현할 수 있다. 또한, 기지국은 상기 타겟단말기의 식별정보, 채널설정 및 자원할당 정보 및 기지국의 셀 ID 관련 정보를 전송하는 통신부(940)를 별도로 구비하지 않고 하향링크 송신기와 상향링크 수신기를 사용하여 통신하는 것이 가능함을 알려두는 바이다. 또한, 제어부(930)는 기지국의 하향링크 신호 송신부(910), 상향링크 신호 수신부(920)를 사용하여 타겟단말기에게 신호전송을 설정하도록 한다. 또한, 상향링크 신호 수신부(920)를 통해 설정된 신호가 제대로 수신되는지를 체크하는 기능을 수행한다.

[138] 도 10에 본 발명의 위치측정서버의 구성의 실시예를 도시한다. 위치측정서버는 통신부(1010)를 구비한다. 통신부(1010)는 이동통신네트워크와의 통신 기능과 위치측정기와의 통신 기능을 구비한다. 이동통신네트워크와의 통신 기능은 타겟단말기의 식별 정보 또는 상향링크 채널설정 및 자원할당 정보를 수신한다. 그리고 타겟단말기의 상태 정보 및 타겟단말기와 링크를 형성하는 기지국의 셀 ID 정보, 인접한 시간동기를 유지하는 기지국의 셀 ID 정보를 수신한다. 또한, 위치측정서버로 특정 타겟단말기의 위치측정 요청이 전달되는 경우 상기 타겟단말기에 대한 링크 설정 요청을 이동통신 네트워크에 전달한다. 상기 위치측정 요청은 위치측정기 또는 긴급구조센터가 요청할 수도 있고, 위치측정서버에 입력장치가 연결되어 상기 입력장치를 통해 요청할 수도 있다. 위치측정기가 위치측정을 요청하는 경우, 이는 통신부(1010)을 통해 전달된다. 이때 타겟단말기의 식별정보로 타겟단말기의 전화번호, IMSI 등이 사용될 수 있다. 또한 단말기의 고유번호 (serial number) 또는 TMSI 등이 사용될 수 있다. 위치측정기와의 통신 기능은 위치측정기와 통신을 수행하는 기능을 한다.

위치측정기는 타겟단말기의 신호측정 결과를 전달하고, 이를 바탕으로 위치측정서버는 타겟단말기의 위치를 계산하여, 이를 위치측정기에 다시 전송한다. 상기 신호측정 결과에는 타겟단말기의 신호의 세기, 시간지연, 수신방향 등의 정보를 포함한다. 또한, 위치측정기의 위치, 신호를 측정간 시간의 정보 등을 포함할 수 있다.

[139] 위치측정서버는 제어부(1020)를 포함한다. 제어부(1020)는 이동통신 네트워크에 타겟단말에 대한 링크 형성 요청을 하고, 이동통신 네트워크의 기지국으로부터 타겟단말기의 식별정보 또는 자원할당 및 채널설정 정보 등을 수신하는 기능을 제어한다. 또한, 타겟단말기의 상태정보, 타겟단말기와 링크를 형성한 기지국의 셀 ID 및 인접한 시간동기를 유지하는 타 기지국의 셀 ID 정보를 수신한다. 위치측정서버는 상기 이동통신 네트워크로부터 수신한 정보를 위치측정기에 전달하는 기능을 수행한다. 또한, 한 개 이상의 위치측정기로부터 타겟단말기의 상향링크 측정결과를 수신하여 타겟단말기의 위치를 계산하고 이를 위치측정기에 전송하는 기능을 수행한다. 또한, 제어부는 위치측정기 또는 다른 장치로부터 타겟단말기에 대한 위치측정 요청을 수신하여 이를 이동통신 네트워크에 전달하는 기능을 제어한다.

[140] 본 발명의 위치측정기의 구현의 예시로 출원번호 10-2018-0046139 “이동통신 단말기의 위치측정 방법 및 장치”, 출원번호 10-2018-0048825 “이동통신 단말기의 위치측정을 위한 상향링크 신호 설정 방법”, 출원번호 10-2018-0101066 “이동통신 시스템에서 단말기의 위치측정을 위한 방법 및 장치”, 출원번호 10-2019-0045762 “이동 단말기의 위치측정시스템”에 개시된 내용을 사용하거나 이를 일부 변경하여 사용할 수 있다.

