



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0040102
(43) 공개일자 2009년04월23일

(51) Int. Cl.

G01S 5/14 (2006.01) H04W 8/08 (2009.01)
H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0105712

(22) 출원일자 2007년10월19일

심사청구일자 2007년10월19일

(71) 출원인

에스케이 텔레콤주식회사

서울 중구 을지로2가 11번지

(72) 발명자

한규영

경기 안양시 동안구 평촌동 101 인덕원대림2차아파트 202/103호

오세현

서울 강남구 대치동 동부센트레빌 103-402

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이철희, 송해모

전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 유피셀 데이터베이스 구축 방법, 유피셀 데이터베이스업데이트 방법, 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법, 서버 및 시스템

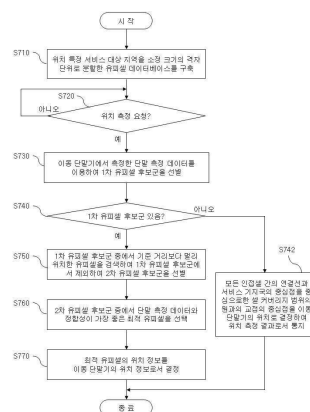
(57) 요약

본 발명은 유엠티에스 파일럿 셀(U-pCELL: UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) Pilot Cell, 이하 '유피셀'이라 칭함) 데이터베이스 구축 방법, 유피셀 데이터베이스 업데이트 방법, 유피셀을 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법, 서버 및 시스템에 관한 것이다.

본 발명은 네트워크 기반으로 위치를 측정하는 시스템에 있어서, 위치 측정을 위한 단말 측정 데이터를 수집하여 전달하는 이동 단말기; 이동 단말기로 데이터 통신 서비스를 포함하는 이동통신 서비스를 제공하는 유엠티에스망; 단말 측정 데이터를 수신하고 위치 측정 결과인 로그 데이터를 생성하여 전달하는 위치 계산 서버; 및 유피셀 데이터베이스를 구축하여 저장하고, 로그 데이터를 수신하여 단말 측정 데이터를 추출하며, 유피셀 데이터베이스에서 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하여 최적 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기의 위치 정보로서 생성하는 유피셀 위치 측정 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 시스템을 제공한다.

본 발명에 의하면, OTDOA 방식을 이용하여 위치를 측정하는 방식과 달리, 유엠티에스의 기지국에 LMU를 설치하지 않고서도 측위 정확도와 안정도가 향상된 위치 측정을 수행할 수 있다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

임종태

경기 성남시 분당구 이매동 동신아파트 304동 502호

이재형

서울 관악구 봉천5동 관악드림타운아파트 107동 2003호

이재문

서울 송파구 잠실동 주공5단지 509동 1506호

문정배

서울 광진구 광장동 현대파크빌 1001동 1401호

이주문

경기 용인시 수지구 상현동 금호베스트빌아파트 511동 704

특허청구의 범위

청구항 1

네트워크 기반으로 위치를 측정하는 시스템에 있어서,

위치 측정을 위한 단말 측정 데이터를 수집하여 전달하는 이동 단말기;

상기 이동 단말기로 데이터 통신 서비스를 포함하는 이동통신 서비스를 제공하는 유엠티에스망;

상기 단말 측정 데이터를 수신하고 위치 측정 결과인 로그 데이터를 생성하여 전달하는 위치 계산 서버; 및

유피셀 데이터베이스를 구축하여 저장하고, 상기 로그 데이터를 수신하여 단말 측정 데이터를 추출하며, 상기 유피셀 데이터베이스에서 상기 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하여 상기 최적 유피셀의 위치 정보를 상기 이동 단말기의 위치 정보로서 생성하는 유피셀 위치 측정 서버

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 위치 측정 시스템은,

상기 유피셀 위치 측정 서버로부터 상기 이동 단말기의 위치 정보를 수신하여 상기 이동 단말기의 위치 정보를 제공하는 위치 정보 센터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 위치 측정 시스템은,

상기 유엠티에스망 내의 기지국 변동에 관한 정보인 기지국 변동 정보를 수집하여 상기 유피셀 위치 측정 서버로 전달하는 중앙 관리 시스템을 추가로 포함하되, 상기 유피셀 위치 측정 서버는 상기 기지국 변동 정보를 이용하여 상기 유피셀 데이터베이스를 업데이트하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 시스템.

청구항 4

유엠티에스망을 이용하여 이동 단말기 및 위치 계산 서버와 연결되어 네트워크 기반으로 상기 이동 단말기의 위치를 결정하는 서버에 있어서,

상기 유엠티에스망 및 상기 위치 계산 서버와 통신을 수행하는 네트워크 통신부;

유피셀 데이터베이스를 저장하는 유피셀 데이터베이스부;

서비스 지역을 격자 단위의 복수 개의 유피셀로 분할하고 상기 복수 개의 유피셀이 위치한 지역의 전파 특성 및 위경도 데이터를 데이터베이스로 구축하여 상기 유피셀 데이터베이스를 생성하는 유피셀 데이터베이스 구축부;

상기 위치 계산 서버로부터 수신하는 로그 데이터를 이용하여 상기 이동 단말기가 측정한 단말 측정 데이터를 추출하며, 상기 유피셀 데이터베이스에서 상기 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하여 상기 최적 유피셀의 위치 정보를 상기 이동 단말기의 위치 정보로서 생성하는 유피셀 측위부; 및

상기 유피셀 데이터베이스 구축부로 하여금 상기 유피셀 데이터베이스를 구축하여 상기 유피셀 데이터베이스부에 저장하도록 제어하고, 상기 이동 단말기의 위치 측정을 요청받으면 상기 위치 계산 서버로부터 상기 로그 데이터를 수신하여 상기 유피셀 측위부로 하여금 상기 이동 단말기의 위치 정보를 생성하도록 제어하는 제어부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 위치 측정 서버는,

상기 유피셀 데이터베이스를 업데이트하는 유피셀 데이터베이스 관리부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는

유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 유피셀 데이터베이스 관리부는,

상기 제어부가 중앙 관리 시스템으로부터 기지국 변동 정보를 수신하면, 상기 유피셀 데이터베이스에서 상기 기지국 변동 정보에 지정된 기지국에 대한 정보를 삭제 또는 추가함으로써 상기 유피셀 데이터베이스를 업데이트 하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 유피셀 데이터베이스 관리부는,

상기 로그 데이터를 파싱하여 추출한 상기 단말 측정 데이터를 이용하여 상기 유피셀 데이터베이스를 업데이트 하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 유피셀 데이터베이스 구축부는,

상기 서비스 지역을 상기 격자 단위로 분할하고 상기 격자마다 유피셀 ID를 부여하여 상기 유피셀 ID마다 위치 측정 결과를 수집하며 상기 위치 측정 결과로부터 필요 파라미터를 추출하여 상기 유피셀 ID에 매칭하여 저장함으로써 상기 유피셀 데이터베이스를 구축하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 9

제 4 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 단말 측정 데이터 중 서비스 기지국 식별 정보를 이용하여 상기 유피셀 데이터베이스에서 복수 개의 유피셀을 포함하는 유피셀 후보군을 선택하고 상기 유피셀 후보군 중에서 유피셀 데이터베이스에 저장된 기지국 정보와 상기 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 차이가 가장 작은 유피셀을 정합성이 가장 좋은 유피셀로 판단하여 상기 최적 유피셀로서 선택하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 유피셀 후보군 중 각 유피셀의 PSC(Primary Scrambling Code)와 상기 단말 측정 데이터에서 추출한 PSC의 정합성 정도에 가중치를 부여하여 상기 최적 유피셀을 선택하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 단말 측정 데이터에서 추출한 PSC(Primary Scrambling Code)별 SFN-SFN OTD(SFN-SFN Observed Time Difference)와 상기 유피셀 후보군 중 각 유피셀에서 상기 PSC와 동일한 PSC에 대한 SFN-SFN OTD의 지정 단계별 정합성 정도에 가중치를 부여하여 상기 최적 유피셀을 선택하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 단말 측정 데이터에서 추출한 PSC(Primary Scrambling Code)별 신호 세기와 상기 유피셀 후보군 중 각 유피셀에서 상기 PSC와 동일한 PSC에 대한 신호 세기의 지정 단계별 정합성 정도에 가중치를 부여하여 상기 최적 유피셀을 선택하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 13

제 4 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 단말 측정 데이터 중 유피셀 검색 데이터를 이용하여 상기 유피셀 데이터베이스에서 복수 개의 유피셀을 포함하는 1차 유피셀 후보군을 선택하고 상기 1차 유피셀 후보군 중에서 기준 거리보다 멀리 위치한 유피셀을 검색하여 상기 1차 유피셀 후보군에서 제외함으로써 2차 유피셀 후보군을 선택하며, 상기 2차 유피셀 후보군 중에서 유피셀 데이터베이스에 저장된 기지국 정보와 상기 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 차이가 가장 작은 유피셀을 정합성이 가장 좋은 유피셀로 판단하여 상기 최적 유피셀로서 선택하는 것을 특징으로 하는 유옴티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 1차 유피셀 후보군 중에서 셀의 중심으로부터 소정의 기준치를 초과하여 위치한 유피셀을 상기 기준 거리보다 멀리 위치한 유피셀로서 검색하는 것을 특징으로 하는 유옴티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 1차 유피셀 후보군의 각 유피셀이 셀의 중심으로부터 위치한 거리를 평균하여 평균 이격 거리를 계산하고, 상기 1차 유피셀 후보군 중 상기 셀의 중심으로부터 상기 평균 이격 거리를 초과하여 위치한 유피셀을 상기 기준 거리보다 멀리 위치한 유피셀로서 검색하는 것을 특징으로 하는 유옴티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 1차 유피셀 후보군 중 서비스 기지국의 중심점에서 셀 커버리지 밖에 위치한 유피셀을 상기 기준 거리보다 멀리 위치한 유피셀로서 검색하는 것을 특징으로 하는 유옴티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 17

제 9 항에 있어서, 상기 유피셀 측위부는,

상기 단말 측정 데이터 중 유피셀 검색 데이터를 이용하여 선택할 상기 유피셀 후보군이 없는 경우에는 상기 이동 단말기가 위치한 셀의 인접 셀 간의 연결선과 서비스 기지국의 중심점을 중심으로 한 셀 커버리지 범위의 원과의 교점의 중심점을 상기 이동 단말기의 위치 정보로서 결정하는 것을 특징으로 하는 유옴티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버.

