

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 8월 23일 (23.08.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/111907 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 36/06 (2009.01) H04B 15/00 (2006.01)
H04W 36/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008770
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 16일 (16.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0014199 2011년 2월 17일 (17.02.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 케이티 (KT CORPORATION) [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 정자동 206, 463-711 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 곽
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 최병진 (CHOI, Byoung-Jin) [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 야탑동 519 진흥더블파크 APT 102 동 304 호, 463-839 Gyeonggi-do (KR). 반태원 (BAN, Tae-Won) [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 삼평동 봇들마을 이지더원 APT 213 동

301 호, 463-892 Gyeonggi-do (KR). 안창용 (AHN, Chang-Yong) [KR/KR]; 경기도 군포시 수리동 한양아파트 812 동 1501 호, 435-754 Gyeonggi-do (KR). 유성상 (YOU, Sung-Sang) [KR/KR]; 서울 은평구 불광동 638 번지 북한산래미안 APT 102 동 106 호, 122-746 Seoul (KR). 이경수 (LEE, Kyung-Soo) [KR/KR]; 서울 강남구 개포 1 동 경남아파트 8 동 508 호, 135-806 Seoul (KR). 이희준 (LEE, He-Jun) [KR/KR]; 서울 강남구 도곡 2 동 삼성래미안아파트 101-1802, 135-537 Seoul (KR).

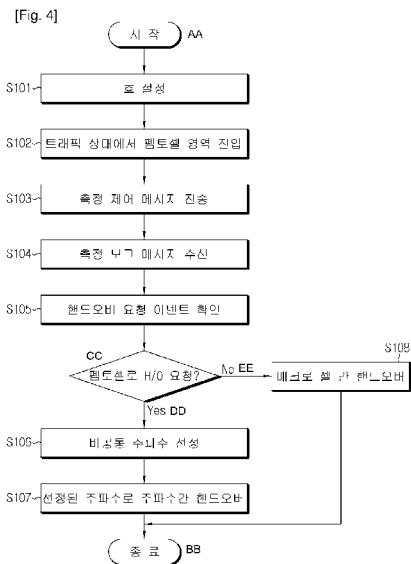
(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM); 서울 서초구 서초동 1536-7 진석빌딩 8 층, 137-872 Seoul (KR).

(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING HANDOVER IN CONSIDERATION OF FEMTO CELL INTERFERENCE

(54) 발명의 명칭: 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법 및 장치



AA ... Start
BB ... End
CC ... Is there a request for handover to a femto cell?
DD ... Yes
EE ... No
S101 ... Call setup
S102 ... Enter a femto cell range from a traffic state
S103 ... Transmit a measurement control message
S104 ... Receive a measurement report message
S105 ... Check a handover request event
S106 ... Select a non-common frequency
S107 ... Perform inter-frequency handover to the selected frequency
S108 ... Perform inter-macro cell handover

(57) Abstract: The present invention relates to a handover technique for a mobile communication terminal in an environment in which a macro cell and a femto cell of a mobile communication system overlap. According to the present invention, the handover control method which takes into consideration femto cell interference is a method for processing handover for a mobile communication terminal in a mobile communication system in which a macro cell and a femto cell overlap, wherein the handover control method comprises: (a) a step of receiving, from the mobile communication terminal, an event of a request for handover to the femto cell; and (b) a step of processing inter-frequency handover to the frequency not being used by the femto cell base station.

(57) 요약서: 본 발명은 이동통신 시스템의 매크로셀과 펌토셀이 중첩된 환경에서 이동통신 단말의 핸드오버 기술에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 매크로셀과 펌토셀을 중첩하여 운용하는 이동통신 시스템에서 이동통신 단말에 대한 핸드오버 처리 방법으로서, (a) 이동통신 단말로부터 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트를 수신하는 단계; 및 (b) 상기 펌토셀 기지국에서 사용되지 않는 주파수로 주파수간(Inter-Frequency) 핸드오버 처리를 수행하는 단계;를 포함하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법이 개시된다.

WO 2012/111907 A1



PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 이동통신 시스템에서 핸드오버 기술에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 매크로셀과 펌토(마이크로)셀이 중첩된 환경에서 이동통신 단말의 핸드오버 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 본 출원은 2011년 02월 17일에 출원된 한국특허출원 제10-2011-0014199호에 기초한 우선권을 주장하며, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 본 출원에 원용된다.
- [3] 펌토셀(Femto Cell)은 펌토 기지국(Femto AP)을 통해 기존의 이동통신 서비스 반경보다 훨씬 작은 지역을 대상으로 이동통신 서비스를 제공하는 기술이다. 펌토셀은 유사한 개념으로 초소형셀, 마이크로셀(Micro Cell) 등이 있다. 펌토셀은 주로 가정이나 빌딩 내부와 같이 매크로셀(Macro Cell)의 전파가 열화되는 지역이나 음영 지역에서 이동통신 서비스의 품질을 보장하기 위한 목적으로도 사용되며, 펌토존 서비스 등을 통하여 저렴한 요금을 제공하는 수단으로도 사용할 수 있다. 또한, 펌토셀은 매크로셀 기지국 용량이 부족한 경우 매크로셀의 부하를 분산하기 위한 용량 증대의 수단으로 설치하여 이용할 수 있다.
- [4] 이러한, 펌토셀은 코어망(Core Network)과의 연결을 위해 IP 망(IP Network)과 같은 범용 인터넷 회선을 이용하기 때문에 설치 비용 및 유지 보수 비용이 저렴하고, 인터넷 회선이 설치된 지역은 어디에서나 설치할 수 있기 때문에 이동성이 뛰어난 장점이 있다.
- [5] 위에서 설명한 펌토셀의 주요 용도 중 하나는 매크로셀의 부하를 분산하기 위해 용량 증대의 수단으로 이용하는 것이다. 즉, 매크로셀의 부족한 용량을 지원하기 위하여 매크로셀 범위 내에 펌토셀을 중첩하여 설치하여, 매크로셀의 용량 부족을 어느 정도 감소시키도록 하고 있다.
- [6] 그러나, 매크로셀과 펌토셀이 중첩되어 설치되는 경우에 중첩되는 범위에서는 이동통신 단말에 대한 주파수 간섭 문제가 발생하고 있다. 펌토셀은 커버리지 범위가 매우 좁기 때문에 매크로셀 커버리지 범위 내에 다수개의 펌토셀이 설치되어 운영된다. 아울러, 매크로셀 및 펌토셀 기지국을 구분하기 위한 식별코드는 시스템 운영상 한정된 개수만을 사용하게 되는데, 대부분 매크로셀 기지국에 대한 식별코드로 할당되고 펌토셀 기지국에는 적은 수의 식별코드만이 할당된다. 이러한 이유로, 매크로셀 범위 내에 설치된 다수의 펌토셀 기지국들은 동일한 식별코드를 재사용하여 식별코드가 중복되는 문제가 발생한다. 이러한 현상은 매크로셀에서 펌토셀로 이동한 이동통신 단말의

트래픽 상태의 핸드오버에 문제를 발생시키는 원인이 되고 있다. 즉, 트래픽 상태에서 매크로셀에서 펌토셀로의 핸드오버를 수행하게 되면 타겟 펌토셀 기지국의 식별코드와 동일한 펌토셀 기지국이 다수 존재하기 때문에, 타겟 펌토셀 기지국 구분이 불가능하게 되어 핸드오버가 정상적으로 이루어지지 않는 문제점이 있다.

