



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월07일
 (11) 등록번호 10-1627633
 (24) 등록일자 2016년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04W 64/00 (2009.01) H04B 7/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0063327
 (22) 출원일자 2009년07월13일
 심사청구일자 2014년05월20일
 (65) 공개번호 10-2011-0005947
 (43) 공개일자 2011년01월20일
 (56) 선행기술조사문헌
 US05081462 A*
 US20040203864 A1*
 US5724660 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 임종부
 경상북도 포항시 남구 청암로 77, 포항공과대학교
 공학2동 502호 (효자동)
 장경훈
 경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32, 동수원엔
 지빌리지1차아파트 102동 505호 (망포동)
 (74) 대리인
 특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 21 항

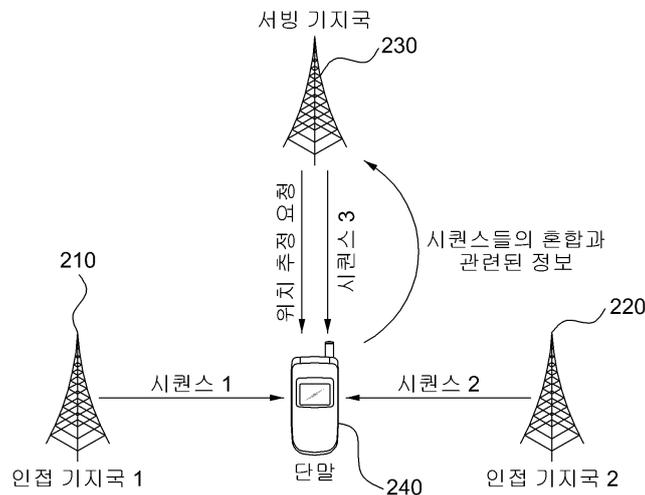
심사관 : 윤여민

(54) 발명의 명칭 **기지국들로부터 전송되는 고유의 시퀀스들을 이용하여 단말의 위치를 추정하는 장치 및 방법**

(57) 요약

단말은 둘 이상의 기지국들 각각으로부터 고유의 시퀀스를 수신하고, 양자화된 고유의 시퀀스들의 혼합을 서빙 기지국으로 전달할 수 있다. 서빙 기지국은 양자화된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출할 수 있고, 추출된 성분을 기초로 단말의 위치를 추정할 수 있다. 특히, 서빙 기지국은 추출된 성분을 기초로 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들 각각에 대한 수신 강도 또는 딜레이를 계산할 수 있고, 그 수신 강도 또는 딜레이를 기초로 단말의 위치를 추정할 수 있다. 뿐만 아니라, 단말은 서빙 기지국에서 사용되는 알고리즘을 실행하여 스스로 자신의 위치를 추정할 수도 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법에 있어서,

인접 기지국들로부터 고유의 시퀀스들이 전송되는 경우, 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 수신하는 단계;

상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 단계; 및

상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계

를 포함하고,

상기 고유의 시퀀스들은 CAZAC 코드, m-시퀀스, 또는 직교 코드를 이용하여 생성되는, 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는

상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분 및 상기 인접 기지국들의 위치들을 고려하여 상기 단말의 위치를 추정하는 단계인 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는

상기 고유의 시퀀스들 각각에 대한 상기 인접 기지국들 각각의 전송 파워를 더 고려하여 상기 단말의 위치를 추정하는 단계인 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는

상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 인접 기지국들 및 상기 단말 사이의 거리를 예측하고, 상기 인접 기지국들 및 상기 단말 사이의 거리를 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계인 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는

상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 인접 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 계산하는 단계; 및

상기 인접 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계

를 포함하는 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 단계는

상기 인접 기지국들의 고유의 시퀀스들 또는 셀 아이디들이 미리 저장된 메모리를 이용하여 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 단계인 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보는

상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합을 양자화함으로써 생성된 정보를 포함하는 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 고유의 시퀀스들 각각은

상기 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 개별적으로 추출될 수 있도록 설계되는 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 고유의 시퀀스들 각각은

상기 인접 기지국들 각각으로부터 동기 채널을 통하여 동시에 전송되고, 상기 인접 기지국들 각각의 셀 아이디를 기초로 생성되는 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 단말의 위치를 추정하기 위하여 상기 단말로 위치 추정 요청을 전송하는 단계

를 더 포함하는 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법.

청구항 11

단말을 위한 위치 추정 방법에 있어서,

서빙 기지국으로부터 위치 추정 요청을 수신하는 단계;

상기 위치 추정 요청을 수신함에 응답하여 인접 기지국들로부터 전송된 고유의 시퀀스들을 수신하는 단계; 및

상기 서빙 기지국으로 상기 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 전달하는 단계

를 포함하고,

상기 고유의 시퀀스들은 CAZAC 코드, m-시퀀스, 또는 직교 코드를 이용하여 생성되는, 단말을 위한 위치 추정 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 생성하기 위하여 상기 수신된 고유의 시퀀스들을 디코딩 없이 상기 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합을 양자화하는 단계

를 더 포함하는 단말을 위한 위치 추정 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 고유의 시퀀스들을 수신하는 단계는

상기 인접 기지국들 각각으로부터 동기 채널을 통하여 동시에 상기 고유의 시퀀스들을 수신하는 단계인 단말을 위한 위치 추정 방법.