[141] 본 발명에서는 대기상태에 있는 타겟단말기의 위치측정을 시도하는 경우, 타겟단말기의 동작의 변화를 주지 않거나 최소화하면서 위치측정을 할 수 있는 상향링크 신호를 전송할 수 있게 한다. 또한, 타겟단말기의 위치를 효율적으로 측정할 방법을 제시한다. 위치측정기는 타겟단말기가 전송하는 상향링크 신호를 바탕으로 거리, 위치 등을 측정할 수 있다.

[142] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[143]

[144] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[145] 본 특허출원은 2018년 04월 27일 한국에 출원한 특허출원번호 제

10-2018-0048825 호 및 2019년 04월 25일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2019-0048789 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

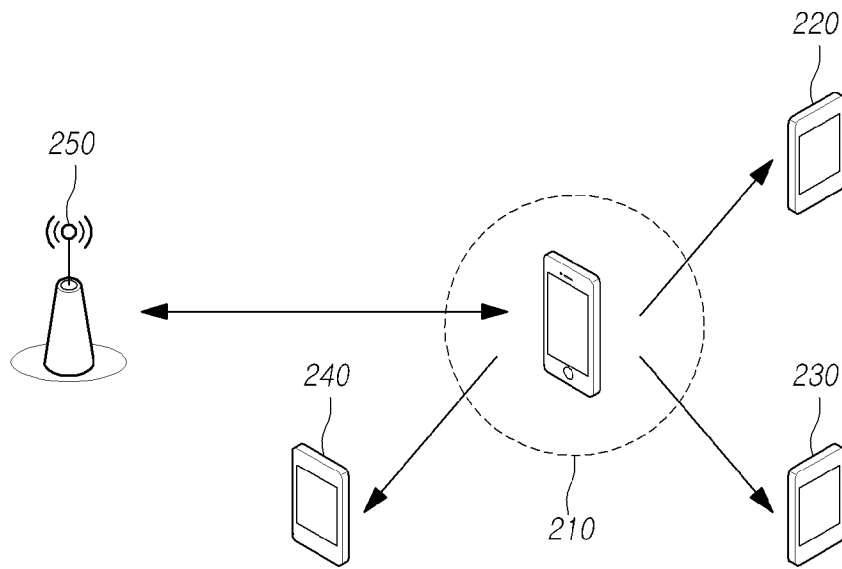
- [청구항 1] 대기상태에 있는 단말에 대한 상향링크 신호설정 요청을 수신하는 통신부;
 상기 대기상태의 단말의 상태 변경을 지시하기 위한 상태 전환 신호를 생성하고, 상기 단말이 상향링크 신호를 전송하도록 하기 위한 하향링크 신호를 생성하는 제어부; 및
 상기 단말로 상기 상태 전환 신호 및 상기 하향링크 신호를 전송하는 송신부를 포함하는 기지국.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 통신부는,
 상기 상향링크 신호의 채널 설정정보 또는 상기 단말의 식별정보를 위치측정서버 또는 위치측정기에 전송하는 것을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 대기상태의 단말에 대한 측위 요청을 수신한 후, 상기 대기상태의 단말의 상태 변경을 지시하기 위한 상태 전환 신호를 생성하고, 상기 단말이 상향링크 신호를 전송하도록 하기 위한 하향링크 신호를 생성하고,
 상기 송신부는,
 상기 단말로 상기 상태 전환 신호 및 상기 하향링크 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 하향링크 신호는,
 소정의 CRC 오류를 가지는 신호이거나, 또는
 소정의 노이즈 또는 간섭 신호를 추가한 신호이거나, 또는
 상기 단말에 설정된 MCS 레벨보다 높은 레벨로 코딩된 신호, 또는
 상기 단말의 상태 정보 또는 채널 환경 정보를 전송하도록 요청하는 신호인 것을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 수신부는,
 위치측정기 또는 위치측정서버로부터 상기 기지국과 상기 단말 간의 링크 설정 상태 정보를 요청하는 링크 상태 정보 요청 신호를 수신하고,
 상기 제어부는,
 상기 링크 상태 정보 요청 신호에 응답하여 상기 기지국과 상기 단말 간의 링크 설정 상태 정보를 상기 위치측정기 또는 상기 위치측정서버에 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 기지국.