- [7] 결국, 매크로셀과 펌토셀이 중첩된 환경에서 이동통신 단말이 매크로셀에서 펌토셀 영역으로 진입한 경우, 위와 같이 펌토셀로의 정상적인 핸드오버가 이루어지지 않는 문제로 인해, 동일 주파수 간섭 문제가 초래된다. 이와 같은 주파수 간섭 문제는 서비스 품질 저하를 초래하며, 펌토셀의 부하 분산 효과를 반감시키는 문제를 야기하게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안한 것으로서, 매크로셀과 펌토셀이 중첩된 환경에서 매크로셀에서 펌토셀로의 핸드오버 실패에 따른 주파수 간섭 문제를 해결하기 위한 개선된 핸드오버 제어 방법 및 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [9] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 첨부된 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법은, 매크로셀과 펌토셀을 중첩하여 운용하는 이동통신 시스템에서 이동통신 단말에 대한 핸드오버 처리 방법으로서, (a) 이동통신 단말로부터 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트를 수신하는 단계; 및 (b) 상기 펌토셀 기지국에서 사용되지 않는 주파수로 주파수간(Inter-Frequency) 핸드오버 처리를 수행하는 단계;를 포함한다.
- [11] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 매크로셀과 펌토셀을 중첩하여 운용하는 이동통신 시스템의 기지국 제어기에서 트래픽 상태인 이동통신 단말에 대한 핸드오버 처리 방법으로서, (a) 트래픽 상태인 이동통신 단말로 서비스중인 매크로셀 기지국을 통해 측정 제어 메시지(Measurement Control)를 전송하는 단계; (b) 상기 측정 제어(Measurement Control) 메시지에 따른 응답으로, 펌토셀 영역으로 이동한 이동통신 단말로부터 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트 정보를 포함한 측정 보고(Measurement Report) 메시지를 수신하는 단계; (c) 매크로셀 기지국에서 사용되고, 펌토셀 기지국에서는 사용되지 않는 비공통 주파수를 선정하는 단계; 및 (d) 상기 서비스중인 매크로셀 기지국에서 상기 선정된 비공통 주파수로 주파수간(Inter-Frequency) 핸드오버 처리를 수행하는 단계;를 포함하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법이 제공된다.

- [12] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 매크로셀과 펌토셀을 중첩하여 운용하는 이동통신 시스템에서 이동통신 단말에 대한 핸드오버 처리 장치로서, 이동통신 단말로부터 핸드오버 요청 이벤트를 수신하는 이벤트 수신모듈; 상기 수신한 핸드오버 요청 이벤트를 분석하여 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트인지를 판별하는 핸드오버 판단모듈; 및 펌토셀로의 핸드오버 요청 이벤트로 판별되면, 상기 펌토셀 기지국에서 사용되지 않는 주파수로 주파수간(Inter-Frequency) 핸드오버 처리를 수행하는 핸드오버 처리모듈;을 포함하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치가 제공된다.

발명의 효과

- [13] 본 발명에 따르면, 매크로셀과 펌토셀이 공통 주파수를 사용하며 중첩된 환경에서, 이동통신 단말이 매크로셀에서 펌토셀로의 핸드오버 시도 시 펌토셀에서 사용하지 않는 비공통 주파수로 주파수간 핸드오버를 진행하도록 제어하여 펌토셀과 매크로셀 간의 간섭 현상을 방지할 수 있는 효과를 제공한다. 아울러, 간섭 문제로 인해 발생하던 서비스 품질 저하, 전력 증가 및 셀 용량 감소 등의 문제를 해결할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술할 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
- [15] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법이 구현되는 이동통신 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법이 구현되는 이동통신 시스템에서 매크로셀과 펌토셀에 할당되는 주파수 현황을 나타낸 도면이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법에서 주파수간 핸드오버 처리가 이루어지는 상황을 나타낸 도면이다.
- [18] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법의 절차를 나타낸 순서도이다.
- [19] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법에 따라 각 노드간 이루어지는 신호의 흐름을 나타낸 흐름도이다.
- [20] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [21] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그

자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[22]

[23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법이 구현되는 이동통신 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

[24] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 이동통신 시스템은, 매크로셀(Macro Cell)과 펌토셀(Femto Cell)이 중첩된 시스템 환경으로, 코어망(Core Network)(300), 기지국 제어기(100), 매크로셀 기지국(150), 그리고 펌토셀 게이트웨이(310), 펌토셀 기지국(350) 등을 포함하여 구성된다.

[25] 매크로셀은 이동통신 시스템의 통상적인 무선 접속 셀로서 무선 자원을 관리하는 매크로셀 기지국(150) 및 상기 기지국(150)을 제어하는 기지국 제어기(100)를 포함하여 구성되어 이동통신 단말(200)과 무선 통신을 수행하여 이동통신 서비스를 제공한다.

[26] 펌토셀은 매크로셀의 전파 열화 지역 및 음영 지역에서 이동통신 서비스의 품질을 보장하기 위한 목적 또는 매크로셀의 용량 부족에 따른 부하 분산을 위해 매크로셀 내에 중첩하여 설치되어 용량 증대를 목적으로 활용되는 무선 접속 셀이다. 이러한 펌토셀에는 범용 인터넷 회선(IP 네트워크)과 연결된 펌토셀 기지국(350)이 사용된다. 펌토셀 내에 위치한 이동통신 단말(200)은 상기 펌토셀 기지국(350)과 연결되어 펌토셀 기지국(350) 및 펌토셀 게이트웨이(310)를 통해 범용 인터넷 회선을 매개로 코어망(300)과 연결된다.

[27] 코어망(300)은 데이터 서비스 및 음성 서비스를 제공하기 위한 이동통신 시스템의 네트워크로서, 상기 매크로셀과는 교환기(MSC) 또는 패킷 교환 노드(SGSN)를 통해 연결되고, 상기 펌토셀과는 IP 네트워크 및 게이트웨이(G/W)를 통해 연결되어, 상기 매크로셀 또는 상기 펌토셀 내의 이동통신 단말들(200,200')에게 통신 서비스를 제공한다.

[28] 매크로셀 기지국(150)은 BTS(Base Station Transceiver Subsystem) 또는 Node B로서, 무선 자원을 관리하며 기지국 제어기(100)의 제어에 의해 통제받는다. 또한, 기지국 제어기(100)는 BSC(Base Station Controller) 또는 RNC(Radio Network Controller)로써, 이동통신 단말(200)에 대한 무선 채널 할당 및 해제, 이동통신 단말 및 매크로셀 기지국(150)의 송신 출력 제어, 셀간 소프트 핸드오버 및 하드 핸드오버 결정, 무선 리소스 관리 및 매크로셀 기지국(150)에 대한 운영 및 유지 보수 기능 등을 수행한다.

[29] 펌토셀 게이트웨이(310)는 IP 네트워크와 코어망(300)을 연결하여, 펌토셀 기지국(350)에 접속한 이동통신 단말(200)과 이동통신 코어망에 접속한

이동통신 단말(200) 간에 통신을 가능하게 한다. 또한, 펌토셀 게이트웨이(310)는 이동통신 코어망(300)을 통해 수신된 데이터(예를 들어, 모바일 콘텐츠를)를 펌토셀 기지국(350)에 접속한 이동통신 단말(200)로 전송한다. 아울러, 펌토셀 게이트웨이(310)는 이동통신 코어망(300)과 IP 네트워크 간 프로토콜 변환 기능을 수행한다.