청구항 14

단말을 위한 위치 추정 방법에 있어서,

둘 이상의 기지국들로부터 전송된 고유의 시퀀스들을 수신하는 단계;

상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 상기 둘 이상의 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 단계; 및

상기 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계

를 포함하고,

상기 고유의 시퀀스들은 CAZAC 코드, m-시퀀스, 또는 직교 코드를 이용하여 생성되는, 단말을 위한 위치 추정 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 추정된 단말의 위치와 관련된 정보를 출력하는 단계

를 더 포함하는 단말을 위한 위치 추정 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는

상기 둘 이상의 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 둘 이상의 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 계산하는 단계; 및

상기 둘 이상의 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계

를 포함하는 단말을 위한 위치 추정 방법.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항의 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

청구항 18

서빙 기지국을 위한 위치 추정 장치에 있어서,

인접 기지국들로부터 고유의 시퀀스들이 전송되는 경우, 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 수신하는 수신부;

상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 추출부; 및

상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 추정부

를 포함하고,

상기 고유의 시퀀스들은 CAZAC 코드, m-시퀀스, 또는 직교 코드를 이용하여 생성되는, 서빙 기지국을 위한 위

치 추정 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 인접 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 계산하는 계산부

를 더 포함하고,

상기 추정부는

상기 인접 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들 중 적어도 하나, 상기 인접 기지국들의 위치들 또는 상기 고유의 시퀀스들 각각에 대한 상기 인접 기지국들 각각의 전송 파워 중 적어도 하나를 고려하여 상기 단말의 위치를 추정하는 서빙 기지국을 위한 위치 추정 장치.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 단말의 위치를 추정하기 위하여 상기 단말로 위치 추정 요청을 전송하는 요청부

를 더 포함하는 서빙 기지국을 위한 위치 추정 장치.

청구항 21

단말을 위한 위치 추정 장치에 있어서,

서빙 기지국으로부터 위치 추정 요청을 처리하는 요청 처리부;

상기 위치 추정 요청을 수신함에 응답하여 인접 기지국들로부터 전송된 고유의 시퀀스들을 수신하는 시퀀스 수신부; 및

상기 서빙 기지국으로 상기 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 전달하는 전달부

를 포함하고,

상기 고유의 시퀀스들은 CAZAC 코드, m-시퀀스, 또는 직교 코드를 이용하여 생성되는, 단말을 위한 위치 추정 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명의 실시예들은 단말의 위치를 추정하는 기술과 관련된 것으로, 기지국들로부터 전송되는 신호들을 이용하여 단말의 위치를 추정하는 기술과 관련된 것이다.

배경 기술

최근 복수의 셀들을 포함하는 다중-셀 통신 환경에 대한 관심이 높아지고 있다. 예를 들어, 다중-셀 통신 환경은 둘 이상의 매크로 셀들을 포함하는 다중-매크로 셀 통신 환경, 피코 셀들 또는 펌토 셀들과 같이 복수의 소형 셀들을 포함하는 다중-소형 셀 통신 환경, 적어도 하나의 매크로 셀 및 적어도 하나의 소형 셀을 포함하는 계층-셀 통신 환경을 포함한다.

다중-셀 통신 환경의 통신 시스템에서 단말의 위치 정보는 여러 가지 용도들로 사용된다. 예를 들어, 단말의 위치 정보는 위치 기반 서비스(Location-Based Service)를 제공하기 위해 필수적으로 요구되며, 다중-노드 협력 통신을 실행하는 데에 유용하게 사용될 수 있다.

또한, 단말의 위치를 추정하기 위한 여러 방법들 중 가장 간단한 방법은 단말을 서빙하는 서비스 셀의 아이디를 기초로 단말의 위치를 파악하는 것이다. 다만, 서비스 셀의 아이디를 기초로 단말의 위치를 파악하는 방법은

보다 정확하게 단말의 위치를 파악하지 못할 수 있다. 다만, 정확도를 향상시키기 위하여 ToA(Time of Arrival)에 기반하는 위치 추정 방법을 적용하거나, GPS(Global Positioning System) 수신기를 단말에 장착하는 시도들이 있었다. 참고로, ToA에 기반하는 위치 추정 방법은 주변에 존재하는 복수의 기지국들로부터 수신된 신호들의 도달 시간들을 기초로 단말의 위치를 추적하며, 단말에 GPS 수신기가 포함되어 있는 경우, 단말은 자신의 위치 정보를 기지국에 보고한다.

그러나, ToA에 기반하는 위치 추정 방법을 실행하기 위해서, 단말은 수신된 신호들의 도달 시간들을 각각을 순차적으로 측정해야 하므로, 단말의 소비 전력이 커질 수 있다. 뿐만 아니라, ToA에 기반하는 위치 추정 방법을 정확히 적용하기 위해서, 기지국들 및 단말은 정확하게 동기화된 클럭을 요구하는데, 이는 현실적으로 여러 어려움을 초래할 수 있다. 또한, 단말에 GPS 수신기를 장착하는 것은 단말의 비용을 증가시킬 수 있다.

발명의 내용

과제 해결수단

본 발명의 일실시예에 따른 서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법은 인접 기지국들로부터 고유의 시퀀스들이 전송되는 경우, 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 수신하는 단계; 상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 단계; 및 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계를 포함한다.

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분 및 상기 인접 기지국들의 위치들을 고려하여 상기 단말의 위치를 추정하는 단계일 수 있다. 특히, 상기 단말의 위치를 추정하는 단계는 상기 고유의 시퀀스들 각각에 대한 상기 인접 기지국들 각각의 전송 파워를 더 고려하여 상기 단말의 위치를 추정하는 단계일 수 있다.