- [청구항 6] 기지국으로부터 하향링크 신호를 수신하는 하향링크 신호 수신부; 단말로부터 상향링크 신호를 수신하는 상향링크 신호 수신부; 상기 상향링크 신호를 측정하여 측정 신호를 기지국 또는 위치측정서버에 전송하는 통신부; 및 상기 상향링크 신호 수신부가 상기 단말의 상향링크 신호를 검출하는 동작 수행 여부 및 상기 통신부가 상기 측정 신호를 기지국 또는 위치측정서버에 전송하는 동작 수행 여부를 결정하는 제어부를 포함하는 위치측정기.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 상향링크 신호 수신부가 상기 단말의 상향링크 신호를 검출하는 동작 수행 여부 및 상기 통신부가 상기 측정 신호를 기지국 또는 위치측정서버에 전송하는 동작 수행 여부에 따라 상기 위치측정기의 상태를 결정하고, 상기 통신부는, 상기 위치측정기의 상태를 기지국 또는 위치측정서버에 전송하는 것을 특징으로 하는, 위치측정기.
- [청구항 8] 위치측정기로부터 단말에 대한 측정 신호를 수신하는 통신부; 및 상기 단말에 대한 측정 신호를 기초로 상기 단말의 위치를 계산하는 제어부를 포함하는 위치측정서버.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 통신부는, 상기 위치측정기로부터 상기 위치측정기의 상태 정보를 수신하고, 상기 제어부는, 상기 단말에 대한 상태 정보에 따른 알고리즘 및 상기 단말에 대한 측정 신호를 이용하여 상기 단말의 위치를 계산하는 것을 특징으로 하는, 위치측정서버.
- [청구항 10] 단말의 상태 정보를 획득하는 단계; 상기 단말의 상태가 비활성화 상태를 지시하면, 상기 비활성화 상태의 단말의 상태 변경을 지시하기 위한 상태 전환 신호를 생성하고, 상기 단말이 상향링크 신호를 전송하도록 하기 위한 하향링크 신호를 생성하는 단계; 및 상기 단말로 상기 상태 전환 신호 및 상기 하향링크 신호를 전송하는 단계를 포함하는 상향링크 신호 설정 방법.

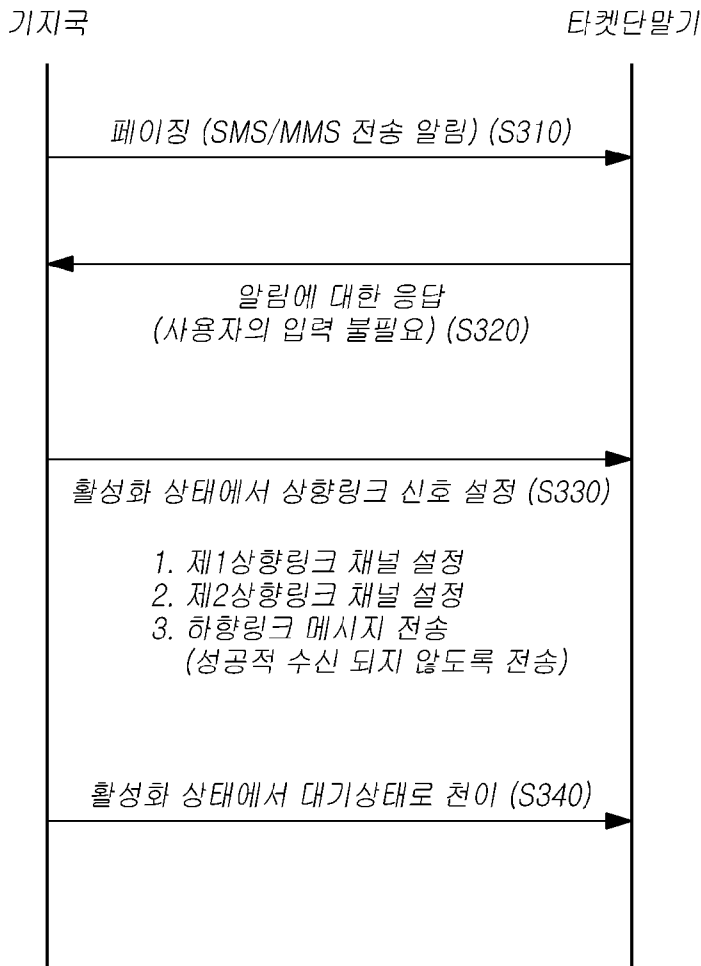
[도1]