[30] 펌토셀 기지국(350,351,352)은 주로 매크로셀의 전파 열화 지역이나 음영 지역에 설치되고, 또한 매크로셀의 용량 부족을 분산하기 위한 용량 증가용으로 매크로셀 커버리지 범위내에 중첩되어 설치된다. 본 발명의 실시예에서는 용량 증가용으로 중첩되어 설치되는 펌토셀 기지국(350)을 예로 설명한다. 이번 실시예에서, 복수의 펌토셀 기지국(350,351,352)은 매크로셀 내에 중첩되어 설치되며, 각각의 기지국 식별 코드가 할당된다. 그러나, 펌토셀 기지국 식별 코드는 구별할 수 있는 코드의 개수가 한정되어 있어, 도면에서 처럼 다수의 펌토셀이 설치될 경우에는 중복되거나 재사용되는 코드가 발생할 수밖에 없다.

[31] 이러한 상태에서, 매크로셀에 위치한 이동통신 단말(200)이 펌토셀 01 지역으로 이동(200') 하게 되면, 펌토셀 01 기지국(350)으로 핸드오버를 시도하게 된다. 그러나, 상술한 바와 같이 펌토셀 01 기지국(350)의 식별 코드는 'PSC #0'이고, 이와 동일한 식별 코드 'PSC #0'이 할당된 펌토셀 기지국들(351,352)이 존재하여, 상기 펌토셀 01 지역으로 이동한 이동통신 단말(200')은 정상적인 핸드오버가 이루어지지 않는 현상이 발생한다. 이로 인해, 상기 이동통신 단말(200)은 매크로셀에서 펌토셀로의 핸드오버가 실패하게 되고, 이에 따라 동일한 공통 주파수를 사용하는 매크로셀과 펌토셀 사이에 주파수 간섭 문제가 발생한다. 이러한 문제는 전체 시스템 및 서비스 품질을 하락시키는 원인이 되며, 매크로셀 및 펌토셀 모두의 용량이 하락되는 문제를 야기한다.

[32] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법은, 매크로셀과 펌토셀이 중첩된 환경에서 상기 기지국 제어기(100)에서 이동통신 단말이 매크로셀(200)에서 펌토셀(200')로 핸드오버를 시도할 경우, 펌토셀로 핸드오버를 수행하지 않고, 펌토셀이 사용하지 않는 주파수를 대상으로 한 주파수간(Inter Frequency) 핸드오버 처리를 수행하도록 한다. 이를 통해, 본 발명은 펌토셀로의 핸드오버 실패에 따른 여러 문제점을 해결할 수 있는 방안을 제공할 수 있다.

[33] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법이 구현되는 이동통신 시스템에서 매크로셀과 펌토셀에 할당되는 주파수 현황을 나타낸 도면이다.

[34] 도 2를 참조하면, 펌토셀과 매크로셀이 공통으로 사용하는 주파수가 f_1 부터 f_C 까지 C개 할당되며, 펌토셀은 사용하지 않고 매크로셀만 사용하는 비공통 주파수가 f_{C+1} 부터 f_N 까지 (N-C)개 할당된다. 이와 같은 주파수 사용 현황은 유한한 주파수 자원을 효율적으로 이용하기 위해, 이동통신 시스템에서 어쩔 수 없이 한정된 주파수만을 운용해야 하기 때문에, 이동통신 시스템의 주요 통신

서비스인 매크로셀에 상대적으로 많은 주파수가 할당되며, 펌토셀에는 매크로셀에 할당된 주파수들 중 일부를 공통으로 사용하는 것이 효율적이다.

[35] 따라서, 매크로셀과 펌토셀에서 공통으로 사용하는 공통 주파수로 통신하는 이동통신 단말(200)이 펌토셀 영역으로 진입하게 되면, 상술한 바와 같은 문제 현상이 발생하게 된다. 이에 본 발명에 따른 기지국 제어기(100)에서 핸드오버 제어 방법을 통하면 펌토셀로의 핸드오버 처리를 수행하지 않고, 펌토셀이 사용하지 않는 비공통 주파수를 대상으로 주파수간 핸드오버 처리를 수행하여 상기와 같은 문제를 방지하도록 한다.

[36] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법에서 주파수간 핸드오버 처리가 이루어지는 상황을 나타낸 도면이다.

[37] 먼저, 매크로셀과 펌토셀이 공통으로 사용하는 공통 주파수는 주파수 f_1 으로 할당하고, 펌토셀이 사용하지 않고 매크로셀만 사용하는 비공통 주파수는 주파수 $f_2 \sim f_4$ 로 할당된 상태를 가정한다.

[38] 도 3에서와 같이, 매크로셀 영역에서 공통 주파수인 주파수 f_1 을 사용하는 이동통신 단말이 a 위치에 있다. 상기 이동통신 단말이 매크로셀을 통해 호를 설정하여 트래픽 상태로 돌입한 다음, 이동하여 펌토셀 영역 경계인 b 위치로 이동한다.

[39] 그 후, 이동통신 단말이 펌토셀 영역으로 진입하여 b' 위치로 이동하게 되면, 종래에는 펌토셀 영역에 진입함에 따라 펌토셀 기지국으로 핸드오버를 시도하는 절차가 이루어졌다. 그러나, 상술한 바와 같이 트래픽 상태에서 펌토셀 기지국으로 핸드오버를 시도할 경우 많은 문제점이 발생되어, 본 발명의 일 실시예에서와 같이 이동통신 단말의 위치가 b에서 펌토셀 영역인 b'으로 이동하여, 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청이 수신되면, 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 처리를 수행하지 않고 펌토셀이 사용하지 않는 비공통 주파수로 주파수간 핸드오버 절차를 진행한다. 즉, 이동통신 단말이 b 위치에서 b' 위치로 이동시, 펌토셀로의 핸드오버 요청이 수신되면, 기지국 제어기에서는 비공통 주파수들 중 부하 및 품질이 가장 우수한 주파수를 선정하여(도면에서는 f_3), 선정된 주파수 f_3 을 사용하는 매크로셀의 c 위치로 주파수간 핸드오버 절차를 수행한다. 이때, 주파수간 핸드오버하는 매크로셀 기지국은 복수의 주파수를 사용하는 다중 주파수 기지국이며, 핸드오버 전과 동일 기지국일 수도 있고 다른 기지국일 수도 있다.

[40] 이를 통해, 이동통신 단말이 트래픽 상태에서 매크로셀의 a 위치에서 펌토셀 영역의 b' 위치로 이동하여도, 펌토셀로의 핸드오버를 이루어지지 않고, 비공통 주파수인 주파수 f_3 의 매크로셀로 주파수간 핸드오버하게 된다. 따라서, 펌토셀과의 주파수가 서로 다르게 되어 주파수간 간섭 문제도 발생하기 않고, 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 실패에 따른 문제도 발생하기 않는다.

[41] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법의 절차를 나타낸 순서도이다.