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 인접 기지국들 및 상기 단말 사이의 거리를 예측하고, 상기 인접 기지국들 및 상기 단말 사이의 거리를 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계일 수 있다.

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 인접 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 계산하는 단계; 및 상기 인접 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.

상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 단계는 상기 인접 기지국들의 고유의 시퀀스들 또는 셀 아이디들이 미리 저장된 메모리를 이용하여 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 단계일 수 있다.

상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보는 상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합을 양자화함으로써 생성된 정보를 포함할 수 있다.

상기 고유의 시퀀스들 각각은 상기 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 개별적으로 추출될 수 있도록 설계될 수 있다. 특히, 상기 고유의 시퀀스들 각각은 상기 인접 기지국들 각각으로부터 동기 채널을 통하여 동시에 전송되고, 상기 인접 기지국들 각각의 셀 아이디를 기초로 생성될 수 있다.

서빙 기지국을 위한 위치 추정 방법은 상기 단말의 위치를 추정하기 위하여 상기 단말로 위치 추정 요청을 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 일실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 방법은 서빙 기지국으로부터 위치 추정 요청을 수신하는 단계; 상기 위치 추정 요청을 수신함에 응답하여 인접 기지국들로부터 전송된 고유의 시퀀스들을 수신하는 단계; 및 상기 서빙 기지국으로 상기 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 전달하는 단계를 포함한다.

이 때, 단말을 위한 위치 추정 방법은 상기 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 생성하기 위하여 상기 수신된 고유의 시퀀스들을 디코딩함이 없이 상기 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합을 양자화하는 단계를 더 포함할 수 있다.

상기 고유의 시퀀스들을 수신하는 단계는 상기 인접 기지국들 각각으로부터 동기 채널을 통하여 동시에 상기 고

유의 시퀀스들을 수신하는 단계일 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 방법은 둘 이상의 기지국들로부터 전송된 고유의 시퀀스들을 수신하는 단계; 상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 상기 둘 이상의 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 단계; 및 상기 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계를 포함한다.

이 때, 단말을 위한 위치 추정 방법은 상기 추정된 단말의 위치와 관련된 정보를 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.

상기 단말의 위치를 추정하는 단계는 상기 둘 이상의 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 둘 이상의 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 계산하는 단계; 및 상기 둘 이상의 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 서버 기지국을 위한 위치 추정 장치는 인접 기지국들로부터 고유의 시퀀스들이 전송되는 경우, 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 수신하는 수신부; 상기 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 추출부; 및 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 단말의 위치를 추정하는 추정부를 포함한다.

이 때, 서버 기지국을 위한 위치 추정 장치는 상기 인접 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 상기 인접 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 계산하는 계산부를 더 포함하고, 상기 추정부는 상기 인접 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들 중 적어도 하나, 상기 인접 기지국들의 위치들 또는 상기 고유의 시퀀스들 각각에 대한 상기 인접 기지국들 각각의 전송 파워 중 적어도 하나를 고려하여 상기 단말의 위치를 추정할 수 있다.

이 때, 서버 기지국을 위한 위치 추정 장치는 상기 단말의 위치를 추정하기 위하여 상기 단말로 위치 추정 요청을 전송하는 요청부를 더 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 장치는 서버 기지국으로부터 위치 추정 요청을 처리하는 요청 처리부; 상기 위치 추정 요청을 수신함에 응답하여 인접 기지국들로부터 전송된 고유의 시퀀스들을 수신하는 시퀀스 수신부; 및 상기 서버 기지국으로 상기 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 전달하는 전달부를 포함한다.

효과

본 발명의 일 실시예에 따른 위치 추정 방법 및 장치는 별도의 GPS 수신기를 요구하지 않음으로써, 단말을 제조하기 위한 비용(cost)을 낮출 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 추정 방법 및 장치는 정확히 동기화된 클럭을 요구하지 않고도 단말의 위치를 정확히 추정할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 추정 방법 및 장치는 기지국들이 동기 채널을 통하여 동시에 전송하는 고유의 시퀀스들을 이용함으로써, 보다 효율적으로 단말의 위치를 추정할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 추정 방법 및 장치는 단말의 위치를 추정하기 위하여 기지국들의 고유의 시퀀스들을 사용하며, 고유의 시퀀스들이 서로 혼합되더라도 고유의 시퀀스들 각각을 쉽게 분리할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 추정 방법 및 장치는 복수의 기지국들로부터 수신된 고유의 시퀀스들에 대한 수신 강도들 또는 딜레이들을 기초로 단말의 위치를 추정함으로써, 정확도를 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

이하, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 1은 복수의 기지국들 및 단말을 나타낸다.

도 1을 참조하면, 단말(110) 주변에는 서버 기지국(120) 및 인접 기지국들(130, 140)이 존재한다.

3GPP LTE의 표준 등과 같이 다양한 표준들 및 일반적인 이동 통신 시스템은 다음의 특성들의 정의하고 있다.

첫째로, 서빙 기지국(120) 및 인접 기지국들(130, 140) 각각은 동일한 시점에 고유의 시퀀스를 생성 및 전송한다. 여기서, 서빙 기지국(120) 및 인접 기지국들(130, 140) 각각은 고유의 셀 아이디를 기초로 동기화를 위한 고유의 시퀀스를 생성할 수 있으며, 동일한 시간 간격 마다 동일한 시점에서 동기 채널을 통하여 동기화를 위한 고유의 시퀀스를 전송한다. 동기 채널을 통하여 전송되는 동기화를 위한 고유의 시퀀스를 '동기 채널 시퀀스'라 불려지기도 한다.

