



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0168441
(43) 공개일자 2024년11월29일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/02 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04W 24/08 (2009.01) H04W 84/04 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04W 24/02 (2013.01)
H04J 11/0056 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7036439</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2022년09월26일
심사청구일자 2024년10월31일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년10월31일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/035630</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2024/069680
국제공개일자 2024년04월04일</p> | <p>(71) 출원인
라쿠텐 모바일 가부시키키가이샤
일본 도쿄 세타가야쿠 다마가와 1-14-1</p> <p>(72) 발명자
아오야기 겐이치로
일본 1580094 도쿄 세타가야쿠 다마가와 1-14-1
라쿠텐 모바일 가부시키키가이샤 내</p> <p>기타가와 고이치로
일본 1580094 도쿄 세타가야쿠 다마가와 1-14-1
라쿠텐 모바일 가부시키키가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
장수길, 이준, 박충범</p> |
|--|--|

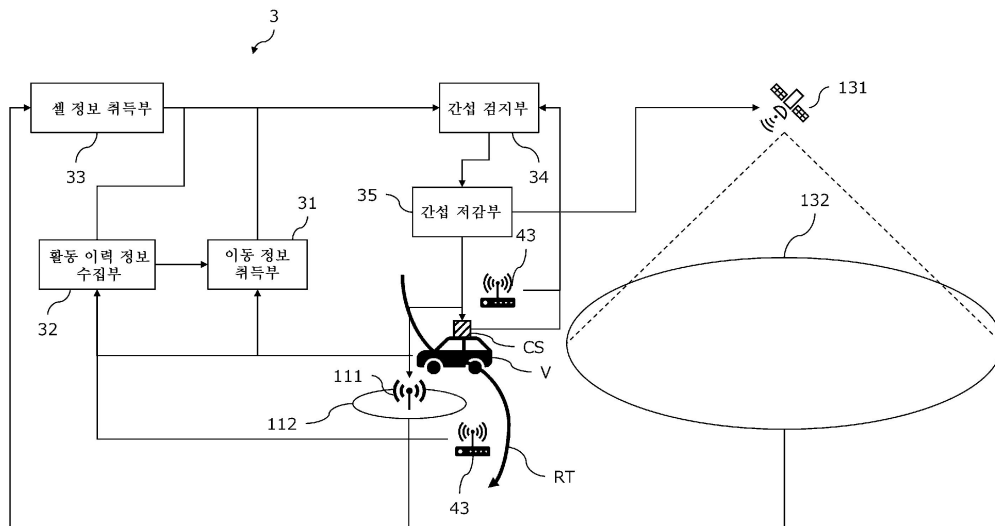
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 동적 통신 셀에 관한 간섭 제어

(57) 요약

통신 제어 장치는, 간섭 검지부에 의해, 동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과, 간섭 저감부에 의해, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 갖는다. 동적 통신국은, 친기지국에 대한 통신기로서 기능하는 MT와, 통신기에 대한 자기지국으로서 기능하여 동적 통신 셀을 제공하는 DU를 구비하는 IAB 노드이고, 간섭 검지부는, MT로부터 친기지국으로 제공되는 IAB 노드에 의한 통신 측정 결과에 기초하여, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀의 간섭을 검지한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 24/08 (2013.01)

H04W 84/047 (2013.01)

H04W 88/085 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

간섭 검지부에 의해, 동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과,

간섭 저감부에 의해, 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것

을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 구비하는, 통신 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 동적 통신국은, 상기 동적 통신 셀을 제공하는 가동 상태와, 당해 동적 통신 셀을 제공하지 않는 정지 상태 사이에서 전환 가능한, 통신 제어 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 동적 통신국은 이동하는 통신국이고,

상기 동적 통신 셀은 이동하는 통신 셀인,

통신 제어 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 동적 통신국은 이동 가능한 이동체에 설치되는, 통신 제어 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 간섭 검지부는, 상기 동적 통신국에 의한 통신 측정 결과에 기초하여, 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는, 통신 제어 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 동적 통신국은, 친기지국에 대한 통신기로서 기능하는 MT(Mobile Termination)와, 통신기에 대한 자기지국으로서 기능하여 상기 동적 통신 셀을 제공하는 DU(Distributed Unit)를 구비하는 IAB(Integrated Access and Backhaul) 노드이고,

상기 간섭 검지부는, 상기 MT로부터 상기 친기지국으로 제공되는 상기 IAB 노드에 의한 상기 통신 측정 결과에 기초하여, 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는,