- [42] 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법을 설명하기로 한다.
- [43] 여기서 이동통신 시스템은 도 1을 통해 설명한 바와 같이, 매크로셀 내에 펌토셀이 중첩된 환경으로 가정한다.
- [44] 도면에서와 같이, 먼저 매크로셀에 위치한 이동통신 단말이 통화를 시도하여 호를 설정하고 매크로셀 기지국과의 트래픽 상태로 진입한다.(S101)
- [45] 다음, 트래픽 상태의 이동통신 단말이 매크로셀에서 이동하여 펌토셀 영역으로 진입하게 된다.(S102)
- [46] 매크로셀의 기지국 제어기에서는 이동통신 단말이 펌토셀 영역으로 진입함에 따라 상기 이동통신 단말로 측정 제어 메시지를 전송하는 절차를 진행한다.(S103)
- [47] 이동통신 단말은 측정 제어 메시지에 따라 주변 무선 환경을 측정하고, 그 결과로 측정 보고 메시지를 작성하여 전송하고, 기지국 제어기에서는 이동통신 단말로부터 전송된 측정 보고 메시지를 수신하는 절차가 이루어진다.(S104)
- [48] 기지국 제어기에서는 수신한 측정 보고 메시지를 분석하여 핸드오버 요청 이벤트가 포함되었는지를 확인하는 절차를 수행한다.(S105)
- [49] 핸드오버 요청 이벤트를 확인하여 상기 이동통신 단말이 위치한 펌토셀 영역의 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트일 경우에는, 펌토셀로의 핸드오버 처리를 수행하지 않고, 펌토셀이 사용하지 않는 비공통 주파수를 선정하는 절차를 수행한다.(S106)
- [50] 이때에는, 펌토셀이 사용하지 않는 비공통 주파수들 중 부하가 가장 적고 품질이 우수한 주파수를 선정하여, 핸드오버 후에도 무선 상태의 품질을 유지할 수 있도록 한다.
- [51] 위에서와 같이 비공통 주파수가 선정되면, 선정된 주파수로 주파수간 핸드오버 처리를 수행하는 절차가 이루어진다. 여기서, 주파수간 핸드오버는 상기 선정된 주파수를 사용하는 매크로셀 기지국으로 핸드오버를 수행하고, 이동통신 단말의 주파수도 상기 선정된 주파수로 전환시키는 처리를 포함한다.(S107)
- [52] 반면에, 상기 단계 S105에서 핸드오버 이벤트를 확인한 결과, 펌토셀로의 핸드오버 요청 이벤트가 아닌 경우에 즉, 매크로셀로의 핸드오버 요청 이벤트일 경우에는 일반적인 매크로셀 간 핸드오버 처리 절차에 따라 핸드오버 처리를 진행한다.(S108)
- [53] 이와 같은 경우는 이동통신 단말이 펌토셀 주파수와 다른 비공통 주파수를 사용하고 있는 경우나, 펌토셀 보다 다른 매크로셀의 신호세기가 더 강한 경우를 예로 들 수 있다. 즉, 이동통신 단말에서 펌토셀에서 사용하는 주파수와 다른 주파수를 사용함으로써, 펌토셀 기지국을 인지하지 못하는 경우와, 펌토셀 기지국의 신호세기 보다 다른 매크로셀 기지국의 신호세기가 더 강한 경우가 존재할 수 있기 때문이다.
- [54] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어

방법에 따라 각 노드간 이루어지는 신호의 흐름을 나타낸 흐름도이다.

- [55] 이번 실시예에서는 WCDMA 시스템에서 이루어지는 신호 처리를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 발명은 도면에서와 같은 WCDMA 시스템에 한정하지 않고, CDMA, GSM, OFDM 등 일반적인 이동통신 시스템에 모두 적용될 수 있음은 물론이다.
- [56] 도면을 참조하면, 먼저 기지국 제어기에서는 아이들(대기) 상태의 이동통신 단말에 서빙 기지국을 통해 정보 방송을 송신하는 절차가 이루어진다. 이때에 방송되는 정보에는 매크로셀 기지국의 네이버리스트 정보와 펌토셀 기지국의 네이버리스트 정보가 포함된다. 여기서, 네이버리스트 정보는 방송 정보 내의 SIB(System Information Block) 11에 포함될 수 있다.(11)
- [57] 아이들 상태의 이동통신 단말이 통화를 진행하게 되면, 서빙 기지국을 통해 기지국 제어기와 RRC 커넥션 절차와 호 설정 절차가 수행되고, 이동통신 단말은 트래픽 상태로 전환하게 된다. 이때, 이동통신 단말은 서빙 기지국 즉, 매크로셀 기지국과 공통 주파수인 주파수 f_1 을 통해 채널을 형성하고 통신을 수행하는 것으로 가정한다. 여기서, 공통 주파수인 주파수 f_1 은 펌토셀 기지국과 공통으로 사용하는 주파수이다.(12)
- [58] 다음, 트래픽 상태의 이동통신 단말이 통화중 이동하여 펌토셀 기지국이 설치된 펌토셀 커버리지 영역 내로 진입하는 상황이 이루어진다.(13)
- [59] 이동통신 단말이 펌토셀 영역 경계지역으로 진입하게 되면, 기지국 제어기에서는 서빙 기지국을 통해 측정 제어 메시지를 전송하여, 이동통신 단말로 하여금 주변 무선 환경을 측정하도록 제어한다. 이때, 전송하는 측정 제어 메시지는 Measurement Control 메시지를 예로 들 수 있으며, 이 메시지 내에는 네이버리스트 정보가 포함되고, 펌토셀 기지국의 코드 그룹 정보가 이 네이버리스트에 추가될 수 있다.(14)
- [60] 이동통신 단말은 수신한 측정 제어 메시지에 따라 주변 기지국들에 대한 무선 신호세기를 측정하여, 측정 보고 메시지를 생성한 다음 서빙 기지국을 통해 기지국 제어기로 메시지를 전송하는 절차를 진행한다. 이때에, 측정 보고 메시지는 Measurement Report 메시지를 예로 들 수 있으며, 이 메시지에는 다른 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트 정보가 포함될 수 있다. 즉, 주변(네이버리스트에 포함된) 기지국들의 무선 신호세기를 측정하고, 현재 서빙중인 기지국과의 무선 신호세기를 비교하여, 핸드오버 요청 이벤트가 발생하거나, 설정된 임계치 이상일 경우 핸드오버 요청 이벤트를 발생할 수 있다. 이와 같은, 핸드오버 이벤트 발생의 규칙은 다양한 변형예가 있을 수 있다.(15)
- [61] 기지국 제어기에서는 이동통신 단말로부터 측정 보고 메시지를 수신하면, 메시지 내에 핸드오버 이벤트를 확인하는 절차를 수행한다. 여기서, 핸드오버 요청 이벤트가 존재할 경우에는 펌토셀로의 핸드오버 요청인지 여부를 확인한다. 또한, 핸드오버 이벤트가 매크로셀로의 핸드오버인 경우에는

일반적인 절차대로 핸드오버 처리를 수행하도록 한다.(16)

- [62] 반면, 확인 결과 펌토셀로의 핸드오버 요청 이벤트일 경우에는 해당 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 처리 절차 대신, 기지국 제어기에서는 비공통 주파수를 선정하는 절차를 진행한다. 이때, 선정하는 비공통 주파수는 펌토셀 기지국에서 사용하지 않고 매크로셀 기지국에서만 사용하는 주파수이며, 복수의 비공통 주파수들 중 가장 부하가 적고 주파수 품질이 우수한 하나의 주파수를 선정한다. 이렇게 선정한 비공통 주파수를 주파수 f_k 라고 가정한다.(17)

- [63] 이상에서와 같이 비공통 주파수 f_k 가 선정되면, 기지국 제어기에서는 선정된 주파수 f_k 셀로 주파수간 핸드오버 처리를 진행하게 되는데, 먼저 주파수 f_k 를 사용하는 타겟 기지국으로 무선 자원(Radio Link)을 설정하는 절차가 진행된다. 이때, 주파수 f_k 를 사용하는 타겟 기지국은 펌토셀 기지국이 선정될 수 없고(펌토셀 기지국이 사용하지 않는 주파수이므로), 일반적으로 주파수만 f_k 로 다르고 서빙 기지국과 동일한 기지국이 선정된다. 물론, 서빙 기지국과 동일하지 않은 다른 매크로셀 기지국이 선정될 수도 있다.(18)