둘째로, 서빙 기지국(120) 및 인접 기지국들(130, 140)로부터 전송되는 고유의 시퀀스들은 서로 혼합되더라도, 결국에는 개별적으로 추출될 수 있도록 설계된다. 예를 들어, 서빙 기지국(120) 및 인접 기지국들(130, 140) 각각은 CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 코드, m-시퀀스, 직교(orthogonal) 코드를 이용하여 고유의 시퀀스를 생성할 수 있다. 이러한 경우, 단말(110), 서빙 기지국(120) 및 인접 기지국들(130, 140)은 복수의 고유의 시퀀스들의 혼합(mixture)으로부터 서빙 기지국(120) 및 인접 기지국들(130, 140) 각각에 대응하는 성분을 추출할 수 있다.

아래에서 상세히 설명하겠지만, 본 발명의 일실시예에 따른 위치 추정 방법 및 장치는 상술한 특성들을 이용함으로써, 단말(110)의 제조 비용 및 소비 전력을 향상시키면서도 단말(110)의 위치를 보다 정확히 추정할 수 있다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 위치 추정 방법을 수행하는 복수의 기지국들 및 단말을 나타낸다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 서빙 기지국(230)은 단말(240)의 위치를 추정하기 위하여 단말(240)로 위치 추정 요청을 전송한다. 즉, 서빙 기지국(230)은 단말(240)의 위치에 대한 외부의 요청, 또는 내부적인 필요성에 따라 위치 추정 요청을 단말(240)로 전송한다.

단말(240)은 위치 추정 요청에 응답하여 특정 프레임(예를 들어, 위치 추정 요청을 수신한 시점의 프레임 또는 다음 프레임)에서 서빙 기지국(230) 및 인접 기지국들(210, 220) 각각으로부터 고유의 시퀀스를 수신한다. 여기서, 서빙 기지국(230) 및 인접 기지국들(210, 220) 각각은 고유의 셀 아이디를 기초로 고유의 시퀀스를 생성하고, 동일한 시점에서 동기 채널을 이용하여 고유의 시퀀스를 전송할 수 있다.

보다 구체적으로, 인접 기지국 1(210)은 인접 기지국 1(210)의 셀 아이디를 기초로 시퀀스 1을 생성하고, 인접 기지국 2(220)은 인접 기지국 2(220)의 셀 아이디를 기초로 시퀀스 2를 생성하며, 서빙 기지국(230)은 서빙 기지국(230)의 셀 아이디를 기초로 시퀀스 3을 생성한다. 그리고, 인접 기지국 1(210), 인접 기지국 2(220) 및 서빙 기지국(230) 각각은 시퀀스 1, 시퀀스 2 및 시퀀스 3 각각을 동기 채널을 통하여 동일한 시점에서 전송한다.

동일한 시점에서 전송되는 시퀀스 1, 시퀀스 2 및 시퀀스 3는 단말(240)에서 서로 섞일 수 있다. 그리고, 단말(240)은 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합을 디코딩함이 없이 그대로 양자화하고, 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합과 관련된 정보를 서빙 기지국(230)으로 포워딩한다. 이 때, 단말(240)은 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합을 그대로 서빙 기지국(230)으로 포워딩할 수도 있고, 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합을 미리 정해진 채널 코드에 따라 인코딩하여 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합과 관련된 정보를 생성할 수도 있다.

서빙 기지국(230)은 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합과 관련된 정보를 수신한다. 그리고, 서빙 기지국(230)은 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합으로부터 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대응하는 성분을 추출할 수 있다. 즉, 앞서 설명한 바와 같이, 시퀀스 1, 2, 3은 서로 섞이더라도 개별적으로 추출될 수 있도록 설계되므로, 서빙 기지국(230)은 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합으로부터 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대응하는 성분을 추출할 수 있다.

시퀀스 1, 2, 3 각각이 인접 기지국 1(210), 인접 기지국 2(220) 및 서빙 기지국(230) 각각의 셀 아이디를 기초로 생성된 경우, 서빙 기지국(230)은 각각이 인접 기지국 1(210), 인접 기지국 2(220) 및 서빙 기지국(230) 각각의 셀 아이디를 미리 메모리에 저장해 둘 수 있다. 뿐만 아니라, 서빙 기지국(230)은 인접 기지국 1(210), 인접 기지국 2(220) 및 서빙 기지국(230) 각각의 셀 아이디뿐만 아니라 시퀀스 1, 2, 3 모두를 메모리에 미리 저장해 둘 수 있다. 이러한 경우, 서빙 기지국(230)은 메모리로부터 기지국 1(210), 인접 기지국 2(220) 및 서빙 기지국(230) 각각의 셀 아이디 또는 시퀀스 1, 2, 3를 파악할 수 있으므로, 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합으로부터 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대응하는 성분을 추출할 수 있다.

서빙 기지국(230)이 양자화된 수신된 시퀀스 1, 2, 3의 혼합으로부터 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대응하는 성분을

추출한 경우, 서빙 기지국(230)은 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대응하는 성분을 기초로 단말(240)의 위치를 추정할 수 있다. 즉, 서빙 기지국(230)은 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대응하는 성분을 기초로 인접 기지국 1(210), 인접 기지국 2(220) 및 서빙 기지국(230) 각각으로부터 단말(240)로의 거리들을 파악할 수 있고, 그 거리들을 기초로 단말(240)의 위치를 추정할 수 있다. 위에서, 서빙 기지국(230)은 기지국들(210, 220, 230)의 위치들을 미리 알고 있다고 가정한다.