청구항 18

유옴티에스망을 이용하여 이동 단말기 및 위치 계산 서버와 연결되는 유피셀 위치 측정 서버가, 유피셀 데이터베이스를 구축하는 방법에 있어서,

- (a) 서비스 지역을 격자 단위의 복수 개의 유피셀로 분할하는 단계;
- (b) 상기 복수 개의 유피셀에 대한 복수 개의 위치 측정 결과를 수집하는 단계; 및
- (c) 상기 위치 측정 결과로부터 필요 파라미터를 추출하고 상기 복수 개의 유피셀에 매칭하여 저장함으로써 상기 유피셀 데이터베이스를 구축하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유옴티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 단계 (a)에서,

상기 복수 개의 유피셀은 고유 정보를 갖는 유피셀 ID를 갖되, 상기 고유 정보는 격자의 중심점 및 격자의 사방의 꼭짓점의 위도 데이터 및 경도 데이터인 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 단계 (b)에서,

상기 위치 측정 결과는 상용 서비스 중인 위성 기반 위치 측정 서비스 가입자의 위치 측정 결과인 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서, 상기 단계 (b)에서,

상기 위치 측정 결과는 상용 서비스 중인 네트워크 기반 위치 측정 서비스 가입자의 위치 측정 결과인 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서, 상기 단계 (b)에서,

상기 위치 측정 결과는 직접 측정에 의한 위성 기반 위치 측정 결과인 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서, 상기 단계 (b)에서,

상기 위치 측정 결과는 직접 측정에 의한 네트워크 기반 위치 측정 결과인 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 24

제 18 항에 있어서, 상기 단계 (c)는,

(c1) 상기 복수 개의 위치 측정 결과에 포함된 위도 데이터 및 경도 데이터를 확인하여 상기 복수 개의 유피셀 중 상기 위도 데이터 및 상기 경도 데이터에 대응하는 유피셀을 검색하는 단계; 및

(c2) 각 유피셀에 대응하는 위치 측정 결과로부터 상기 필요 파라미터를 추출하고 상기 유피셀에 대한 데이터베이스에 저장하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 25

제 18 항에 있어서, 상기 단계 (c)에서,

상기 필요 파라미터는 서비스 기지국 식별 정보를 킷값으로 한 서비스 기지국에 대한 나머지 정보에 대한 평균값, 인접 기지국 식별 정보를 보조 킷값으로 한 인접 기지국에 대한 나머지 정보에 대한 평균값, 위경도 데이터인 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 서비스 기지국 식별 정보는,

이동 국가 코드(MCC: Mobile Country Code), 이동 네트워크 코드(MNC: Mobile Network Code), 유트란 셀 식별자(U-CID: UTRAN Cell Identity) 및 PSC(Primary Scrambling Code) 중 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 27

제 25 항에 있어서, 상기 서비스 기지국에 대한 나머지 정보는,

수신 신호 세기 표시(RSSI: Received Signal Strength Indication), 공통 파일럿 채널 수신 신호 코드 파워(CPICH RSCP: Common Pilot Channel Received Signal Code Power), 공통 파일럿 채널 신호 세기(CPICH Ec/No), Rx-Tx Time Difference) 및 SFN-SFN OTD(Observed Time Difference) 중 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법.

청구항 28

유엠티에스망을 이용하여 이동 단말기 및 위치 계산 서버와 연결되는 유피셀 위치 측정 서버가, 네트워크 기반으로 상기 이동 단말기의 위치를 측정하는 방법에 있어서,

(a) 상기 위치 계산 서버로부터 로그 데이터를 수신하여 상기 로그 데이터로부터 단말 측정 데이터를 추출하는 단계;

(b) 유피셀 데이터베이스에서 상기 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하는 단계; 및

(c) 상기 최적 유피셀의 위치 정보를 상기 이동 단말기의 위치 정보로서 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서, 상기 단계 (b)는,

(b1) 상기 단말 측정 데이터 중 서비스 기지국 식별 정보를 이용하여 상기 유피셀 데이터베이스에서 복수 개의 유피셀을 포함하는 유피셀 후보군을 선택하는 단계; 및

(b2) 상기 유피셀 후보군 중에서 상기 유피셀 데이터베이스에 저장된 기지국 정보와 상기 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 차이가 가장 작은 유피셀을 정합성이 가장 좋은 유피셀로 판단하여 상기 최적 유피셀로서 선택하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서, 상기 단계 (b2)는,

(b21) 상기 유피셀 후보군이 있는지 여부를 확인하여 상기 유피셀 후보군이 있는 경우에는 상기 유피셀 후보군을 1차 유피셀 후보군으로 설정하는 단계;

(b22) 상기 1차 유피셀 후보군 중에서 기준 거리를 초과하여 위치한 유피셀을 검색하여 상기 1차 유피셀 후보군에서 제외하여 2차 유피셀 후보군을 선별하는 단계; 및

(b23) 상기 2차 유피셀 후보군 중에서 상기 유피셀 데이터베이스에 저장된 기지국 정보와 상기 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 차이가 가장 작은 유피셀을 정합성이 가장 좋은 유피셀로 판단하여 상기 최적 유피셀로서 선택하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서, 상기 위치 측정 방법은,

상기 단계 (b23) 이후에, (b24) 상기 유피셀 후보군이 있는지 여부를 확인하여 상기 유피셀 후보군이 없는 경우에는 상기 이동 단말기가 위치한 셀의 인접 셀 간의 연결선과 서비스 기지국의 중심점을 중심으로 한 셀 커버리지 범위의 원과의 교점의 중심점을 상기 이동 단말기의 위치 정보로서 결정하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법.

청구항 32

제 29 항에 있어서, 상기 단계 (b2)에서, 상기 유피셀 위치 측정 서버는,

상기 유피셀 후보군 중 각 유피셀의 PSC(Primary Scrambling Code)와 상기 단말 측정 데이터에서 추출한 PSC의 정합성 정도에 가중치를 부여하여 상기 최적 유피셀을 선택하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터 베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법.

청구항 33

제 29 항에 있어서, 상기 단계 (b2)에서, 상기 유피셀 위치 측정 서버는,

상기 단말 측정 데이터에서 추출한 PSC(Primary Scrambling Code)별 SFN-SFN OTD(SFN-SFN Observed Time Difference)와 상기 유피셀 후보군 중 각 유피셀에서 상기 PSC와 동일한 PSC에 대한 SFN-SFN OTD의 지정 단계별 정합성 정도에 가중치를 부여하여 상기 최적 유피셀을 선택하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터 베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법.

청구항 34

제 29 항에 있어서, 상기 단계 (b2)에서, 상기 유피셀 위치 측정 서버는,

상기 단말 측정 데이터에서 추출한 PSC(Primary Scrambling Code)별 신호 세기와 상기 유피셀 후보군 중 각 유피셀에서 상기 PSC와 동일한 PSC에 대한 신호 세기의 지정 단계별 정합성 정도에 가중치를 부여하여 상기 최적 유피셀을 선택하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법.

청구항 35

유엠티에스망을 이용하여 이동 단말기 및 위치 계산 서버와 연결되는 유피셀 위치 측정 서버가, 유피셀 데이터 베이스를 업데이트하는 방법에 있어서,

(a) 상기 위치 계산 서버에 저장된 복수 개의 로그 데이터를 파싱하여 상기 유피셀 데이터베이스에서 상기 로그 데이터에 대응하는 특정 유피셀을 검색하는 단계;

(b) 상기 특정 유피셀에 저장된 서비스 기지국 식별 정보와 상기 로그 데이터로부터 추출한 서비스 기지국 식별 정보가 동일한지 여부를 확인하는 단계;

(c) 상기 특정 유피셀에 저장된 서비스 기지국 식별 정보와 상기 로그 데이터로부터 추출한 서비스 기지국 식별 정보가 동일한 경우에는 상기 로그 데이터로부터 추출한 모든 PSC(Primary Scrambling Code)를 상기 특정 유피셀의 데이터베이스에 저장된 모든 PSC와 비교하여 일치하는 특정 PSC를 검색하는 단계;

(d) 상기 특정 PSC가 있는 경우에는 상기 특정 PSC의 유피셀 데이터베이스에 저장된 SFN-SFN OTD(Observed Time Difference) 및 신호 세기값과 상기 로그 데이터로부터 추출한 SFN-SFN OTD 및 신호 세기값의 평균값을 상기 유피셀 데이터베이스에 업데이트하는 단계; 및

(e) 상기 특정 PSC가 없는 경우에는 유피셀 데이터베이스에 새로운 PSC를 추가하고 상기 새로운 PSC에 대한 위치 측정 결과 및 신호 세기값을 상기 유피셀 데이터베이스에 저장하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 업데이트 방법.

청구항 36

제 35 항에 있어서, 상기 업데이트 방법은,

상기 단계 (e) 이후에, (f) 상기 특정 유피셀에 저장된 서비스 기지국 식별 정보와 상기 로그 데이터로부터 추출한 서비스 기지국 식별 정보가 동일하지 않은 경우에는 상기 로그 데이터로부터 추출한 위치 측정 결과를 상기 유피셀 데이터베이스 내에 별도의 그룹으로 저장하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 업데이트 방법.

청구항 37

제 35 항에 있어서, 상기 업데이트 방법은,

상기 단계 (e) 이후에,

(g) 중앙 관리 시스템으로부터 기지국 변동 정보를 수신하는 단계;

(h) 상기 기지국 변동 정보가 기지국 삭제 정보인 경우에는 상기 유피셀 데이터베이스에서 상기 기지국 삭제 정보에 지정된 삭제 기지국을 기준으로 생성된 유피셀에 저장된 그룹 정보 중 상기 삭제 기지국에 대한 정보를 삭제하는 단계;

(i) 상기 기지국 변동 정보가 기지국 추가 정보인 경우에는 상기 위치 계산 서버로부터 기 설정된 시간 동안의 로그 데이터를 수신하여 상기 기지국 추가 정보에 지정된 추가 기지국에 대한 유피셀 데이터베이스를 구축하는 단계; 및

(j) 상기 기지국 변동 정보가 기지국 변경 정보인 경우에는 상기 기지국 변경 정보에 지정된 변경 기지국에 대해 상기 단계 (h) 및 상기 단계 (i)를 수행하는 단계

를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 업데이트 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유엠티에스 파일럿 셀(U-pCELL: UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) Pilot Cell, 이하 '유피셀'이라 칭함) 데이터베이스 구축 방법, 유피셀 데이터베이스 업데이트 방법, 유피셀을 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법, 서버 및 시스템에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 유엠티에스망에서 가장 위치 측정의 정확도가 높은 단말 측정 데이터를 유피셀 데이터베이스로 구축하고 변동 상황을 업데이트하며, 이동 단말기의 위치 측정을 요청받으면 유피셀 데이터베이스를 검색하여 이동 단말기에서 측정한 단말 측정 정보와 정합되는 최적의 유피셀을 결정하여 최적의 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기의 위치로서 결정하는 방법, 서버 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 위치 기반 서비스(LBS: Location Based Service) 제공을 위한 위치 측정 기술은 이동 단말기의 위치를 측정하기 위하여 이동통신망의 기지국의 셀(Cell) 반경인 전파 환경을 이용하여 소프트웨어적으로 위치를 확인하는 네트워크 기반(Network Based) 방식과 이동 단말기 내에 장착된 위성 항법 시스템(GPS: Global Positioning System, 이하 'GPS'라 칭함) 수신기를 이용한 핸드셋 기반(Handset based) 방식, 그리고 두 가지 방식을 혼합한 혼합(Hybrid) 방식으로 분류된다.

<3> UMTS의 하나인 WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 시스템에서는 GPS를 내장한 이동 단말기와 WCDMA 망 내의 위치 계산 서버(SPC: SUPL(Secure User Plane Location) Positioning Center) 간에 국제 모바일 규격 표준화단체(OMA: Open Mobile Alliance, 이하 'OMA'라 칭함)에서 규정하는 SUPL 인터페이스와 OMA SUPL 표준에서 A-GPS(Assisted GPS) 방식의 측위를 위한 프로토콜인 A-GPS OMA SUPL 프로토콜을 통해 메시지 송수신함으로써, 이동 단말기의 위치를 결정한다. 이때, GPS 위성에서 수신되는 이동 단말기로 수신되는 위성 신호는 4개 이상으로 이를 통해 결정되는 위치는 매우 정확하다.