- [64] 다음, 기지국 제어기는 f_k 주파수의 타겟 기지국과 상/하향(Up/Down Link) 동기화 처리를 수행하는 절차를 진행한다.(19)

- [65] 이후, 기지국 제어기에서는 서빙 기지국을 통해 이동통신 단말로 물리 채널 재설정 처리를 지시하는 절차를 수행한다.(20)

- [66] 이동통신 단말에서는 채널 재설정 지시에 따라 기존 사용하는 주파수 f_l 를 중단하고, 주파수 f_k 를 새롭게 시작하는 주파수 전환 절차를 진행한다.(21)

- [67] 이와 함께, 이동통신 단말에서는 새로운 타겟 기지국을 통해 물리 채널 재설정 완료 메시지를 기지국 제어기로 전송한다.(22)

- [68] 이렇게 새로운 타겟 기지국과 비공통 주파수 f_k 로 물리 채널이 형성되는 것으로 주파수간 핸드오버 처리를 완료하게 된다. 따라서, 이동통신 단말이 펌토셀 영역으로 진입하여 펌토셀로의 핸드오버를 시도할 경우에, 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 처리 대신, 비공통 주파수로의 주파수간 핸드오버 처리를 진행하여, 주파수간 간섭 현상 및 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 실패 현상 등의 문제점을 해결할 수 있게 된다.

- [69] 아울러, 도 5를 통해 상술한 핸드오버 절차는 WCDMA의 블라인드(Blind) 방식 핸드오버 절차이다. 본 발명은 상술한 블라인드 방식 핸드오버 절차 이외에 다양한 방식의 핸드오버 절차에 적용될 수 있는데, 그 중 컴프레스트드 모드(Compressed Mode) 방식의 핸드오버 절차를 간략히 설명하기로 한다.

- [70] CM 방식은, 도 5의 블라인드 방식과 유사하며 단계 (17) 이후에 추가적인 절차가 포함된다.

- [71] 즉, 기지국 제어기에서 핸드오버 요청에 따라 펌토셀로의 핸드오버 처리를 진행하지 않고, 비공통 주파수인 주파수 f_k 를 선정한 후에 추가적인 절차로서, 선정된 주파수 f_k 기지국 셀의 품질을 컴프레스트드 모드로 점검한 후 일정 품질 이상이면 핸드오버를 허가하는 절차를 포함한다.(30)

- [72] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [73] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 핸드오버 제어 장치(100)는 이벤트 수신 모듈(110), 핸드오버 판단 모듈(120), 핸드오버 처리 모듈(130) 등을 포함하여 이루어진다.
- [74] 먼저, 본 발명에 따른 핸드오버 제어 장치(100)는 이동통신 시스템의 기지국 제어기가 될 수 있고, 또는 기지국 제어기에 탑재될 수 있다. 즉, 매크로셀과 펌토셀을 중첩하여 운용하는 이동통신 시스템에서 이동통신 단말에 대한 핸드오버 처리를 수행하는 기지국 제어기 장치 또는 기지국 제어기에 탑재되는 장치이다.
- [75] 상기 이벤트 수신모듈(110)은, 서빙 기지국을 통해 이동통신 단말에서의 이벤트 메시지를 수신하는 역할을 수행한다. 이를 위해, 상기 이벤트 수신모듈(110)은 MC 메시지 송신부(112)와 MR 메시지 수신부(114)를 구비한다. 상기 MC 메시지 송신부(112)는 서빙 기지국을 통해 이동통신 단말로 측정 제어 메시지를 송신하는 역할을 수행한다. 이를 통해, 이동통신 단말이 주변 무선 환경을 측정하도록 제어한다. 상기 MR 메시지 수신부(114)는 측정 제어 메시지에 따라 이동통신 단말이 측정한 무선 환경 및 이벤트 내용을 포함한 보고 메시지를 수신하는 역할을 수행한다.
- [76] 상기 핸드오버 판단모듈(120)은 이동통신 단말의 핸드오버 여부를 판단하는 역할을 수행한다. 상기 핸드오버 판단모듈(120)은 상기 이벤트 수신모듈(110)을 통해 수신한 이벤트 메시지를 분석하여, 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트인지를 확인하는 역할을 수행한다. 이때에는 트래픽 상태의 이동통신 단말을 대상으로 핸드오버 여부를 판단한다.
- [77] 상기 핸드오버 처리모듈(130)은 상기 핸드오버 판단모듈(120)의 판단 결과에 따라 핸드오버 처리를 수행한다. 상기 핸드오버 처리모듈(130)은 이벤트 확인부(131), 주파수 선정부(133), 핸드오버 진행부(135), 기지국간 H/O 처리부(137) 등으로 이루어진다.
- [78] 상기 이벤트 확인부(131)는 상기 핸드오버 판단모듈(120)에서의 판단 결과 펌토셀로의 핸드오버 요청 이벤트인지를 확인하는 역할을 수행한다. 여기서, 펌토셀로의 핸드오버 요청 이벤트로 확인되는 경우에는 후술할 주파수 선정부(133) 및 핸드오버 진행부(135)를 통해 주파수간 핸드오버 처리를 수행하도록 하고, 펌토셀로의 핸드오버 요청 이벤트가 아닌 것으로 확인될 경우에는 후술할 기지국간 H/O 처리부(137)를 통해 일반적인 매크로셀 기지국간 핸드오버 처리를 수행하도록 한다.
- [79] 상기 주파수 선정부(133)는 펌토셀로의 핸드오버 요청에 따른 주파수간 핸드오버 처리 절차의 하나로 펌토셀 기지국에서 사용하지 않고 매크로셀 기지국에서만 사용하는 비공통 주파수를 선정하는 역할을 수행한다. 이때에는, 비공통 주파수가 복수개 존재할 경우, 가장 부하가 적고 품질이 우수한 주파수를

선정하도록 한다.

- [80] 상기 핸드오버 진행부(135)는 상기 주파수 선정부(133)에서 선정된 주파수로 주파수간 핸드오버 처리를 진행하는 역할을 수행한다. 이때에는, 선정된 비공통 주파수를 갖는 매크로셀 기지국에 해당 주파수로 주파수간 핸드오버 처리를 수행한다. 여기서, 핸드오버하는 매크로셀 기지국은 다른 주파수의 동일한 매크로셀 기지국이 될 수 있다. 즉, 매크로셀 기지국이 다중 주파수를 사용하는 장치일 경우 주파수는 다르지만 동일한 기지국으로 핸드오버 처리가 이루어질 수 있다.
- [81] 상기 기지국간 H/O 처리부(137)는 상기 이벤트 확인부(131)에서 펌토셀 기지국으로의 핸드오버가 아닌 일반 핸드오버 요청인 것으로 확인될 경우, 매크로셀 간 일반적인 핸드오버 처리를 진행하는 역할을 수행한다.
- [82] 이상에서와 같이, 본 발명에 따른 핸드오버 제어 장치(100)는 트래픽 상태의 이동통신 단말이 매크로셀에서 펌토셀로 핸드오버를 시도할 경우, 펌토셀로의 핸드오버 처리를 수행하지 않고, 펌토셀이 사용하지 않는 비공통 주파수로 주파수간 핸드오버 처리를 수행하도록 제어한다. 따라서, 본 발명은 트래픽 상태에서 펌토셀로 핸드오버시 발생하는 여러 가지 문제점을 방지하도록 하고 있다.
- [83] 본 발명에 있어서 설명된 액세스 포인트는 제조업체 또는 통신 사업자의 정책에 따라 초소형 기지국, 피코 기지국, 유비셀 기지국 등으로 불려지기도 한다. 따라서 본 발명에 있어서의 액세스 포인트는 이동 단말과 근거리 통신으로 직접 통신하여 범용 인터넷 회선을 통해 상기 이동 단말로 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 관문 포인트로서 이해되어야 한다.
- [84] 상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다.
- [85] 본 명세서는 많은 특징을 포함하는 반면, 그러한 특징은 본 발명의 범위 또는 특허청구범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 아니된다. 또한, 본 명세서에서 개별적인 실시예에서 설명된 특징들은 단일 실시예에서 결합되어 구현될 수 있다. 반대로, 본 명세서에서 단일 실시예에서 설명된 다양한 특징들은 개별적으로 다양한 실시예에서 구현되거나, 적절한 부결합(subcombination)에서 구현될 수 있다.
- [86] 도면에서 동작들이 특정한 순서로 설명되었으나, 그러한 동작들이 도시된 바와 같은 특정한 순서로 수행되는 것으로, 또는 일련의 연속된 순서, 또는 원하는 결과를 얻기 위해 모든 설명된 동작이 수행되는 것으로 이해되어서는 아니된다. 어떤 환경에서, 멀티태스킹 및 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 아울러, 상술한 실시예에서 다양한 시스템 구성요소의 구분은 모든 실시예에서 그러한 구분을 요구하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 상술한 프로그램 구성요소 및 시스템은 일반적으로 단일 소프트웨어 제품 또는 멀티플 소프트웨어 제품에 패키지로