보다 구체적으로, 서빙 기지국(230)은 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대응하는 성분을 기초로 인접 기지국 1(210), 인접 기지국 2(220) 및 서빙 기지국(230)으로부터 단말(240)로 수신된 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대한 수신 강도(Received Strength)들 또는 딜레이들을 계산할 수 있다. 이러한 수신 강도들 또는 딜레이들은 인접 기지국 1(210), 인접 기지국 2(220) 및 서빙 기지국(230)으로부터 단말(240)로의 거리들을 나타낼 수 있다.

예를 들어, 수신된 시퀀스 1의 파워 손실이 상대적으로 큰 경우, 인접 기지국 1(210)로부터 단말(240)로의 거리는 상대적으로 긴 것으로 예측되고, 수신된 시퀀스 2의 파워 손실이 상대적으로 작은 경우, 인접 기지국 2(220)로부터 단말(240)로의 거리는 상대적으로 짧은 것으로 예측된다. 마찬가지로, 수신된 시퀀스 3의 딜레이가 상대적으로 큰 경우, 서빙 기지국(230)으로부터 단말로의 거리는 상대적으로 긴 것으로 예측된다.

결국, 서빙 기지국(230)은 단말(240)에서 수신된 시퀀스 1, 2, 3 각각에 대한 수신 강도(Received Strength)들 또는 딜레이들을 기초로 단말(240)의 위치를 추정할 수 있다. 특히, 서빙 기지국(230)은 시퀀스 1, 2, 3의 전송 파워들을 미리 알 수 있고, 시퀀스 1, 2, 3의 전송 파워들을 고려하여 단말(240)의 위치를 추정할 수 있다.

예를 들어, 시퀀스 1의 전송 파워가 상대적으로 큰 경우, 서빙 기지국(230)은 단말(240)에서 수신된 시퀀스 1의 수신 강도에 상대적으로 낮은 가중치를 부여하고, 시퀀스 2의 전송 파워가 상대적으로 작은 경우, 단말(240)에서 수신된 시퀀스 2의 수신 강도에 상대적으로 높은 가중치를 부여할 수 있다.

이 때, 단말(240)은 스스로 자신의 위치를 추정할 수도 있으며, 이에 대해서는 도 6 및 도 7과 관련하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 위치 추정 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.

도 3을 참조하면, 서빙 기지국은 인접 기지국들 각각의 고유의 시퀀스, 위치 또는 전송 파워를 미리 메모리에 저장한다(310). 그리고, 서빙 기지국은 단말의 위치를 추정하기 위하여 위치 추정 요청을 단말로 전송한다(320).

또한, 서빙 기지국 및 인접 기지국들은 동일한 시간 간격마다 동일한 시점에서 고유의 시퀀스들을 전송한다(330). 이 때, 단말은 위치 추정 요청을 수신함에 응답하여 동일한 시점에서 전송되는 고유의 시퀀스들을 수신한다.

또한, 단말은 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합을 디코딩함이 없이 양자화한다(340). 그리고, 단말은 양자화된 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 서빙 기지국으로 전송한다.

또한, 서빙 기지국은 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출한다(360). 그리고, 서빙 기지국은 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들 각각의 수신 강도 또는 딜레이를 계산한다(370).

또한, 서빙 기지국은 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들 각각의 수신 강도 또는 딜레이를 기초로 인접 기지국들 각각의 고유의 시퀀스, 위치 또는 전송 파워를 저장하는 메모리를 이용하여 단말의 위치를 추정한다(380).

도 3에 도시되지 아니하였으나, 추정된 단말의 위치는 외부로 제공되거나, 서빙 기지국에 의해 다양한 용도들로 사용된다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 서빙 기지국을 위한 위치 추정 장치를 나타낸 블록도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 서빙 기지국을 위한 위치 추정 장치(400)는 메모리(410), 수신부(420), 계산부(430), 추정부(440) 및 요청부(450)를 포함한다.

메모리(410)에는 서빙 기지국 및 인접 기지국들의 셀 아이디들, 고유의 시퀀스들, 전송 파워들이 저장된다.

또한, 수신부(420)는 단말로부터 양자화된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 수신하고, 그 정보를 메모리(410)에 저장한다.

또한, 계산부(430)는 메모리(410)로부터 양자화된 고유의 시퀀스들의 혼합과 관련된 정보를 읽은 후, 양자화된

고유의 시퀀스들의 혼합을 기초로 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들 각각의 수신 강도 또는 딜레이를 계산한다.

도 4에 도시되지 아니하였으나, 계산부(430)는 양자화된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출하는 추출부를 포함할 수 있다. 즉, 계산부(430)는 추출부로부터 추출된 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들 각각의 수신 강도 또는 딜레이를 계산할 수 있다.

또한, 추정부(440)는 단말에서 수신된 고유의 시퀀스들 각각의 수신 강도 또는 딜레이를 기초로 메모리(410)에 저장된 서빙 기지국 및 인접 기지국들의 셀 아이디들, 고유의 시퀀스들, 전송 파워들을 참조하여 단말의 위치를 추정한다.