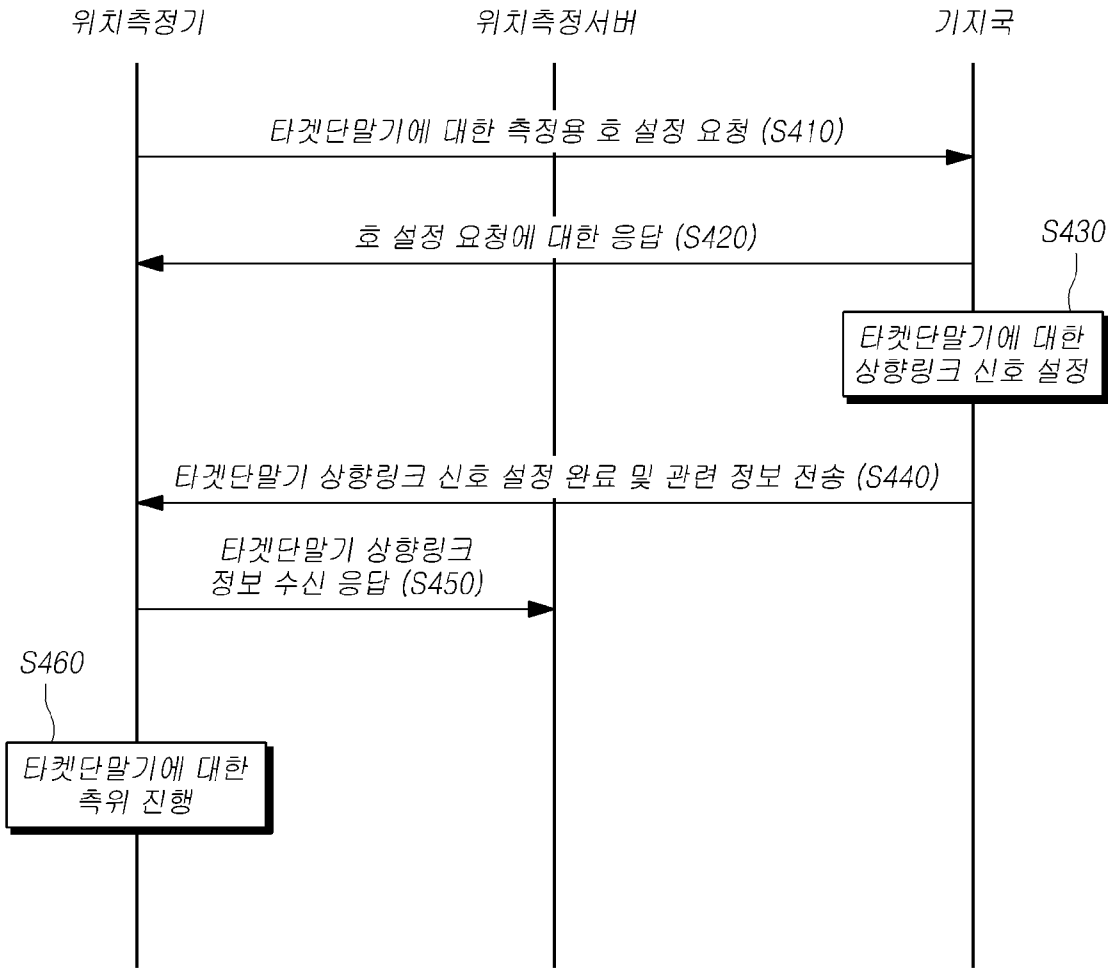
[도2]