구현될 수 있다.

- [87] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

[88]

청구범위

- [청구항 1] 매크로셀과 펌토셀을 중첩하여 운용하는 이동통신 시스템에서 이동통신 단말에 대한 핸드오버 처리 방법으로서,
 (a) 이동통신 단말로부터 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트를 수신하는 단계; 및
 (b) 상기 펌토셀 기지국에서 사용되지 않는 주파수로 주파수간(Inter-Frequency) 핸드오버 처리를 수행하는 단계;를 포함하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 단계 (a)에서, 상기 이동통신 단말은,
 매크로셀 기지국을 통해 트래픽 상태인 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 단계 (a) 내지 상기 단계 (b)는,
 이동통신 시스템의 기지국 제어기에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 단계 (b)는,
 (1) 매크로셀 기지국에서 사용되고, 펌토셀 기지국에서는 사용되지 않는 비공통 주파수를 선정하는 단계; 및
 (2) 기존 서빙 매크로셀 기지국에서 상기 선정된 비공통 주파수의 매크로셀 기지국으로 주파수간 핸드오버 처리를 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
 상기 단계 (1)은,
 복수의 비공통 주파수 중 주파수 부하가 가장 적은 주파수를 선정하는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 단계 (a)는,
 펌토셀 영역으로 이동한 이동통신 단말로부터 서빙중인 매크로셀 기지국을 통해 측정 제어(Measurement Control) 메시지에 따른 응답으로 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트 정보를 포함한 측정 보고(Measurement Report) 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,

상기 매크로셀 기지국은, 복수의 주파수를 운용하는 다중 주파수 기지국 장치인 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법.

[청구항 8]

매크로셀과 펌토셀을 중첩하여 운용하는 이동통신 시스템의 기지국 제어기에서 트래픽 상태인 이동통신 단말에 대한 핸드오버 처리 방법으로서,

(a) 트래픽 상태인 이동통신 단말로 서비스중인 매크로셀 기지국을 통해 측정 제어 메시지(Measurement Control)를 전송하는 단계;

(b) 상기 측정 제어(Measurement Control) 메시지에 따른 응답으로, 펌토셀 영역으로 이동한 이동통신 단말로부터 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트 정보를 포함한 측정 보고(Measurement Report) 메시지를 수신하는 단계;

(c) 매크로셀 기지국에서 사용되고, 펌토셀 기지국에서는 사용되지 않는 비공통 주파수를 선정하는 단계; 및

(d) 상기 서비스중인 매크로셀 기지국에서 상기 선정된 비공통 주파수로 주파수간(Inter-Frequency) 핸드오버 처리를 수행하는 단계;를 포함하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 방법.

[청구항 9]

매크로셀과 펌토셀을 중첩하여 운용하는 이동통신 시스템에서 이동통신 단말에 대한 핸드오버 처리 장치로서, 이동통신 단말로부터 핸드오버 요청 이벤트를 수신하는 이벤트 수신모듈;

상기 수신한 핸드오버 요청 이벤트를 분석하여 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트인지를 판별하는 핸드오버 판단모듈; 및

펌토셀로의 핸드오버 요청 이벤트로 판별되면, 상기 펌토셀 기지국에서 사용되지 않는 주파수로 주파수간(Inter-Frequency) 핸드오버 처리를 수행하는 핸드오버 처리모듈;을 포함하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 이동통신 단말은,

매크로셀 기지국을 통해 트래픽 상태인 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치.

[청구항 11]

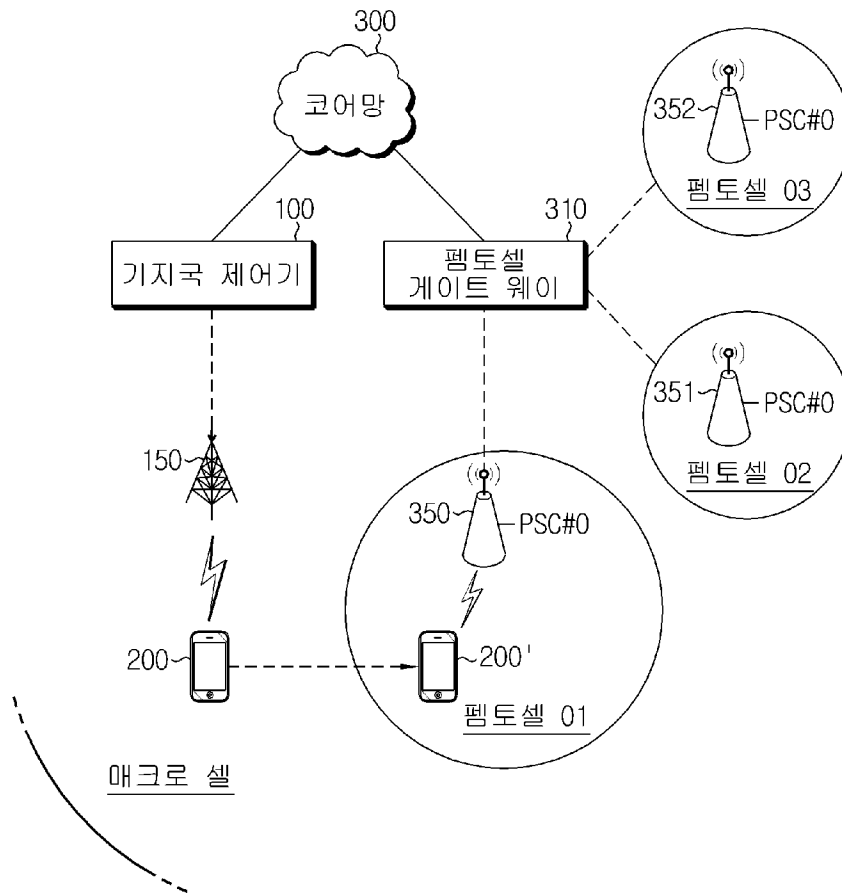
제 9 항에 있어서,

상기 이벤트 수신모듈, 상기 핸드오버 판단모듈 및 상기 핸드오버 처리모듈은,

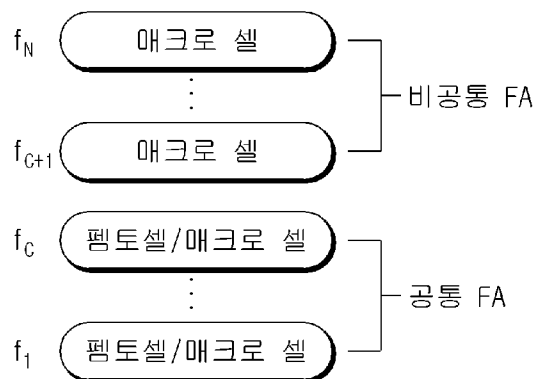
이동통신 시스템의 기지국 제어기에 구현되는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치.