또한, 요청부(450)는 단말의 위치 추정이 필요한 경우, 위치 추정 요청을 단말로 전송한다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 장치를 나타낸 블록도이다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 장치(500)는 ADC(Analogue to Digital Converter, 510), 수신 모듈(520), 요청 처리부/메시지 처리부(530), 스위치들(540, 560), 시퀀스 수신부(550), DAC(Digital to Analogue Converter, 570) 및 송신 모듈(580)을 포함한다.

서빙 기지국으로부터 위치 추정 요청이 수신된 경우, 요청 처리부/메시지 처리부(530)에 의해 스위치(540)는 시퀀스 수신부(550)와 접속된다. 그리고, ADC(510)는 여러 기지국들로부터 수신되는 시퀀스들을 디지털 신호로 양자화한다. 이 때, 양자화된 시퀀스들은 시퀀스 수신부(550)로 제공된다.

시퀀스 수신부(550)는 메모리(551)를 포함하며, 메모리(551)는 양자화된 시퀀스들을 저장한다.

그리고, 양자화된 시퀀스들이 메모리(551)에 저장된 후, 요청 처리부/메시지 처리부(530)에 의해 스위치(560)는 시퀀스 수신부(550)와 접속하며, 양자화된 시퀀스들은 DAC(570)에 의해 다시 아날로그 신호로 변환되어, 전달부(도시되지 않음)에 의해 서빙 기지국으로 전달된다. 이 때, 채널 코딩은 선택적으로 적용될 수 있다.

다만, 도 5에 도시된 바와 달리, 전달부는 양자화된 시퀀스들을 그대로 서빙 기지국으로 전달할 수 있다.

수신 모듈(520)은 다양한 요청들, 데이터 등을 수신한다. 특히, 수신 모듈(520)은 위치 추정 요청을 수신하고, 위치 추정 요청을 요청 처리부/메시지 처리부(530)로 제공한다. 또한, 송신 모듈(580)은 다양한 요청들, 데이터 등을 송신한다. 이 때, 송신 모듈(530)에 의해 제공되는 요청들, 데이터 등은 요청 처리부/메시지 처리부(530)에 의해 제공된다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말은 기지국들 각각의 고유의 시퀀스, 위치, 전송 파워를 메모리에 저장한다(610).

그리고, 단말은 기지국들로부터 고유의 시퀀스들을 수신한다(620).

또한, 단말은 메모리에 미리 저장된 기지국들 각각의 고유의 시퀀스를 기초로 수신된 고유의 시퀀스들을 기지국들 각각에 대해 분리하여, 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출한다(630).

그리고, 단말은 기지국들 각각에 대응하는 성분을 기초로 수신된 고유의 시퀀스들 각각의 수신 강도 또는 딜레이를 계산한다(640).

또한, 단말은 수신된 고유의 시퀀스들 각각의 수신 강도 또는 딜레이를 기초로 메모리에 미리 저장된 기지국들 각각의 위치, 전송 파워를 참조하여 스스로 단말의 위치를 추정한다(650).

그리고, 단말은 추정된 위치와 관련된 정보를 디스플레이하거나, 기지국들 또는 다른 외부의 장치들로 전송한다(660).

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 장치를 나타낸 블록도이다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 장치는 메모리(710), 수신부(720), 추출부(730), 추정부(740) 및 출력부(750)를 포함한다.

메모리(710)는 기지국들 각각의 고유의 시퀀스, 위치, 전송 파워를 저장한다.

또한, 수신부(720)는 기지국들로부터 전송되는 고유의 시퀀스들을 수신하고, 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합을

추출부(730)로 제공한다. 이 때, 추출부(730)는 수신된 고유의 시퀀스들의 혼합으로부터 기지국들 각각에 대응하는 성분을 추출한다.

또한, 추정부(740)는 기지국들 각각에 대응하는 성분, 기지국들 각각의 위치, 전송 파워를 기초로 단말의 위치를 추정하고, 추정된 단말의 위치와 관련된 정보를 출력부(750)로 제공한다. 이 때, 출력부(750)는 추정된 위치와 관련된 정보를 디스플레이하거나, 기지국들 또는 다른 외부의 장치들로 전송한다.

도 7에 도시된 단말 또는 단말의 구성요소들에 대해서는 도 1 내지 도 6을 통해 설명된 내용이 그대로 적용될 수 있으므로, 그들에 대한 보다 상세한 설명은 생략한다.

본 발명에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

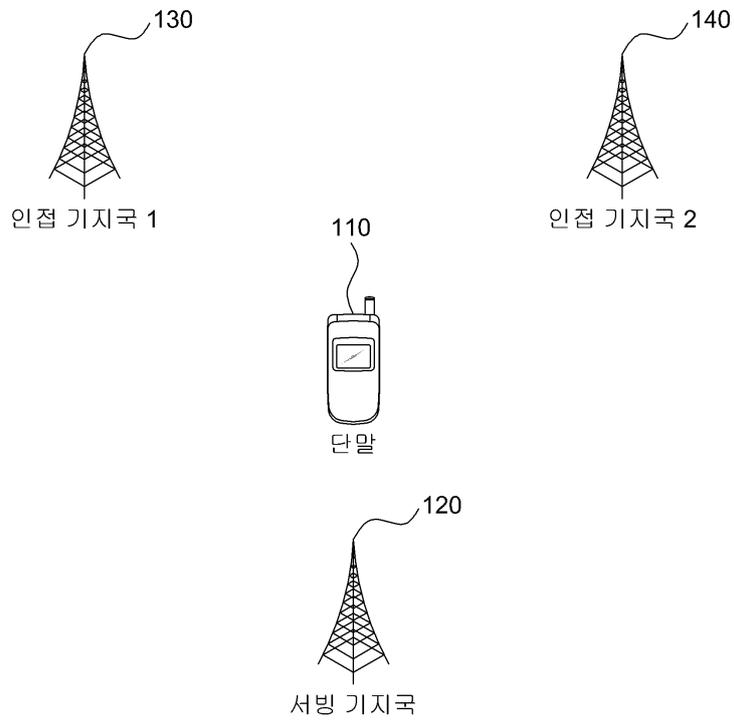
그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