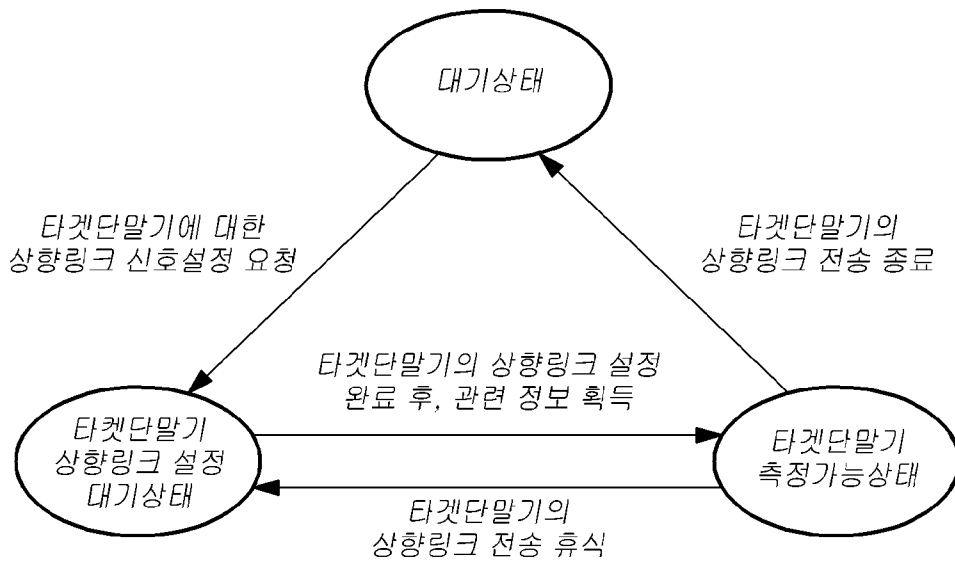
[도3]



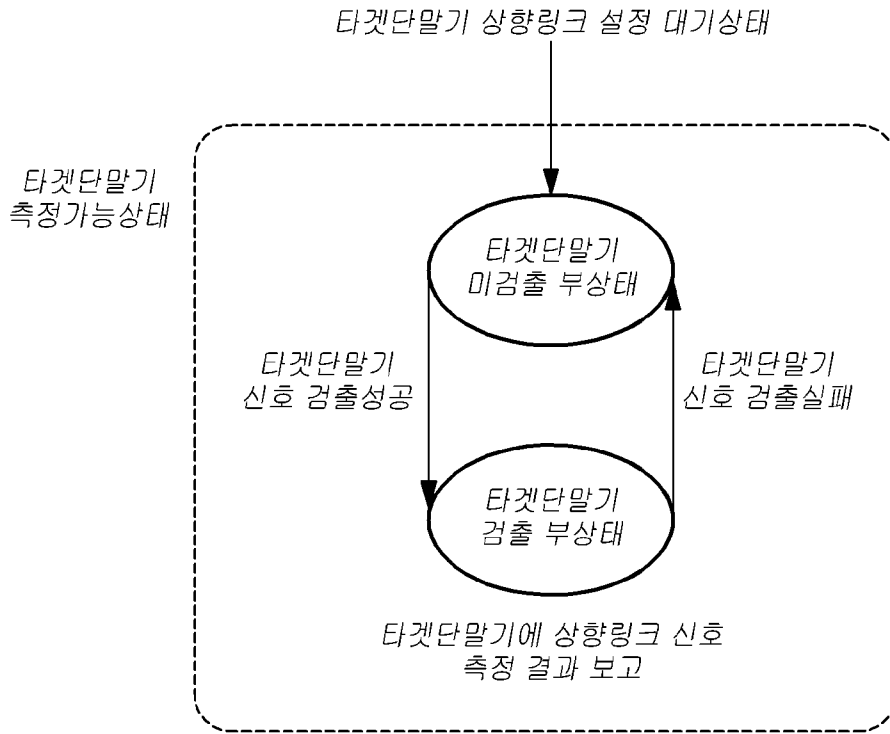
[도4]