<4> 이와 같이, A-GPS 방식으로 위치를 계산하는 시스템은 GPS를 구비하는 이동 단말기, WCDMA 망, WCDMA망을 통해 이동 단말기로부터 위성 신호를 수신하여 위치를 계산하는 위치 계산 서버(SPC: SUPL Positioning Center, 이하 'SPC'라 칭함) 및 WCDMA 망 내의 기지국 정보를 수집하여 계산한 위치를 가공하거나 다른 시스템과 연계하여 위치 정보를 제공하는 위치 정보 센터(SLC: SUPL Location Center, 이하 'SLC'라 칭함)로 구성된다.

<5> 강화된 관측 시간차(E-OTD: Enhanced Observed Time Difference, 이하 'E-OTD'라 칭함) 방식은 대표적인 네트워크 기반의 위치 측정 방식으로 시분할 다중 접속(TDMA: Time Division Multiple Access) 무선 접속 규격을 사용하는 유럽의 GSM(Global System for Mobile Telecommunication) 표준 위원회에서 Release 98과 99를 통해 표준화된 위치 측정 방식이다.

<6> E-OTD 방식은 관측 시간차(OTD: Observed Time Difference, 이하 'OTD'라 칭함), 상대적 시간차(RTD: Relative Time Difference, 이하 'RTD'라 칭함), 기하학적 시간차(GTD: Geometric Time Difference, 이하 'GTD'라 칭함) 등의 시간 차 개념을 조합하여 네트워크 방식으로 위치 계산에 사용하는 방식이다. 이동 단말기가 3개 이상의

기지국에서 수신된 신호를 상대적인 도착시간과 거리의 차를 계산하여 위치를 결정한다.

- <7> 여기서, OTD는 두 개의 기지국으로부터 이동 단말기까지의 신호가 도달하는 시간의 차를 의미하며, 이동 단말기에서 사용자 장치 수신-송신 시간 차이 파라미터(UE(User Equipment) Rx-Tx Time Difference Parameter, 이하 'UE Rx-Tx Time Difference Parameter'라 칭함)를 측정함으로써 구할 수 있다, RTD는 두 기지국에서 송신하는 신호의 시작 시각의 차를 구할 수 있는 파라미터로서 기지국에 별도의 측정장치인 위치 측정기(LMU: Location Measurement Unit, 이하 'LMU'라 칭함)를 장착해야만 측정이 가능하다. 따라서 GSM 표준에 따라 E-OTD 방식으로 네트워크 위치 계산을 수행하기 위해서는 OTD 뿐만 아니라 RTD를 구하여 주요 파라미터인 "GTD = OTD-RTD"를 구해야 한다.
- <8> 또한, GSM 표준의 E-OTD에 대응하는 WCDMA 망의 위치 측정 방식은 관측 도달 시간차(OTDOA: Observed Time Difference of Arrival, 이하 'OTDOA'라 칭함) 방식으로, OTDOA 방식은 E-OTD 방식과 같은 원리로 동작하며 GSM에서 UE Rx-Tx Time Difference Parameter를 이용한 것과 같이 이값을 측정하여 위치를 계산한다.
- <9> 네트워크 기반의 위치 측정 기술에 따르면, 이동 단말기와 SPC 간에 약속된 프로토콜인 IS(International Standard)-801, 무선 위치 서비스 프로토콜(RRLP: Radio Resource LCS Protocol, 이하 'RRLP'라 칭함), 무선 자원 제어(RRC: Radio Resource Control) 등에 의해 이동 단말기 및 LMU에서 측정한 파일럿 위상 측정(PPM : Pilot Phase Measurement, 이하 'PPM'이라 칭함), OTD, RTD 등의 단말 측정 데이터를 SPC에 전달하고, SPC에서 단말 측정 데이터(PPM, OTD, RTD 등)를 이용하여 이동 단말기의 위치를 측정한다.
- <10> SPC는 네트워크 방식으로 위치 측정(GPS 위성을 이용한 위치측정 방식을 제외한 SPC에서 측위를 요청한 이동 단말기의 위치를 측위하는 방식)을 수행하여 그 결과를 위치 측정을 요청한 대상(SLC, 콘텐츠 제공자(CP: Contents Provider) 또는 이동 단말기)에게 전송한다.
- <11> 이러한 네트워크 기반의 위치 측정 기술은 기지국 반경의 셀을 이용한 셀 ID 방식, 이동 단말기에서 송신하는 신호를 기지국에서 수신하면서 방향각(LOB: Line Of Bearing)을 계산하여 위치를 계산하는 도래각(AOA: Angle Of Arrival) 방식, 3개 이상의 기지국에서 송출한 전파의 도착 시각을 이용하여 이동 단말기에서 위치를 계산하는 도래 시간(TOA: Time Of Arrival) 방식, 그리고 이동 단말기에서 3개의 기지국으로부터 수신한 파일럿(Pilot) 신호의 도착 시각 차이를 측정하여 기지국 간의 거리 차를 계산하여 얻어진 2개의 쌍곡선이 교차하는 지점을 이동 단말기의 위치로 결정하는 도래 시간차(TDOA: Time Difference Of Arrival) 방식(GSM 시스템에서의 E-OTD 방식, WCDMA 시스템에서의 OTDOA 방식 등과 대응함) 등이 있다.
- <12> 이와 같은 통상적인 네트워크를 이용한 위치 측정 방식은 다음과 같은 문제점이 있다.
- <13> 첫째, 이동 단말기 또는 이동통신망에서 측정한 파라미터인 시간 및 거리에 대한 측정 데이터를 이용하여 삼각 측량 방식으로 위치를 계산하거나 쌍곡선 교차점을 계산하여 위치를 계산할 때, 중계기에 의한 영향을 많이 받게 된다. 즉, 중계기를 사용하면 이동 단말기에서 측정한 기지국과 이동 단말기 간의 시간 및 거리에 대한 데이터가 원래의 데이터에 대비할 때 지연이 발생하기 때문에 위치가 정확하게 측정되지 않는 문제점이 있다.
- <14> 둘째, 비동기 이동통신망(GSM망 또는 WCDMA망)의 경우 시간 및 거리에 대한 측정 파라미터를 이용한 삼각 측량(E-OTD, OTDOA 등) 방법은 이동 단말기에서 측정한 파라미터인 OTD 외에 기지국에 별도의 GPS 장비를 부착한 LMU를 추가로 설치하여 LMU에서 측정한 왕복 시간(RTT: Round Trip Time)까지 측정해야만 측위 결과값을 구할 수 있기 때문에, 네트워크 방식으로 위치를 측정하기 위해 이동통신망의 전체 기지국에 LMU를 추가 설치하기에는 투자 대비 효과가 크지 않으므로 LMU가 설치되지 않은 지역에서 삼각 측량 방식에 의한 네트워크 측위 방식은 사용할 수 없는 문제점이 있다.
- <15> 셋째, 기지국을 재배치할 때, 재배치된 기지국의 위도 데이터 및 경도 데이터를 즉시 반영하지 못하므로, 원천적으로 참조 되는 위도 데이터 및 경도 데이터에 심각한 오류가 초래되는 문제점이 있다.
- <16> 넷째, 네트워크 기반의 위치 측정 기술별로 기지국 및 기지국의 섹터마다 특성이 다르기 때문에, 위치 측정의 정확성을 높이기 위해 기지국 또는 기지국의 섹터 별로 다르게 사용되는 파라미터를 최적화하는 과정에서 인적, 물적 자원을 과도하게 투입하게 되어 상용화를 추진하는 데 어려움이 발생하는 문제점이 있다.
- <17> 따라서, 통상적인 네트워크 기반의 위치 측정 기술은 위치 측정의 정확도면에서 중계기의 존재 여부, 기지국에 LMU를 설치하는지 여부 및 파라미터의 최적화가 완성된 정도에 따라 최대 수백 미터 내지 수 킬로 미터까지 오차가 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

- <18> 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 발명은, 유엠티에스망에서 가장 위치 측정의 정확도가 높은 단말 측정 데이터를 유피셀 데이터베이스로 구축하고 변동 상황을 업데이트하며, 이동 단말기의 위치 측정을 요청받으면 유피셀 데이터베이스를 검색하여 이동 단말기에서 측정한 단말 측정 정보와 정합되는 최적의 유피셀을 결정하여 최적의 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기의 위치로서 결정하는 방법, 서버 및 시스템에 관한 것이다.
- <19> 전술한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 네트워크 기반으로 위치를 측정하는 시스템에 있어서, 위치 측정을 위한 단말 측정 데이터를 수집하여 전달하는 이동 단말기; 이동 단말기로 데이터 통신 서비스를 포함하는 이동통신 서비스를 제공하는 유엠티에스망; 단말 측정 데이터를 수신하고 위치 측정 결과인 로그 데이터를 생성하여 전달하는 위치 계산 서버; 및 유피셀 데이터베이스를 구축하여 저장하고, 로그 데이터를 수신하여 단말 측정 데이터를 추출하며, 유피셀 데이터베이스에서 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하여 최적 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기의 위치 정보로서 생성하는 유피셀 위치 측정 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 시스템을 제공한다.
- <20> 또한, 본 발명의 다른 목적에 의하면, 유엠티에스망을 이용하여 이동 단말기 및 위치 계산 서버와 연결되어 네트워크 기반으로 이동 단말기의 위치를 결정하는 서버에 있어서, 유엠티에스망 및 위치 계산 서버와 통신을 수행하는 네트워크 통신부; 유피셀 데이터베이스를 저장하는 유피셀 데이터베이스부; 서비스 지역을 격자 단위의 복수 개의 유피셀로 분할하고 복수 개의 유피셀이 위치한 지역의 전파 특성 및 위경도 데이터를 데이터베이스로 구축하여 유피셀 데이터베이스를 생성하는 유피셀 데이터베이스 구축부; 위치 계산 서버로부터 수신하는 로그 데이터를 이용하여 이동 단말기가 측정한 단말 측정 데이터를 추출하며, 유피셀 데이터베이스에서 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하여 최적 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기의 위치 정보로서 생성하는 유피셀 측위부; 및 유피셀 데이터베이스 구축부로 하여금 유피셀 데이터베이스를 구축하여 유피셀 데이터베이스부에 저장하도록 제어하고, 이동 단말기의 위치 측정을 요청받으면 위치 계산 서버로부터 로그 데이터를 수신하여 유피셀 측위부로 하여금 이동 단말기의 위치 정보를 생성하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버를 제공한다.
- <21> 또한, 본 발명의 또 다른 목적에 의하면, 유엠티에스망을 이용하여 이동 단말기 및 위치 계산 서버와 연결되는 유피셀 위치 측정 서버가, 유피셀 데이터베이스를 구축하는 방법에 있어서, (a) 서비스 지역을 격자 단위의 복수 개의 유피셀로 분할하는 단계; (b) 복수 개의 유피셀에 대한 복수 개의 위치 측정 결과를 수집하는 단계; 및 (c) 위치 측정 결과로부터 필요 파라미터를 추출하고 복수 개의 유피셀에 매칭하여 저장함으로써 유피셀 데이터베이스를 구축하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 구축 방법을 제공한다.
- <22> 또한, 본 발명의 또 다른 목적에 의하면, 유엠티에스망을 이용하여 이동 단말기 및 위치 계산 서버와 연결되는 유피셀 위치 측정 서버가, 네트워크 기반으로 이동 단말기의 위치를 측정하는 방법에 있어서, (a) 위치 계산 서버로부터 로그 데이터를 수신하여 로그 데이터로부터 단말 측정 데이터를 추출하는 단계; (b) 유피셀 데이터베이스에서 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하는 단계; 및 (c) 최적 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기의 위치 정보로서 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법을 제공한다.
- <23> 또한, 본 발명의 또 다른 목적에 의하면, 유엠티에스망을 이용하여 이동 단말기 및 위치 계산 서버와 연결되는 유피셀 위치 측정 서버가, 유피셀 데이터베이스를 업데이트하는 방법에 있어서, (a) 위치 계산 서버에 저장된 복수 개의 로그 데이터를 파싱하여 유피셀 데이터베이스에서 로그 데이터에 대응하는 특정 유피셀을 검색하는 단계; (b) 특정 유피셀에 저장된 서비스 기지국 식별 정보와 로그 데이터로부터 추출한 서비스 기지국 식별 정보가 동일한지 여부를 확인하는 단계; (c) 특정 유피셀에 저장된 서비스 기지국 식별 정보와 로그 데이터로부터 추출한 서비스 기지국 식별 정보가 동일한 경우에는 로그 데이터로부터 추출한 모든 PSC(Primary Scrambling Code)를 특정 유피셀의 데이터베이스에 저장된 모든 PSC와 비교하여 일치하는 특정 PSC를 검색하는 단계; (d) 특정 PSC가 있는 경우에는 특정 PSC의 유피셀 데이터베이스에 저장된 SFN-SFN OTD(Observed Time Difference) 및 신호 세기값과 로그 데이터로부터 추출한 SFN-SFN OTD 및 신호 세기값의 평균값을 유피셀 데이터베이스에 업데이트하는 단계; 및 (e) 특정 PSC가 없는 경우에는 유피셀 데이터베이스에 새로운 PSC를 추가하고 새로운 PSC에 대한 위치 측정 결과 및 신호 세기값을 유피셀 데이터베이스에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유엠티에스 유피셀 데이터베이스의 업데이트 방법을 제공한다.