- [청구항 12] 제 9 항에 있어서,
 상기 핸드오버 처리모듈은,
 펌토셀로의 핸드오버 이벤트인지를 확인하여 주파수간 핸드오버 처리를 진행하는 이벤트 확인부;
 매크로셀 기지국에서 사용되고, 펌토셀 기지국에서는 사용되지 않는 비공통 주파수를 선정하는 주파수 선정부; 및
 기존 서빙 매크로셀 기지국에서 상기 선정된 비공통 주파수의 매크로셀 기지국으로 주파수간 핸드오버 처리를 수행하는 핸드오버 진행부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
 상기 주파수 선정부는,
 복수의 비공통 주파수 중 부하가 가장 적고 품질이 우수한 주파수를 선정하는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치.
- [청구항 14] 제 9 항에 있어서,
 상기 이벤트 수신모듈은,
 펌토셀 영역으로 이동한 이동통신 단말로부터 서빙중인 매크로셀 기지국을 통해 측정 제어(Measurement Control) 메시지에 따른 응답으로 펌토셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트 정보를 포함한 측정 보고(Measurement Report) 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치.
- [청구항 15] 제 9 항에 있어서,
 상기 매크로셀 기지국은, 복수의 주파수를 운용하는 다중 주파수 기지국 장치인 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치.
- [청구항 16] 제 9 항에 있어서,
 상기 핸드오버 판단모듈에서 매크로셀 기지국으로의 핸드오버 요청 이벤트로 판별된 경우,
 상기 핸드오버 처리모듈은, 매크로셀 기지국으로의 기지국간 핸드오버 처리를 수행하는 것을 특징으로 하는 펌토셀 간섭을 고려한 핸드오버 제어 장치.

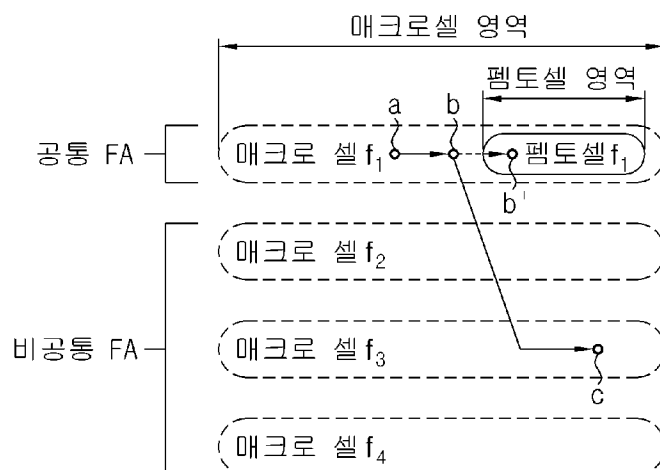
[Fig. 1]



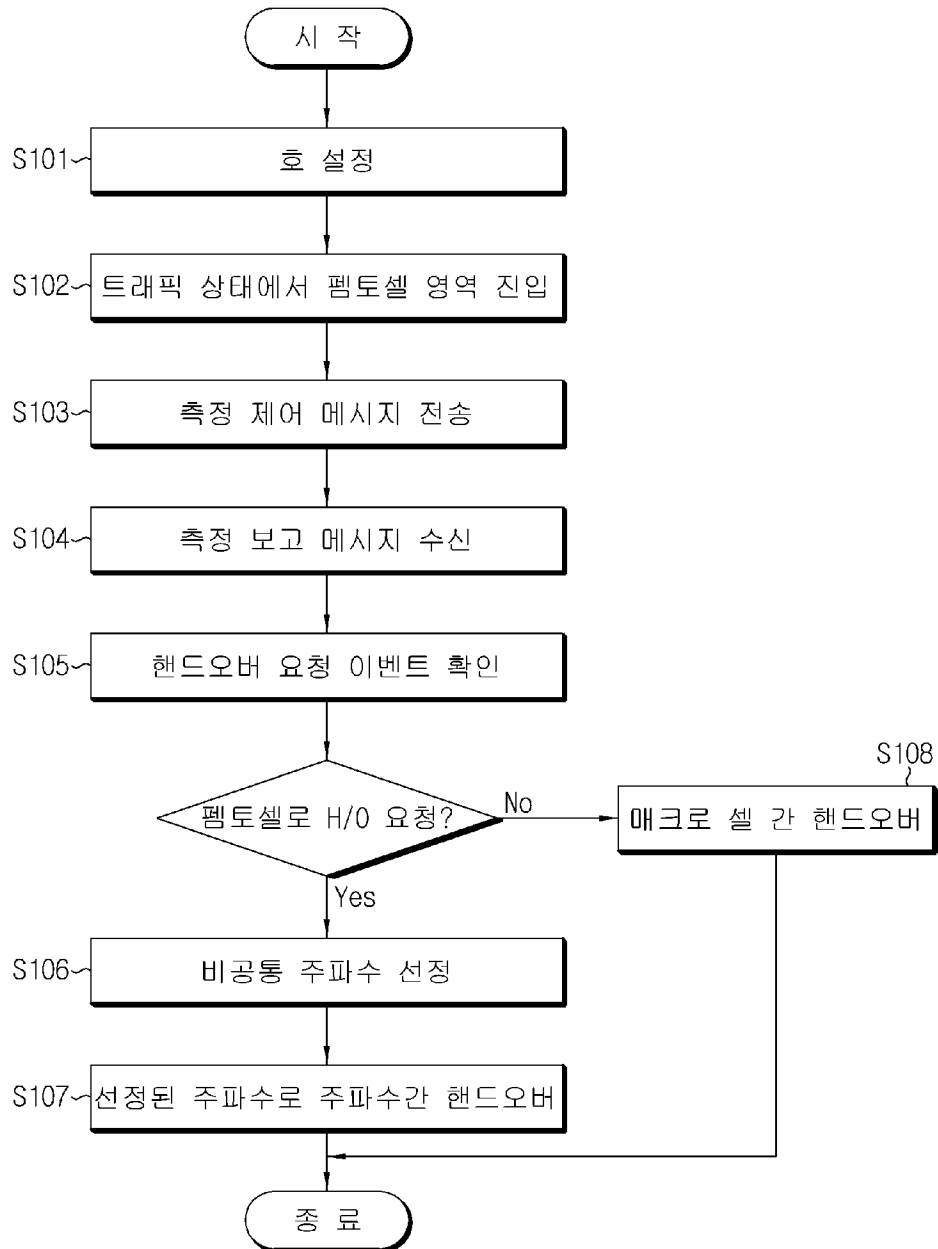
[Fig. 2]