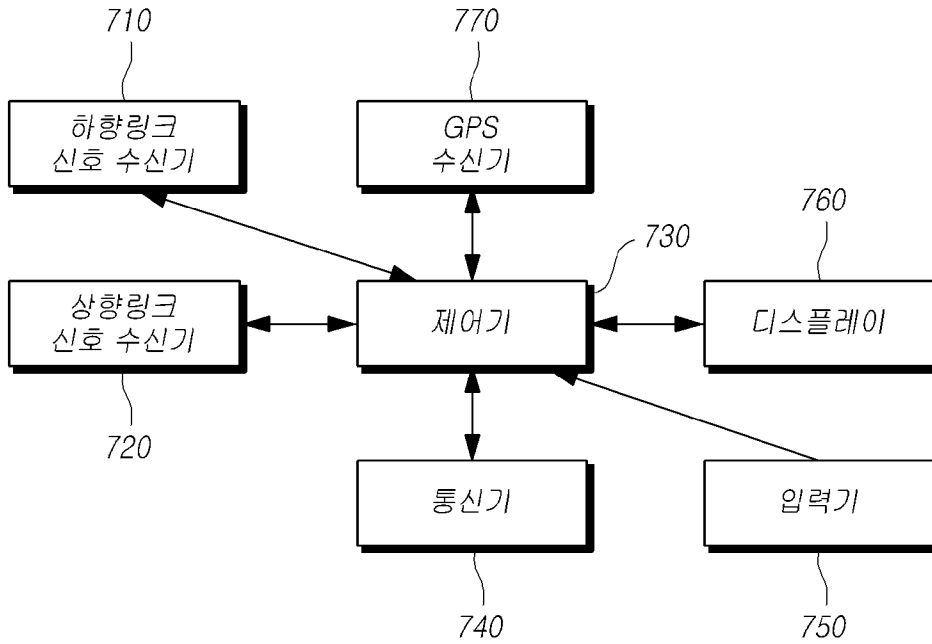
[도5]



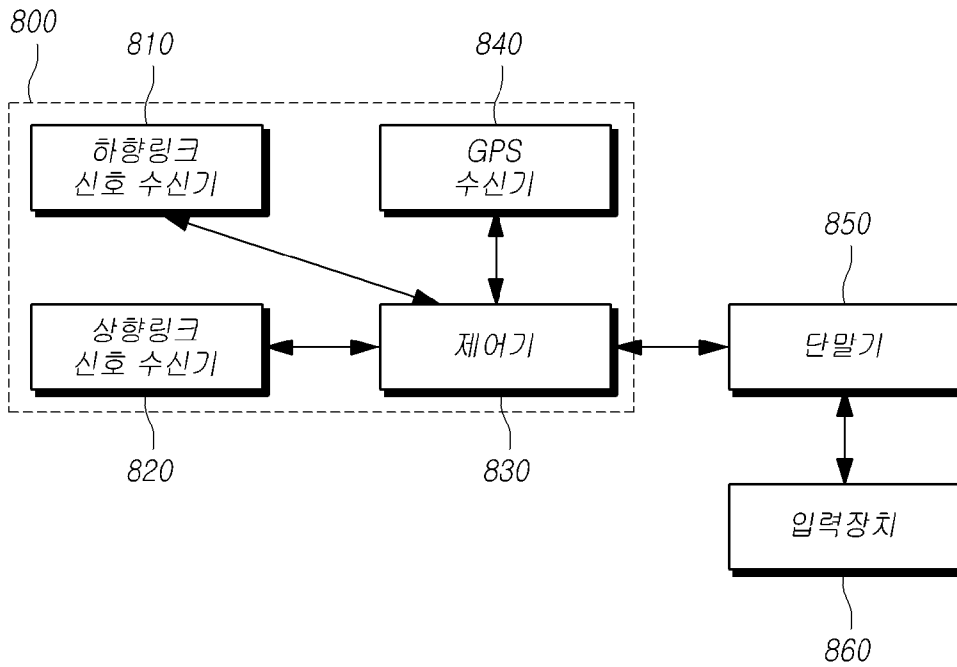
[도6]



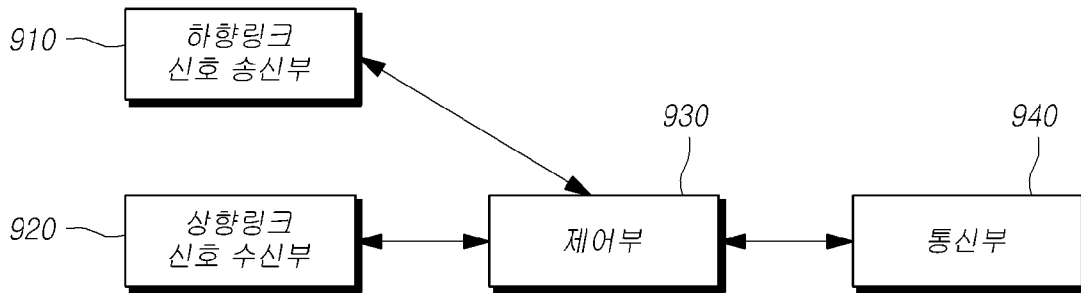
[도7]



[도8]



[도9]



[도10]