- <24> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, UMTS에서 네트워크 기반의 위치 측정 방식을 이용하여 이동 단말기의 위치를 측위하는 데 있어서, 중계기로 인해 측위 안정성(Stability) 및 측정 정확성(Accuracy)이 저하되는 문제를 해결하여 위치 기반 서비스의 활성화에 기여할 수 있다.
- <25> 또한, 본 발명에 의하면, OTDOA 방식을 이용하여 위치를 측정하는 방식과 달리, UMTS의 기지국에 LMU를 설치하지 않고서도 측위 정확도와 안정도가 향상된 위치 측정을 수행할 수 있다.
- <26> 또한, 본 발명에 의하면, 건물 내(Indoor)의 가입자 및 건물 외부(Outdoor)의 가입자 모두에게 위치 측정을 이용한 위치 기반 서비스를 제공할 수 있으므로, 위치 기반 서비스의 이용률 및 서비스의 질을 향상시키고, 위치 기반 서비스의 초기 상용화 및 최적화 시의 인적, 물적 자원의 최소화를 도모할 수 있으며, 그를 통해 상대적으로 적은 비용으로 A-GPS 측위 방식을 대체할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <27> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- <28> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀(U-pCell: UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) pCell(Pilot Cell)) 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 시스템을 간략하게 나타낸 블록 구성도이다.
- <29> 본 발명의 일 실시예에 따른 유엠티에스 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 시스템은 이동 단말기(SET: SUPL(Secure User Plane Location) Enabled Terminal, 110), 유엠티에스망(UMTS Network, 120), 위치 계산 서버(SPC: SUPL Positioning Center, 130), 위치 정보 센터(SLC: SUPL Location Center, 140), 유피셀 위치 측정 서버(150) 및 중앙 관리 시스템(CMS: Central Management System, 160)을 포함한다.
- <30> 이동 단말기(110)는 유엠티에스망(120)을 이용하여 이동통신 서비스를 제공받는 단말기로서, 위성 항법 시스템(GPS: Global Positioning System)을 내장하여 위치 계산 서버(130)와 국제 모바일규격 표준화단체(OMA: Open Mobile Alliance, 이하 'OMA'라 칭함)에서 규정하는 SUPL 인터페이스와 OMA SUPL 표준에서 A-GPS(Assisted GPS) 방식의 측위를 위한 프로토콜인 A-GPS OMA SUPL 프로토콜을 통해 메시지 송수신하여 위치를 측정하는 단말기이다.
- <31> 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 단말기(110)는 위치 측정을 위한 단말 측정 데이터를 수집하여 위치 계산 서버(130)로 전달한다.
- <32> 본 발명에서 단말 측정 데이터는 서비스 중인 기지국 정보인 서비스 기지국 정보, 인접 기지국에 대한 정보인 인접 기지국 정보 및 위치 측정 호의 GPS를 이용한 위치 측정 결과 정보인 위도 데이터 및 경도 데이터를 포함하는 위경도 데이터를 포함한다.
- <33> 여기서, 서비스 기지국 정보는 유엠티에스 서비스 지역의 국가 코드인 이동 국가 코드(MCC, Mobile Country Code), 유엠티에스 서비스 지역의 사업자 구분을 위한 네트워크 코드인 이동 네트워크 코드(MNC, Mobile Network Code), 서비스 기지국을 유일하게 식별할 수 있는 정보인 U-CID(UTRAN Cell Identity), 셀(Cell)별로 고유하게 갖는 코드값인 PSC(Primary Scrambling Code), 서비스 기지국으로부터 수신된 신호의 세기를 나타내는 수신 신호 세기 표시(RSSI: Received Signal Strength Indication), 공통 파일럿 채널의 수신 신호에 대한 코드 파워를 나타내는 CPICH(Common Pilot Channel) RSCP(Received Signal Code Power), 공통 파일럿 채널의 신호 세기인 CPICH Ec/No, 두 기지국 셀 간의 시간 차이인 SFN-SFN OTD(Observed Time Difference) 및 이동 단말기(UE: User Equipment)의 업링크 DPCCH/DPDCH 프레임(Uplink DPCCH/DPDCH Frame)을 전송한 시간과 이동 단말기(UE)에서 수신한 측정 전파 링크(Measured Radio Link)로부터 다운링크 DPCH 프레임(Downlink DPCH Frame)의 첫번째 경로(Path)의 수신 시간의 차이인 Rx-Tx Time Difference를 포함한다.
- <34> 또한, 인접 기지국 정보는 인접 기지국의 PSC, 인접 셀의 CPICH Ec/No, 인접 셀의 CPICH RSCP, 인접 셀의 SFN-SFN OTD, 인접 셀의 SFN-SFN OTD 및 인접 셀의 Rx-Tx Time Difference를 포함한다.
- <35> 유엠티에스망(120)은 제3세대 이동통신 시스템인 유엠티에스를 기반으로 구축되어 이동통신 서비스를 제공하는 네트워크로서, TD-CDMA(Time Duplex-Code Division Multiple Access) 시스템 또는 WCDMA(Wideband CDMA) 시스

템으로 구축된 이동통신망을 포함하는 개념이다.

- <36> 위치 계산 서버(130)는 통상적인 네트워크 서버로 구현되어, OMA 표준인 SUPL 규격에서 정의한 사용자 평면(User Plane) 방식으로 A-GPS(Assisted GPS) 서비스를 제공하기 위한 망 요소로서, A-GPS 서비스가 담당하지 못하는 건물 내 지역이나 지하 등의 폐쇄된 지역에서 셀 아이디(Cell ID) 방식보다 좋은 위치 측정 정확도를 제공하는 A-GPS 폴백(Fallback) 솔루션으로 이동 단말기(110)의 위치를 계산하는 서버를 말한다.
- <37> 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 계산 서버(130)는 네트워크를 기반으로 한 유피셀 데이터베이스를 이용한 위치 측정 서비스를 동시에 제공할 수 있는 서버로서, 유피셀 데이터베이스를 구축하기 위해 유피셀 위치 측정 서버(150)와 연동하여 이동 단말기(110)로부터 수신한 단말 측정 데이터를 A-GPS를 이용하여 이동 단말기(110)의 위치를 측정할 때마다 별도의 로그 데이터를 생성하여 주기적 또는 운용자가 요구할 때마다 유피셀 위치 측정 서버(150)로 송신한다.
- <38> 한편, 이동 단말기(110)와 위치 계산 서버(130) 간의 연동을 위해 유엠피에스망(120)을 매개체로 하여 A-GPS를 이용한 위치 측정을 위한 프로토콜(WCDMA 시스템의 경우에는 RRC(Radio Resource Control), GSM 시스템의 경우에는 RRLP(Radio Resource LCS Protocol), CDMA 시스템의 경우에는 IS-801) 정합을 수행하며 유피셀 데이터베이스를 이용하여 위치 측정 서비스를 제공하기 위해 이동 단말기(110)와 위치 계산 서버(130) 간에 별도로 정의된 프로토콜에 의해 유피셀 데이터베이스를 구축하기 위한 단말 측정 데이터를 수집하거나 측위 요청을 위한 파라미터로서 사용한다. 이러한 별도로 정의된 프로토콜의 수행 모드는 TCP/IP 모드만이 가능하다. TCP/IP 모드인 경우 이동 단말기(110)와 위치 계산 서버(130) 간에 유엠피에스 이동통신 시스템의 Node-B, RNC(Radio Network Control), 데이터망 등을 통해 TCP/IP 방식으로 연동한다.
- <39> 위치 정보 센터(140)는 통상적인 네트워크 서버로 구현되어, 위치 계산 서버(130) 및 유피셀 위치 측정 서버(150)로부터 수신한 이동 단말기(110)의 위치 정보를 처리하는 서버이다.
- <40> 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 위치 측정 서버(150)는 통상적인 네트워크 서버로 구현되어, 유피셀 데이터베이스를 구축하여 저장하고, 위치 계산 서버(130)로부터 로그 데이터를 수신하여 단말 측정 데이터를 추출하며, 유피셀 데이터베이스에서 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하여 최적 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기(110)의 위치 정보로서 생성한다.
- <41> 즉, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 기 구축되어 있는 유피셀 데이터베이스를 구축하여 저장하고 있으면서, 위치 계산 서버(130)와 연동하여 위치 계산 서버(130)로 별도로 정의한 프로토콜을 이용하여 이동 단말기(110)의 위치 측정에 필요한 데이터를 요청하고 그 결과로서 위치 계산 서버(130)로부터 로그 데이터를 수신하여 로그 데이터로부터 이동 단말기(110)가 측정한 단말 측정 데이터를 추출하고 이를 이용하여 유피셀 데이터베이스를 검색하여 유피셀 중 단말 측정 데이터에 기록된 정보와 가장 패턴이 일치하는 유피셀을 선택하여 해당 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기(110)의 위치 정보로서 생성한다.
- <42> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 위치 측정 서버(150)는 중앙 관리 시스템(160)로부터 수신하는 기지국 변동 정보를 이용하여 유피셀 데이터베이스를 업데이트한다.
- <43> 중앙 관리 시스템(160)은 유엠피에스망(120)의 이동통신 교환기(MSC, Mobile Switching System) 내에 수용된 기지국(Node-B) 및 제어국(RNC)을 관리하는 기지국 관리 시스템(BSM, Base Station Manager)과 연동하여 기지국 관리 시스템 내에 수용된 모든 기지국 및 제어국에 대한 정보를 관리한다.
- <44> 본 발명의 일 실시예에 따른 중앙 관리 시스템(160)은 유엠피에스망 내의 기지국 변동에 관한 정보인 기지국 변동 정보를 수집하여 유피셀 위치 측정 서버(150)로 전달한다.
- <45> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버의 전자적인 구성을 간략하게 나타낸 블록 구성도이다.
- <46> 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버는 도 1을 통해 기술한 유피셀 위치 측정 서버(150)로 구현될 수 있다. 따라서, 이하에서는 설명의 편의를 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버를 유피셀 위치 측정 서버(150)라 약칭한다.
- <47> 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 위치 측정 서버(150)는 네트워크 통신부(210), 유피셀 데이터베이스부(220), 유피셀 데이터베이스 구축부(230), 유피셀 데이터베이스 관리부(240), 유피셀 측위부(250) 및 제어부

(260)를 포함한다.