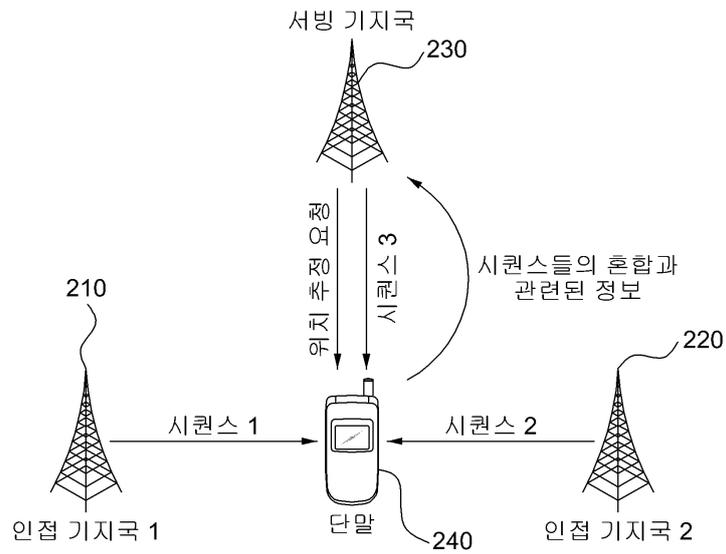
- 도 1은 복수의 기지국들 및 단말을 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 위치 추정 방법을 수행하는 복수의 기지국들 및 단말을 나타낸다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 위치 추정 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 서빙 기지국을 위한 위치 추정 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말을 위한 위치 추정 장치를 나타낸 블록도이다.