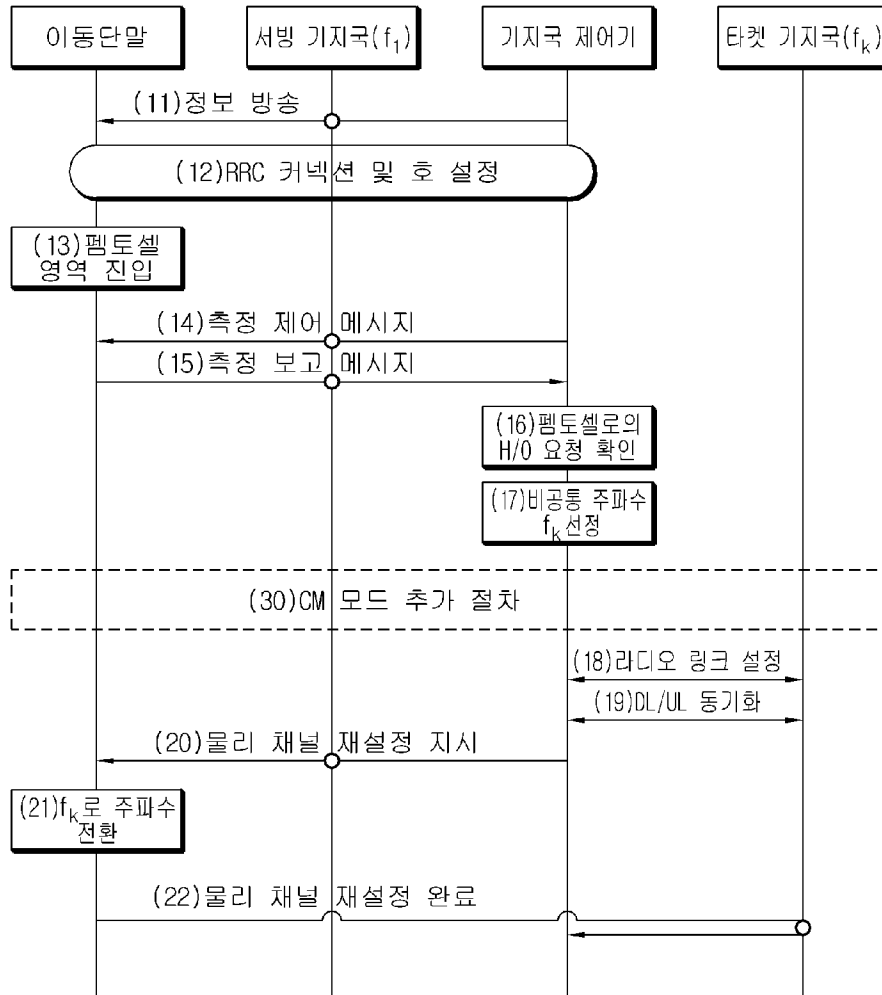
[Fig. 3]



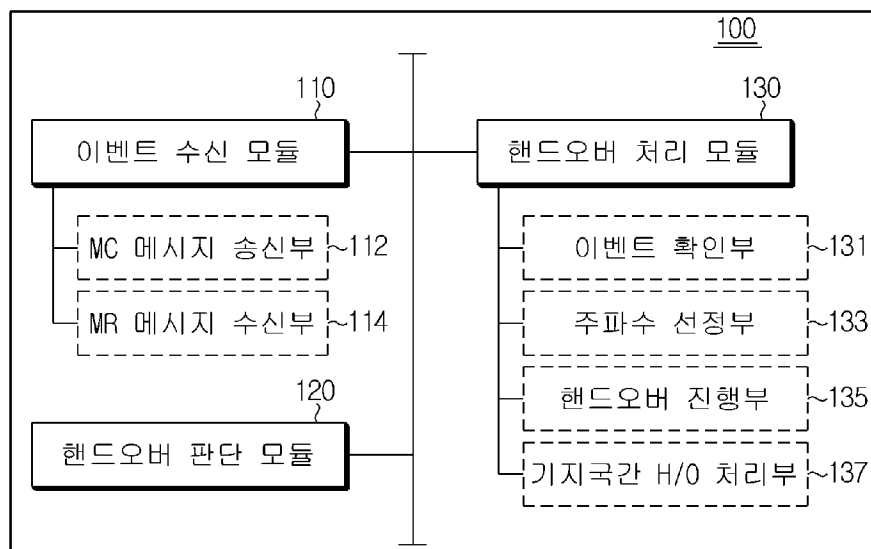
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/008770**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04W 36/06(2009.01)i, H04W 36/04(2009.01)i, H04B 15/00(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 36/06; H04W 36/04; H04W 92/02; H04W 36/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: femto cell, inter-frequency handover

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0096015 A (LG ELECTRONICS INC.) 01 September 2010 See claims 10-11, figure 19.	1-16
A	KR 10-2010-0132845 A (SK TELECOM CO., LTD.) 20 December 2010 See abstract, figure 3, page 7.	1-16
A	KR 10-2011-0010121 A (QUALCOMM INCORPORATED) 31 January 2011 See figure 1, figure 4, pages 4-10.	1-16
A	KR 10-2001-0017137 A (SK TELECOM CO., LTD.) 05 March 2001 See abstract, figures 1-10, pages 6-7.	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 MAY 2012 (02.05.2012)

Date of mailing of the international search report

02 MAY 2012 (02.05.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/008770

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0096015 A	01.09.2010	US 2011-0300870 A1 WO 2010-095896 A2	08.12.2011 26.08.2010
KR 10-2010-0132845 A	20.12.2010	NONE	
KR 10-2011-0010121 A	31.01.2011	CA 2722636 A1 EP 2283675 A1 JP 2011-521598 A US 2009-0290652 A1 WO 2009-143296 A1	26.11.2009 16.02.2011 21.07.2011 26.11.2009 26.11.2009
KR 10-2001-0017137 A	05.03.2001	CN 1201510 C0 CN 1322419 A0 CN 1642351 A JP 04-480931 B2 JP 2003-506960 A US 7145890 B1	11.05.2005 14.11.2001 20.07.2005 26.03.2010 18.02.2003 05.12.2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>H04W 36/06(2009.01)i, H04W 36/04(2009.01)i, H04B 15/00(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/06; H04W 36/04; H04W 92/02; H04W 36/30 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: femto cell, inter-frequency handover		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0096015 A (LG ELECTRONICS INC.) 2010.09.01 청구항 10-11, 도면 19 참조.	1-16
A	KR 10-2010-0132845 A (SK TELECOM CO., LTD.) 2010.12.20 요약, 도면 3, 페이지 7 참조.	1-16
A	KR 10-2011-0010121 A (QUALCOMM INCORPORATED) 2011.01.31 도면 1, 도면 4, 페이지 4-10 참조.	1-16
A	KR 10-2001-0017137 A (SK TELECOM CO., LTD.) 2001.03.05 요약, 도면 1-10, 페이지 6-7 참조.	1-16
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2012년 05월 02일 (02.05.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 05월 02일 (02.05.2012)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 황유진 전화번호 82-42-481-5451 	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0096015 A	2010.09.01	US 2011-0300870 A1 WO 2010-095896 A2	2011.12.08 2010.08.26
KR 10-2010-0132845 A	2010.12.20	없음	
KR 10-2011-0010121 A	2011.01.31	CA 2722636 A1 EP 2283675 A1 JP 2011-521598 A US 2009-0290652 A1 WO 2009-143296 A1	2009.11.26 2011.02.16 2011.07.21 2009.11.26 2009.11.26
KR 10-2001-0017137 A	2001.03.05	CN 1201510 C0 CN 1322419 A0 CN 1642351 A JP 04-480931 B2 JP 2003-506960 A US 7145890 B1	2005.05.11 2001.11.14 2005.07.20 2010.03.26 2003.02.18 2006.12.05