- <48> 네트워크 통신부(210)는 통신을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 메모리와 마이크로프로세서, 통신 모듈 등을 구비하는 통신 수단으로서, 유엠티에스망(120) 또는 위치 정보 센터(130)와 통신을 수행하여 제어부(260)가 이동 단말기(110) 또는 위치 계산 서버(130)와 데이터를 송수신할 수 있도록 한다.
- <49> 유피셀 데이터베이스부(220)는 유피셀 데이터베이스 구축부(230)에 의해 구축된 유피셀 데이터베이스를 저장한다.
- <50> 유피셀 데이터베이스 구축부(230)는 유피셀 데이터베이스를 구축하는 데이터 구축 수단으로서, 유엠티에스 서비스 지역을 격자 단위의 복수 개의 피셀로 분할하여 각 유피셀이 위치한 지역의 위경도 데이터 및 전파 특성을 데이터베이스화하여 저장함으로써 유피셀 데이터베이스를 구축한다.
- <51> 유피셀 데이터베이스 관리부(240)는 유피셀 데이터베이스부(220)에 저장된 유피셀 데이터베이스를 업데이트하는 관리 수단으로서, 제어부(260)가 중앙 관리 시스템(160)으로부터 기지국 변경 정보를 수신하면, 기지국 변경 정보를 이용하여 유피셀 데이터베이스에서 기지국 변경 정보에 지정된 기지국에 대한 정보를 삭제 또는 추가함으로써 유피셀 데이터베이스를 업데이트한다.
- <52> 또한, 유피셀 데이터베이스 관리부(240)는 제어부(260)가 위치 계산 서버(130)로부터 로그 데이터를 주기적으로 수신하면 수신한 로그 데이터를 파싱하여 단말 측정 데이터를 추출하고, 단말 측정 데이터를 이용하여 유피셀 데이터베이스를 업데이트한다.
- <53> 유피셀 측위부(250)는 제어부(260)가 위치 계산 서버(130)로부터 수신한 로그 데이터를 수신하면, 로그 데이터를 이용하여 이동 단말기(110)가 측정한 단말 측정 데이터를 추출하며, 유피셀 데이터베이스부(220)에 저장된 유피셀 데이터베이스에서 단말 측정 데이터와 패턴이 일치하는 최적 유피셀을 선택하고 최적 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기(110)의 위치 정보로서 생성한다.
- <54> 제어부(260)는 유피셀 데이터베이스 구축부(230)로 하여금 유피셀 데이터베이스를 구축하여 유피셀 데이터베이스부(220)에 저장하도록 제어하고, 이동 단말기(110)의 위치 측정을 요청받으면 위치 계산 서버(130)로부터 로그 데이터를 수신하여 유피셀 측위부(250)로 하여금 이동 단말기(110)의 위치 정보를 생성하도록 제어하며, 주기적으로 위치 계산 서버(130)에 저장된 복수 개의 로그 데이터를 수신하여 유피셀 데이터베이스 관리부(240)에 전달하고 중앙 관리 시스템(160)으로부터 기지국 변경 정보를 수신하여 유피셀 데이터베이스 관리부(240)에 전달하며 유피셀 데이터베이스 관리부(240)로 하여금 유피셀 데이터베이스부(220)에 저장된 유피셀 데이터베이스를 업데이트하도록 제어한다.
- <55> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 설명하기 위한 개념도이다.
- <56> 이동 단말기(110)와 위치 계산 서버(130)는 측위 프로토콜을 이용하여 연동하는데, 위치 계산 서버(130)는 자체적으로 구축되어 있는 기준 위성 수신 장치에서 위성 데이터를 받아 위치 측정을 요청한 이동 단말기(110)의 위치 측정을 수행한다. 위치 계산 서버(130)는 이와 같은 위성을 이용한 위치 측정 결과 중 적절한 측위 정확도를 제공하는 위성 데이터만을 별도로 선택한다. 여기서 적절한 측위 정확도는 일정 개수 이상의 위성 예컨대 5개 이상의 위성을 선택하여 이동 단말기(110)의 위치를 측정하고 위치 결과 데이터 중에서 위치 정확도 판단 기준인 불확정성(Uncertainty)이 요구되는 수준을 만족하지 여부에 의하여 판단한다.
- <57> 그리고 위치 계산 서버(130)는 위치 측정 결과인 위경도 데이터와 이동 단말기(110)로부터 수신된 네트워크 측위를 위한 단말 측정 데이터를 유피셀 데이터베이스로 구축하기 위해 일정 기간 동안 로그화하여 로그 데이터를 생성한 후 유피셀 위치 측정 서버(150)로 전달한다.
- <58> 유피셀 위치 측정 서버(106)는 도 3에 도시한 바와 같이 미리 유엠티에스 서비스 지역을 격자 단위의 복수 개의 유피셀로 분할하여 로그 데이터로부터 추출한 단말 측정 데이터에 포함된 위경도 데이터가 복수 개의 유피셀의 위경도 범위에 해당하는지 여부를 검색하여 위경도 범위에 해당하는 가장 적절한 유피셀에 단말 측정 데이터로부터 추출하는 필요 파라미터를 저장함으로써 유피셀 데이터베이스를 계속 구축한다.
- <59> 여기서, 위성을 이용한 위치 측정 결과뿐만 아니라 A-GPS(Assisted GPS)를 이용한 위치 측정, 네트워크 기반의 위치 측정(예: 삼각 측량 기법) 결과 중 위치 정확도가 높은 데이터만을 선별하여 유피셀 데이터베이스를 구축할 수도 있다. 여기서 위치 정확도가 높은 데이터는 A-GPS를 이용한 위치 측정에서는 위성 개수가 일정 개수 이상 예컨대 5개 이상이며 불확정성이 요구 수준 이상인 경우의 측위 결과를 의미한다. 또한, 네트워크 기반의 위치 측정에서 위치 정확도가 높은 데이터는 위치 측정 시 인접한 셀이 소정 개수 이상 예컨대 4개 이상인 경우와

모든 사용된 셀에서 중계기가 사용되지 않은 경우의 측위 결과를 의미한다.

- <60> 그 밖에 위성 측정 장비(Simulator) 또는 사람에 의한 임의의 지역 또는 여러 사람이 동시 다발적으로 요구한 위성 측위 결과 중 좋은 데이터를 선별하여 유피셀 데이터베이스를 구축할 수도 있다.
- <61> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스 구축 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- <62> 유피셀 데이터베이스를 구축하는 방법에 대해서는 도 3을 통해 간략하게 설명했지만, 이하에서는 유피셀 데이터베이스를 구축하는 방법에 대해 상세하게 설명한다.
- <63> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 유엠티에스 서비스 지역을 소정의 크기를 갖는 격자 단위의 복수 개의 유피셀로 분할하고, 각 유피셀마다 고유 정보를 갖는 유피셀 ID를 부여한다(S410).
- <64> 즉, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 유엠티에스 서비스 지역에서 유피셀 데이터베이스를 이용하여 위치 측정 서비스를 제공하고자 하는 지역에 대한 서비스 범위를 선정한다. 서비스 범위는 서비스 지역을 전부 포함하는 범위가 되어야 하며 그 범위를 지정하는 값은 직사각형의 형태이다. 따라서, 서비스 범위를 지정하는 정보로서 직사각형 모서리에서 왼쪽 상단 모서리의 위경도 값과 우측 하단 모서리의 위경도 값이 필요하다. 우리나라를 예로 들면, 북한을 제외한 대한민국만을 서비스 범위로서 지정하면 이 모든 지역을 커버할 수 있는 직사각형이 결정이 되고 전술한 직사각형 모서리의 2개의 지점에 대한 위경도 값이 필요하다.
- <65> 전술한 바와 같이 서비스 범위가 선정된 후, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 서비스 범위의 직사각형 내에서 소정의 크기(예를 들어, 가로 및 세로 값이 100m*100m, 75m*75m, 50m*50m 및 25m*25m 중 어느 한 가지의 크기)를 갖는 격자 단위로 서비스 범위를 분할하여 복수 개의 유피셀을 생성하고, 각 유피셀마다 고유 정보를 갖는 유피셀 ID를 부여한다. 한편, 서비스 범위의 직사각형의 모서리의 2개의 지점에 대한 위경도 값을 알고 있으므로, 서비스 범위를 분할한 유피셀들은 지도상에서 어디에 있게 되는지 즉, 위경도 값을 계산상으로 당연히 파악할 수 있다.
- <66> 또한, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 각 피셀 ID마다의 위치 측정 결과를 수집한다(S420). 단계 S410과 같이 서비스 범위를 복수 개의 유피셀로 분할하여 유피셀 ID를 부여한 유피셀 위치 측정 서버(150)는 유피셀 데이터베이스를 구축하기 위해 위치 기반 서비스(LBS: Location Based Service) 호를 이용하여 위치 측정 결과를 수집한다.
- <67> 즉, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 GPS 기능을 탑재한 이동 단말기(110)와 위치 계산 서버(130)가 상호 간에 연동하여 GPS를 이용한 위치 측정을 수행할 때 이동 단말기(110)와 위치 계산 서버(130) 간에 주고 받는 메시지를 위치 계산 서버(130)에서 로그 데이터로서 생성하여 저장하고, 위치 기반 서비스 호가 GPS를 이용한 위치 측정에 성공한 호인 경우에 로그 데이터에 포함된 단말 측정 데이터에는 서비스 기지국 정보, 인접 기지국 정보 및 위경도 데이터가 포함되므로, 위치 계산 서버(130)로부터 로그 데이터를 수신하여 단말 측정 데이터를 추출한 유피셀 위치 측정 서버(150)는 이동 단말기(110)가 위치한 위경도 값을 획득한다.
- <68> 이와 같이, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 위치 계산 서버(130)와의 연동을 통해, 일정 기간 예를 들면 3개월, 6개월 또는 1년 등 유피셀 데이터베이스를 구축하기에 적당한 기간 동안 수많은 위치 기반 서비스 호를 수집함으로써, 위치 측정 결과를 수집한다.
- <69> 단계 S420과 같이, 각 유피셀 ID마다의 위치 측정 결과를 수집한 유피셀 위치 측정 서버(150)는 각 유피셀 ID마다의 위치 측정 결과로부터 필요 파라미터를 추출하고 각 피셀 ID에 매칭함으로써 유피셀 데이터베이스를 구축한다(S430).
- <70> 즉, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 단계 S420에서 수집한 위치 측정 결과에 대한 위경도 값을 확인하여 위경도 값에 해당하는 위치가 복수 개의 유피셀 중 어느 유피셀에 해당하는지 검색한다.
- <71> 이와 같은 방법으로 위경도 값을 유피셀에 매칭하게 되면, 모든 위치 측정 결과들의 위경도 값은 복수 개의 피셀 중 적어도 어느 하나 이상의 유피셀에 매칭하게 되며, 어떤 유피셀에는 위치 측정 결과가 하나도 포함되지 않을 수 있고 어떤 유피셀에는 1개의 위치 측정 결과가 포함될 수 있으며, 어떤 유피셀에는 복수 개의 위치 측정 결과가 포함될 수 있다.
- <72> 따라서, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 각 유피셀에 포함된 위치 측정 결과들만을 취합한 후, 서비스 기지국 식별 정보(MCC, MNC, U-CID, PSC)를 키값으로 하여 서비스 기지국에 대한 나머지 정보(RSSI, CPICH RSCP, CPICH Ec/No, SFN-SFN OTD, Rx-Tx Time Difference)들은 평균값을 구하고 인접 기지국 정보도 마찬가지로 인접 기지

국 식별 정보(PSC)를 보조 킷값으로 하여 인접 기지국에 대한 나머지 정보(인접 기지국의 CPICH Ec/No, 인접 기지국의 CPICH RSCP, 인접 기지국의 SFN-SFN OTD, Rx-Tx Time Difference)들은 평균값을 구한다.