도면

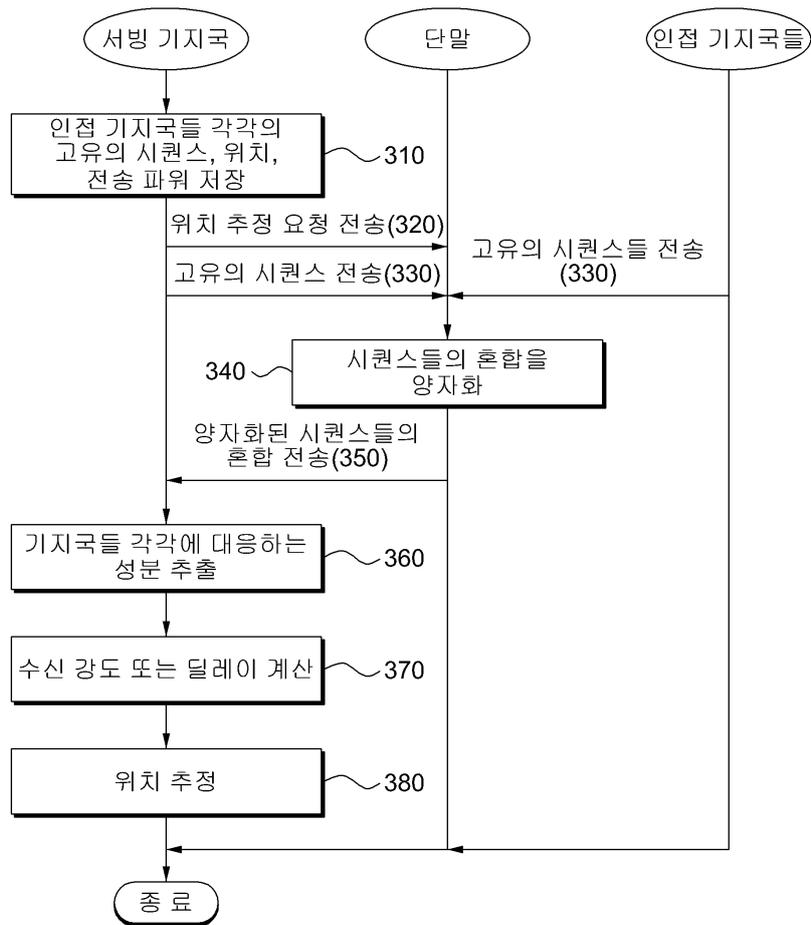
도면1



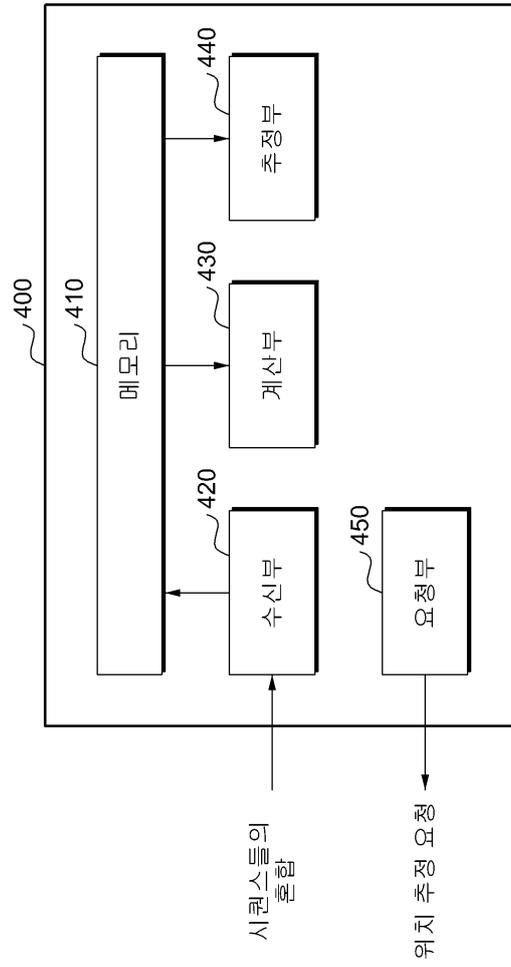
도면2



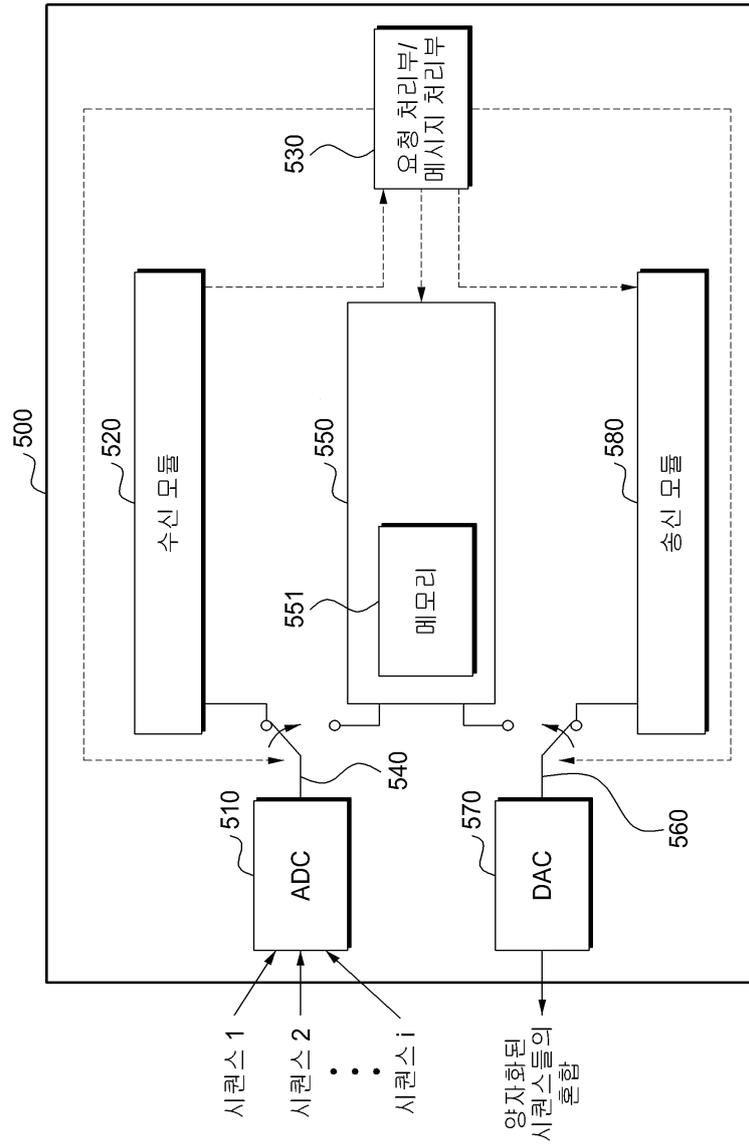
도면3



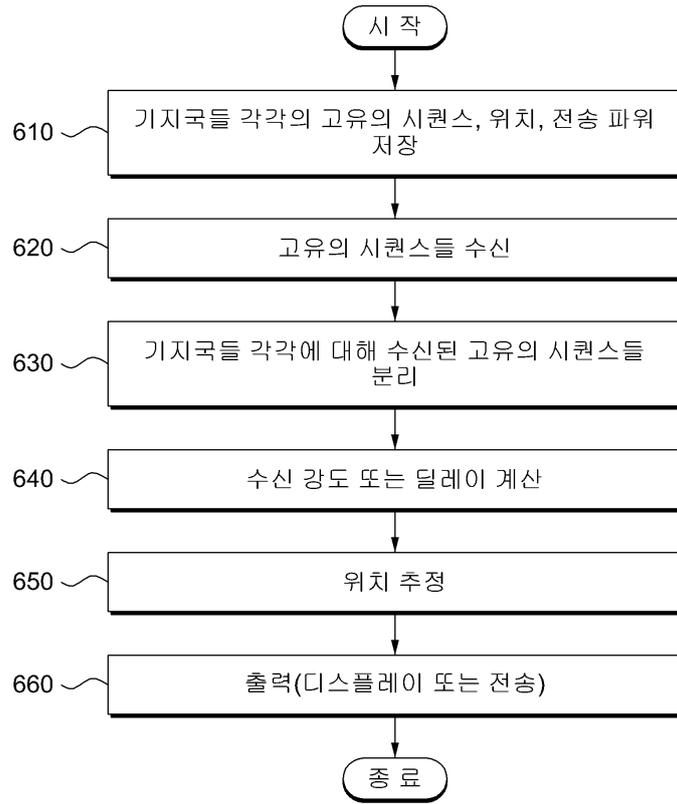
도면4



도면5



도면6



도면7