- <73> 이후, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 서비스 기지국 식별 정보를 키 값으로 한 서비스 기지국에 대한 나머지 정보들의 평균값, 인접 기지국 식별 정보를 보조 킷값으로 한 인접 기지국에 대한 나머지 정보들의 평균값 및 위치 측정 결과에 포함된 위경도 데이터를 필요 파라미터로서 추출하여 해당 유피셀에 저장함으로써, 유피셀 데이터베이스를 구축한다.
- <74> 여기서, 유피셀 ID가 갖는 고유 정보는 해당 유피셀의 격자의 중심점 및 해당 유피셀의 격자의 사방의 꼭짓점의 위경도 데이터를 말한다.
- <75> 한편, 본 발명에서 유피셀 위치 측정 서버(150)가 유피셀 데이터베이스를 구축할 때 이용하는 위치 측정 결과는 상용 서비스 중인 위성 기반 위치 측정 서비스 가입자의 위치 측정 결과일 수도 있고, 상용 서비스 중인 네트워크 기반 위치 측정 서비스 가입자의 위치 측정 결과일 수도 있으며, 운용자의 요청에 따라 직접 측정에 의한 위성 기반 위치 측정 결과일 수도 있으며, 운용자의 요청에 따라 직접 측정에 의한 네트워크 기반 위치 측정 결과일 수도 있다.
- <76> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스 업데이트 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- <77> 초기에 유피셀 데이터베이스가 구축된 후에도 A-GPS를 이용한 위치 측정 결과를 로그 데이터로 생성하는 빈도 및 유클리드스망(120)의 상황 변화에 따라 지속적으로 유피셀 데이터베이스를 업데이트할 필요가 있다. 이러한 업데이트는 운용자에 의해 설정된 업데이트 시간 조건에 따라 주기적으로 이루어질 수도 있고, 운용자의 요구에 따라 일회성으로 이루어질 수도 있다.
- <78> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 업데이트 주기가 되거나 운용자에 의해 업데이트가 요구되는 경우, 위치 계산 서버(130) 또는 위치 측정 센터(140)에 저장된 A-GPS를 이용한 위치 측정 결과인 로그 데이터를 수신하고 파싱하여 단말 측정 데이터를 추출하여 단말 측정 데이터의 위경도 데이터에 대응하는 유피셀 ID를 검색한다(S510). 여기서, 위치 계산 서버(130) 또는 위치 측정 센터(140)에 저장된 A-GPS를 이용한 위치 측정 결과는 상용 서비스 중인 위성 위치 측정에 의한 위치 측정 결과일 수도 있지만, 상용 서비스 중인 위성 측정 서비스가 되지 않는 곳에서는 매뉴얼 측, 직접 측정에 의한 A-GPS를 이용한 위치 측정 결과를 이용할 수도 있다.
- <79> 유피셀 ID를 검색한 유피셀 위치 측정 서버(150)는 해당 유피셀 ID의 유피셀에 저장된 서비스 기지국 식별 정보(즉, MCC, MNC, U-CID, PSC)가 로그 데이터로부터 추출한 단말 측정 데이터의 서비스 기지국 식별 정보(즉, MCC, MNC, U-CID, PSC)와 동일한지 여부를 확인한다(S520).
- <80> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 단계 S520의 확인 결과, 해당 유피셀 ID의 유피셀에 저장된 서비스 기지국 식별 정보가 로그 데이터의 서비스 기지국 식별 정보와 동일하지 않은 경우(즉, MCC, MNC, U-CID 및 PSC 중 적어도 하나 이상이 동일하지 않은 경우)에는 로그 데이터로부터 추출한 위치 측정 결과를 해당 유피셀의 데이터베이스 내에 별도의 그룹으로 저장한다(S532).
- <81> 본 발명에서는 단계 S532와 같은 절차를 통해, 해당 유피셀 내에서 발생할 수 있는 핸드오프 상황까지 모두 고려하여 유피셀 데이터베이스를 업데이트함으로써, 유피셀 데이터베이스의 데이터 무결성을 향상할 수 있다. 즉, 통상적인 네트워크 기반의 위치 측정 방식에서는 이러한 핸드오프 상황까지 고려하여 세부적으로 데이터를 관리하지 않았기 때문에, 동일한 구역 내에서 발생하는 다양한 형태의 위치 측정 데이터와 패턴 매칭률이 저하되어 위치 측정의 정확성이 저하되는 문제점이 있었으나, 본 발명에서는 전술한 바와 같이 그룹핑 시스템을 도입하여 통상적인 방식의 문제점을 해결하여 유피셀 데이터베이스의 데이터 무결성을 향상할 수 있다.
- <82> 또한, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 단계 S520의 확인 결과, 해당 유피셀 ID의 유피셀에 저장된 서비스 기지국 식별 정보가 로그 데이터의 서비스 기지국 식별 정보와 동일한 경우에는 로그 데이터로부터 추출한 모든 PSC와 해당 유피셀 ID의 유피셀에 저장된 모든 PSC를 비교하여 일치하는 특정 PSC를 검색한다(S530).
- <83> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 특정 PSC를 검색하여 특정 PSC가 있는지 여부를 확인한다(S540).
- <84> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 단계 S540의 확인 결과, 특정 PSC가 없는 경우에는 유피셀 데이터베이스에 새로운 PSC(즉, 유피셀 데이터베이스에는 없지만 로그 데이터로부터 추출한 위치 측정 결과에만 있는 PSC)를 추가하고 새로운 PSC에 대한 SFN-SFN OTD 및 신호 세기를 유피셀 데이터베이스에 저장한다(S542).
- <85> 또한, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 단계 S540의 확인 결과, 특정 PSC가 있는 경우에는 검색한 특정 PSC에 대

해 유피셀 데이터베이스에 저장된 SFN-SFN OTD 및 신호 세기와 로그 데이터로부터 추출한 SFN-SFN OTD 및 신호 세기의 평균값을 유피셀 데이터베이스에 업데이트한다(S550). 이와 같이 유피셀 데이터베이스에 업데이트된 SFN-SFN OTD 및 신호 세기의 평균값은 차후 실제 위치 측정을 할 때에 기준 데이터로 사용된다.

- <86> 한편, 유피셀 데이터베이스 내에 일치하는 특정 PSC에 대한 SFN-SFN OTD 및 신호 세기가 복수 개로 존재하는 경우에는 일정 개수, 예컨대 6개를 기준으로 하여 SFN-SFN OTD 또는 신호 세기의 수가 그 미만인 때에는 모든 SFN-SFN OTD와 신호 세기의 평균치를 구하여 기준 데이터로서 업데이트하고, 6개 이상인 경우에는 기준 범위 내에 속하는 것, 예를 들어 상하위 각 20%의 범위를 벗어난 값을 제외한 나머지만으로 평균치를 구하여 기준 데이터로서 업데이트한다.
- <87> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스의 기지국 변경에 따른 업데이트 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- <88> 본 발명에서는 유피셀 데이터베이스의 최적화를 위하여 유엠티에스망(120) 내의 기지국의 변동 사항을 유피셀 데이터베이스에 반영한다. 기지국의 변동은 이동통신망 사업자의 셀 최적화(Cell Planning)의 결과로 이루어지며, 기지국의 추가, 기지국의 변경, 기지국의 삭제, 가입자의 증가에 따른 기지국 내 교환기 추가 및 특정 기지국 내 교환기명 변경 등이 있다. 최적의 유피셀 데이터베이스를 유지하기 위해서는 기지국의 변동이 발생한 경우 변동된 기지국에 속해 있는 유피셀 데이터베이스 내의 관련 데이터도 함께 변경해야 하는데, 본 발명에서는 이동통신 사업자가 제공하는 기지국 관리 시스템과 연동하여 기지국의 변동 상황에 따라 유피셀 데이터베이스도 변경할 수 있도록 한다.
- <89> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 중앙 관리 시스템(160)으로부터 유엠티에스망(120) 내에서 발생한 기지국 변동 정보를 수신한다(S610). 유피셀 위치 측정 서버(150)는 기지국 변동 정보를 매일 일정 시간에 중앙 관리 시스템(160)으로부터 수신할 수 있고, 기지국에 변동이 발생할 때마다 실시간으로 중앙 관리 시스템(160)으로부터 수신할 수도 있다.
- <90> 기지국 변동 정보를 수신한 유피셀 위치 측정 서버(150)는 기지국 변동 정보가 기지국 삭제 정보인지 여부를 확인한다(S610).
- <91> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 기지국 변동 정보가 기지국 삭제 정보인 경우에는 유피셀 데이터베이스에서 기지국 삭제 정보에 지정된 삭제 기지국을 기준으로 생성된 유피셀에 저장된 그룹 정보 중 삭제 기지국에 대한 모든 정보를 삭제한다(S612). 즉, 위치 측정 서버(150)는 유피셀 데이터베이스 내에 해당 기지국(교환국)을 기준으로 구축된 모든 유피셀 ID의 유피셀을 찾아서 해당 유피셀의 데이터베이스에 저장된 그룹 정보 중에 해당 기지국(교환국)을 기준으로 구축한 모든 정보를 삭제한다.
- <92> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 기지국 변동 정보가 기지국 삭제 정보가 아닌 경우에는 기지국 변동 정보가 기지국 추가 정보인지 여부를 확인한다(S620).
- <93> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 기지국 변동 정보가 기지국 추가 정보인 경우에는 위치 계산 서버(130)로부터 기 설정된 시간 동안의 로그 데이터를 수신하여 기지국 추가 정보에 지정된 추가 기지국에 대한 유피셀 데이터베이스를 구축한다(S622). 즉, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 미리 설정된 시간(1주일 등) 또는 운용자에 의해 설정된 시간 이후에 일정 시간(설정 기간과 동일하거나 더 작은 시간) 동안의 A-GPS를 이용한 위치 측정 결과에 대한 로그 데이터를 이용하여 유피셀 데이터베이스를 구축한다.
- <94> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 기지국 변동 정보가 기지국 추가 정보가 아닌 경우에는 기지국 변동 정보가 기지국 변경 정보인지 여부를 확인한다(S630).
- <95> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 기지국 변동 정보가 기지국 변경 정보인 경우에는 단계 S612에서 전술한 바와 같이 기지국 삭제 작업을 수행하고 단계 S622에서 전술한 바와 같이 기지국 추가 작업을 수행한다(S632).
- <96> 이와 같이, 본 발명에서는 A-GPS를 이용한 위치 측정 결과를 이용해 유피셀 데이터베이스를 계속 업데이트하고, 기지국 변동 사항도 직접 반영할 수 있도록 구성함으로써, 항상 최적의 유피셀 데이터베이스를 유지할 수 있다.
- <97> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- <98> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 유피셀 데이터베이스를 구축하여 저장한 상태에서(S710), 이동 단말기(110)의 위치 측정이 요청되는지 여부를 확인하여(S720), 이동 단말기(110)의 위치 측정이 요청되는 경우에는 위치 계산

서버(130)로부터 로그 데이터를 수신하고 파싱하여 이동 단말기(110)에서 측정된 단말 측정 데이터를 추출하고, 단말 측정 데이터를 이용하여 1차 유피셀 후보군을 선별한다(S730).

- <99> 여기서, 1차 유피셀 후보군이란 유피셀 데이터베이스 내의 복수 개의 유피셀 중에서 단말 측정 데이터에 포함된 서비스 기지국 식별 정보(MCC, MNC, U-CID, PSC)가 동일한 적어도 하나 이상의 유피셀의 집단을 말한다.
- <100> 1차 유피셀 후보군을 선별한 유피셀 위치 측정 서버(150)는 1차 유피셀 후보군이 있는지 여부를 확인한다(S740).
- <101> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 단계 S740의 확인 결과, 1차 유피셀 후보군이 없는 경우에는 이동 단말기(110)가 위치한 셀의 모든 인접 셀 간의 연결선과 서비스 기지국의 중심점을 중심으로 한 셀 커버리지 범위의 원과의 교점의 중심점을 이동 단말기(110)의 위치 정보로서 결정한다(S742).
- <102> 또한, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 단계 S40의 확인 결과, 1차 유피셀 후보군이 있는 경우에는 1차 유피셀 후보군 중에서 기준 거리보다 멀리 위치한 유피셀을 검색하여 1차 유피셀 후보군에서 제외함으로써 2차 유피셀 후보군을 선별한다(S750).
- <103> 여기서, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 1차 유피셀 후보군 중에서 셀의 중심으로부터 소정의 기준치를 초과하여 위치한 유피셀을 기준 거리보다 멀리 위치한 유피셀로서 검색할 수 있다.
- <104> 또한, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 1차 유피셀 후보군의 각 유피셀이 셀의 중심으로부터 위치한 거리를 평균하여 평균 이격 거리를 계산한 후, 1차 유피셀 후보군 중 셀의 중심으로부터 평균 이격 거리를 초과하여 위치한 유피셀을 기준 거리보다 멀리 위치한 유피셀로서 검색할 수도 있다.
- <105> 또한, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 1차 유피셀 후보군 중 서비스 기지국의 중심점에서 셀 커버리지 밖에 위치한 유피셀을 기준 거리보다 멀리 위치한 유피셀로서 검색할 수도 있다.
- <106> 2차 유피셀 후보군을 선별한 유피셀 위치 측정 서버(150)는 2차 유피셀 후보군 중에서 로그 데이터로부터 추출한 단말 측정 데이터와 정합성이 가장 좋은 유피셀을 최적 유피셀로서 선택하고(S760), 최적 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기(110)의 위치 정보로서 결정한다(S770).
- <107> 여기서, 정합성이 가장 좋은 유피셀이란 2차 유피셀 후보군 중에서 유피셀 데이터베이스에 저장된 기지국 정보와 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 차이가 가장 작은 유피셀을 말한다. 여기서, 기지국 정보란 단말 측정 데이터에 포함된 서비스 기지국 정보와 인접 기지국 정보 중 서비스 기지국 식별 정보(MCC, MNC, U-CID, PSC)와 인접 기지국 식별 정보(인접 기지국의 MCC, 인접 기지국의 MNC, 인접 기지국의 U-CID, 인접 기지국의 PSC)를 제외한 나머지 정보들(즉, 서비스 기지국 정보의 RSSI, CPICH RSCP, CPICH Ec/No, SFN-SFN OTD, Rx-Tx Time Difference와 인접 기지국 정보의 RSSI, CPICH RSCP, CPICH Ec/No, SFN-SFN OTD, Rx-Tx Time Difference)을 말한다.
- <108> 한편, 도 7을 통해서는 단계 S730에서 1차 유피셀 후보군을 선별한 후, 단계 S750과 같이 2차 유피셀 후보군을 선별하여 최적 유피셀을 선택하는 것으로 설명했지만, 운용자의 선택에 따라 2차 후보군을 선별하지 않고 1차 유피셀 후보군에서 최적 유피셀을 선택하도록 구성할 수 있을 것이다.
- <109> 도 8은 유피셀 후보군에서 단말 측정 데이터와 정합성이 가장 좋은 최적 유피셀을 선택하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- <110> 도 7을 통해 전술한 유피셀을 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법에서 단계 S760은 2차 유피셀 후보군에서 로그 데이터로부터 추출한 단말 측정 데이터와 정합성이 가장 좋은 최적 피셀을 선택한다. 도 8을 통해서는 2차 유피셀 후보군에서 단말 측정 데이터와 정합성이 가장 좋은 최적 피셀을 선택하는 과정에 대해 설명한다.
- <111> 2차 유피셀 후보군을 선별한 유피셀 위치 측정 서버(150)는 2차 유피셀 후보군의 각 유피셀의 PSC와 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 PSC의 정합성 정도에 가중치를 부여한다(S810).
- <112> 또한, 유피셀 위치 측정 서버는 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 PSC별 SFN-SFN OTD와 2차 유피셀 후보군 중 각 유피셀에서 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 PSC와 동일한 PSC에 대한 SFN-SFN OTD의 지정 단계별 정합성 정도에 가중치를 부여한다(S820).
- <113> 또한, 유피셀 위치 측정 서버(150)는 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 PSC별 신호 세기와 유피셀 후보군 중 각 유피셀에서 단말 측정 데이터에서 추출한 기지국 정보의 PSC와 동일한 PSC에 대한 신호 세기의 지정

단계별 정합성 정도에 가중치를 부여한다(S830).

- <114> 유피셀 위치 측정 서버(150)는 이와 같이, 2차 유피셀 후보군에서 가중치를 부여한 결과 정합성이 가장 좋은 최적 피셀을 선택한다(S840).
- <115> 도 8을 통해서는 단계 S810, 단계 S82, 단계 S830이 모두 수행되는 것으로 도시하고 설명했지만, 각 단계 중 어느 하나만 수행될 수도 있고 또는 두 개의 단계만이 수행될 수도 있으며, 모든 단계가 수행될 수도 있을 것이다.
- <116> 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. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 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 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업이용 가능성

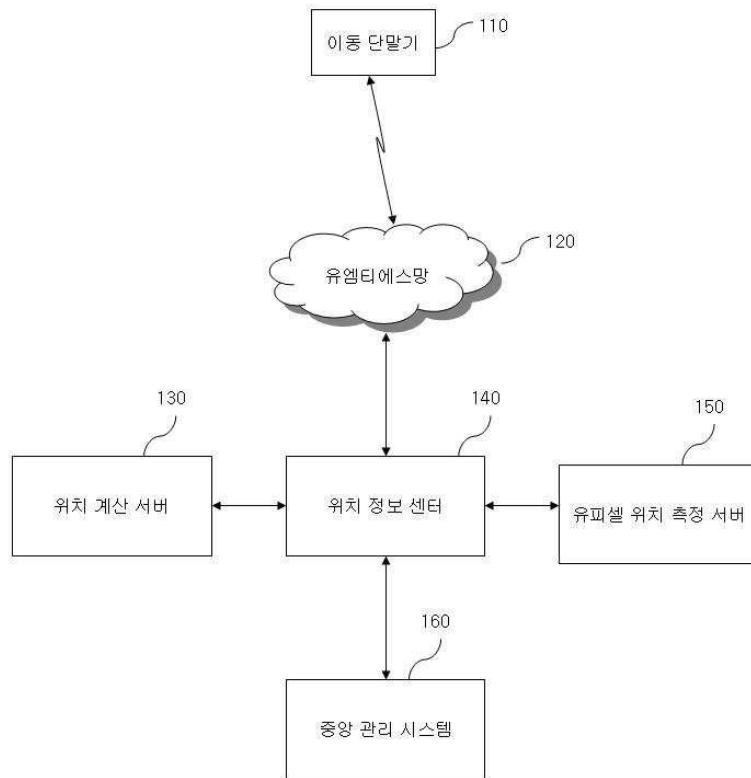
- <117> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 유엔티에스망에서 가장 위치 측정의 정확도가 높은 단말 측정 데이터를 유피셀 데이터베이스로 구축하고 변동 상황을 업데이트하며, 이동 단말기의 위치 측정을 요청받으면 유피셀 데이터베이스를 검색하여 이동 단말기에서 측정한 단말 측정 정보와 정합되는 최적의 유피셀을 결정하여 최적의 유피셀의 위치 정보를 이동 단말기의 위치로서 결정하는 방법, 서버 및 시스템 분야에 적용되어, OTDOA 방식을 이용하여 위치를 측정하는 방식과 달리, 유엔티에스의 기지국에 LMU를 설치하지 않고서도 측위 정확도와 안정도가 향상된 위치 측정을 수행할 수 있는 효과를 발생하는 매우 유용한 발명이다.

도면의 간단한 설명

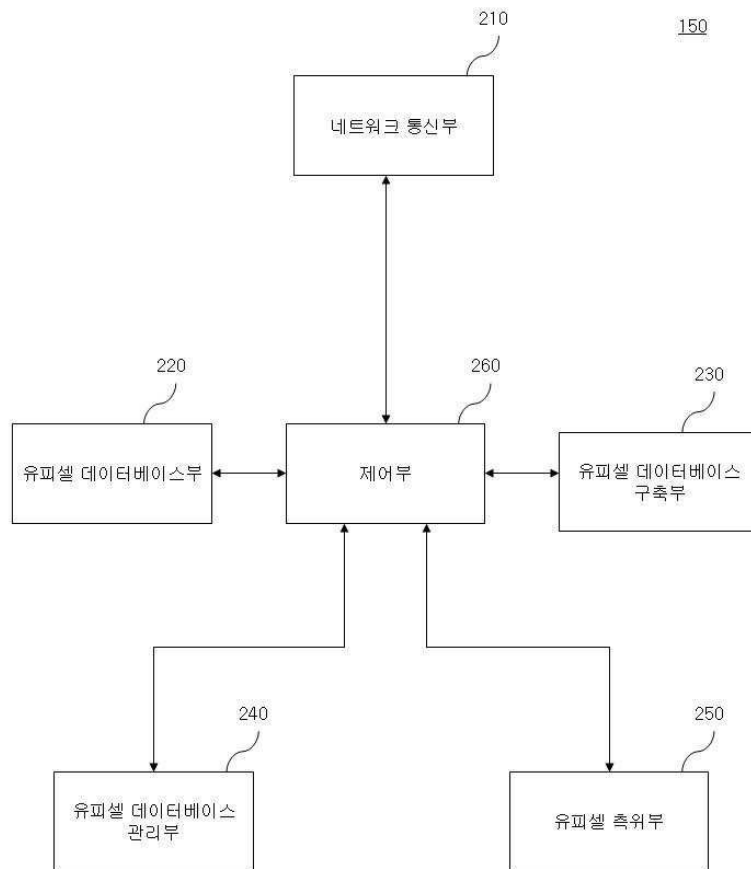
- <118> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 시스템을 간략하게 나타낸 블록 구성도,
- <119> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 서버의 전자적인 구성을 간략하게 나타낸 블록 구성도,
- <120> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 설명하기 위한 개념도,
- <121> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스 구축 방법을 설명하기 위한 순서도,
- <122> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스 업데이트 방법을 설명하기 위한 순서도,
- <123> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스의 기지국 변경에 따른 업데이트 방법을 설명하기 위한 순서도,
- <124> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유피셀 데이터베이스를 이용한 네트워크 기반의 위치 측정 방법을 설명하기 위한 순서도,
- <125> 도 8은 유피셀 후보군에서 단말 측정 데이터와 정합성이 가장 좋은 최적 피셀을 선택하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- <126> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- | | |
|---------------------------|---------------------|
| <127> 110: 이동 단말기 | 120: 유엔티에스망 |
| <128> 130: 위치 계산 서버 | 140: 위치 정보 센터 |
| <129> 150: 유피셀 위치 측정 서버 | 160: 중앙 관리 시스템 |
| <130> 210: 네트워크 통신부 | 220: 유피셀 데이터베이스부 |
| <131> 230: 유피셀 데이터베이스 구축부 | 240: 유피셀 데이터베이스 관리부 |
| <132> 250: 유피셀 측위부 | 260: 제어부 |

도면

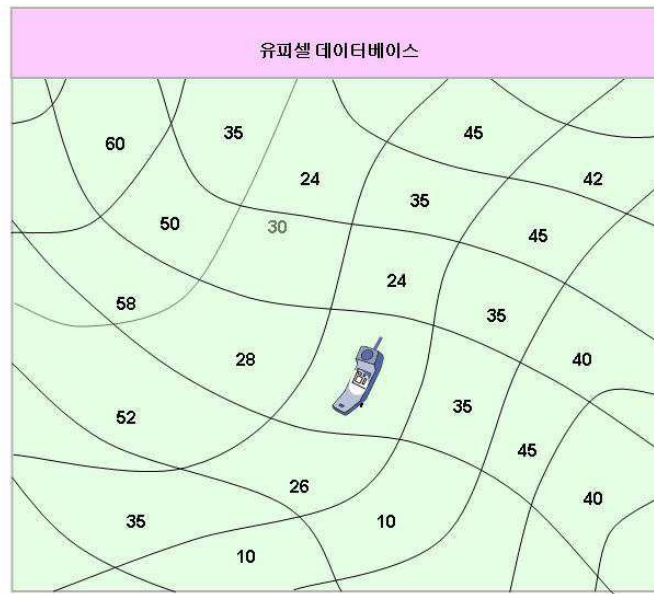
도면1



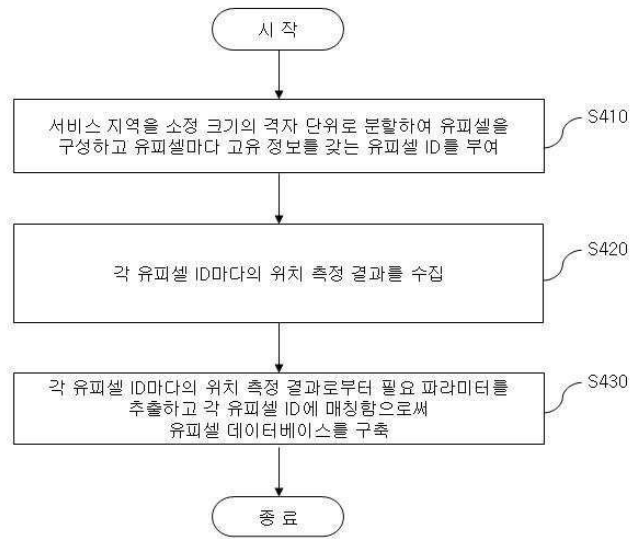
도면2



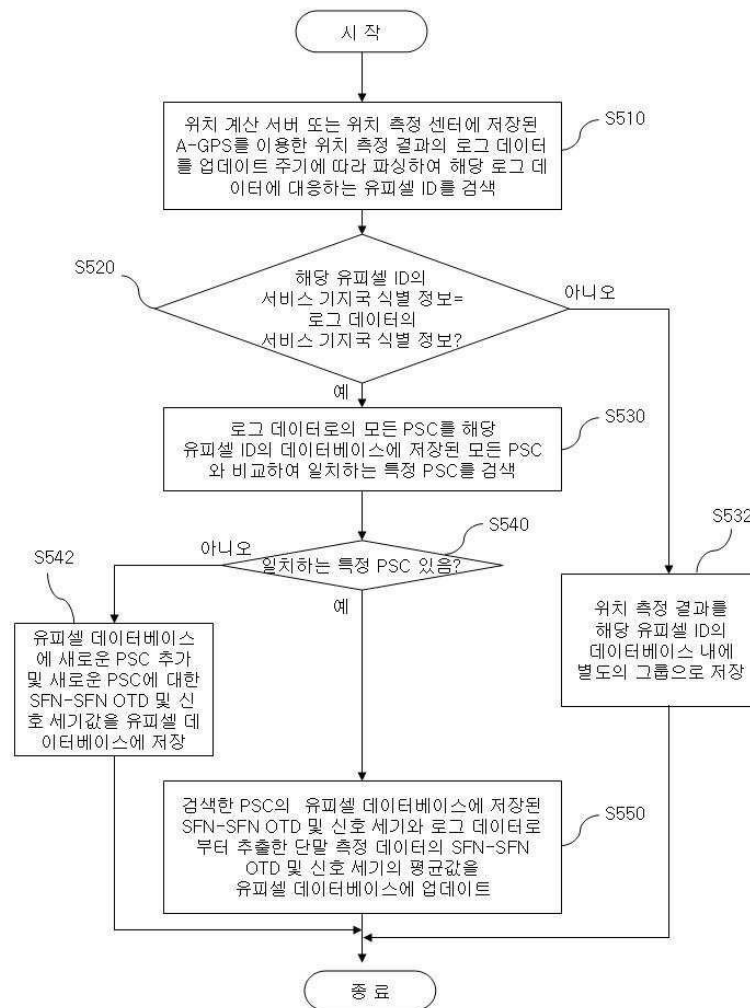
도면3



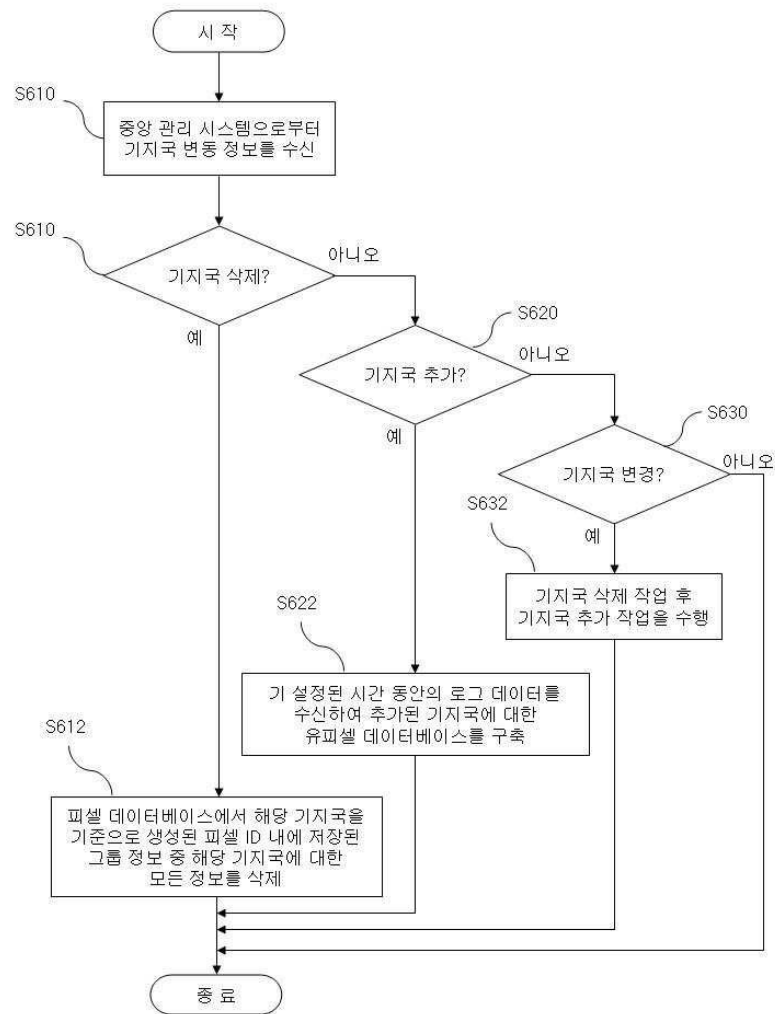
도면4



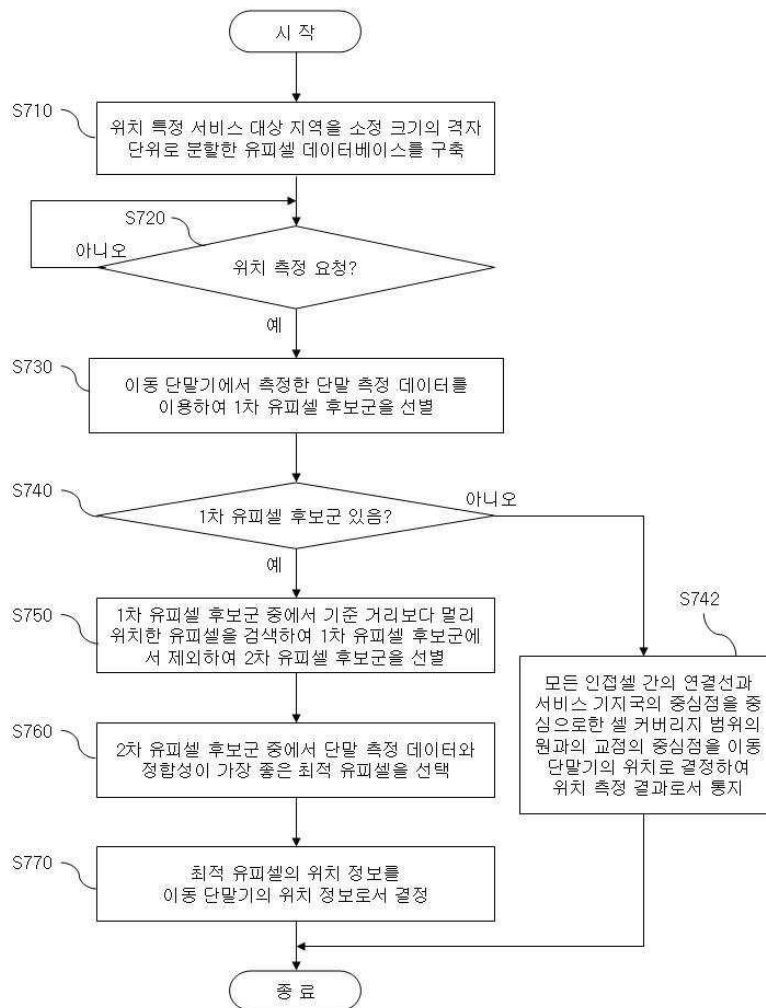
도면5



도면6



도면7



도면8