통신 제어 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 간섭 검지부는, 상기 동적 통신국 주위의 센서에 의한 통신 측정 결과에 기초하여, 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는, 통신 제어 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 간섭 저감 조치는, 상기 동적 통신 셀 및 상기 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서, 제공 방향의 변경, 사용하는 빔의 변경, 사용하는 안테나의 변경, 사용하는 주파수대의 변경, 셀간 간섭 제어(ICIC: Inter-Cell Interference Coordination)의 적용의 적어도 어느 것을 포함하는, 통신 제어 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 간섭 저감부는, 상기 간섭 저감 조치로서, 상기 동적 통신 셀 및 상기 주변 통신 셀의 적

어도 어느 것에 접속 중인 통신기의 적어도 일부를 절단하는 것, 상기 동적 통신 셀 및 상기 주변 통신 셀의 한쪽의 통신 셀의 적어도 일부를 정지 상태로 전환하는 것, 상기 동적 통신 셀 및 상기 주변 통신 셀의 한쪽의 통신 셀에 접속 중인 통신기의 적어도 일부를 다른 쪽의 통신 셀로 천이시키는 것의 적어도 어느 것을 실행하는, 통신 제어 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 간섭 저감부는, 상기 간섭 저감 조치를 상기 동적 통신 셀에 있어서 실행하는, 통신 제어 장치.

청구항 11

동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과,

상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것

을 구비하는, 통신 제어 방법.

청구항 12

동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과,

상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것

을 컴퓨터에 실행시키는 통신 제어 프로그램을 기억하고 있는, 기억 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 동적 통신 셀에 관한 간섭 제어에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰이나 IoT(Internet of Things) 디바이스로 대표되는 무선 통신 디바이스(이하에서는 총칭하여 통신기라고도 표시됨)의 수, 종류, 용도는 증가 일로를 걷고 있고, 무선 통신 규격의 확장이나 개선이 계속되고 있다. 예를 들어, 「5G」로서 알려지는 제5 세대 이동 통신 시스템의 상용 서비스는 2018년에 개시했지만, 현재도 3GPP(Third Generation Partnership Project)에서 규격 책정이 진행되고 있다. 또한, 5G에 이은 차세대의 무선 통신 규격으로서의 「6G」 또는 제6 세대 이동 통신 시스템의 규격 책정을 향한 노력도 시작되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2010-278886호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 통신기의 수의 폭발적인 증가나, 밀리미터파 등의 높은 주파수의 통신 전파의 채용 등에 의한 통신 셀의 소형화에 대응하기 위해, 다양한 타입의 통신국이 기존의 기지국(전형적으로는, 지상에 고정적으로 설치되는 지상 기지국)에 추가하여 전개될 수 있다. 각 통신국은, 기존의 기지국과 마찬가지로, 통신 셀을 통신기에 대하여 제공하는 것이 기대된다. 이 때문에, 다양한 타입의 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 통신 셀과, 당해

통신국 주위의 기존의 통신 셀(전형적으로는, 지상 기지국에 의해 제공되는 지상 통신 셀) 사이에 간섭이 발생할 수 있다.

[0005] 본 개시는 이러한 상황을 감안하여 이루어진 것이고, 통신 셀간의 간섭을 효과적으로 저감시킬 수 있는 통신 제어 장치 등을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 개시의 어느 양태의 통신 제어 장치는, 간섭 검지부에 의해, 동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과, 간섭 저감부에 의해, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 구비한다.

[0007] 이 양태에 의하면, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀 사이의 간섭을 효과적으로 저감시킬 수 있다. 여기서, 동적 통신 셀이란, 예를 들어 공간적 및/또는 시간적으로 변화될 수 있는 통신 셀을 의미한다. 예를 들어, 이동하는 통신국은, 공간적으로 변화되는(전형적으로는, 이동하는) 동적 통신 셀을 제공하는 동적 통신국의 일례이다. 또한, 가동 상태와 정지 상태 사이에서 전환 가능한 통신국은, 시간적으로 변화되는(전형적으로는, 온/오프 전환되는) 동적 통신 셀을 제공하는 동적 통신국의 일례이다.

[0008] 본 개시의 다른 양태는 통신 제어 방법이다. 이 방법은, 동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것을 구비한다.

[0009] 본 개시의 또 다른 양태는 기억 매체이다. 이 기억 매체는, 동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것을 컴퓨터에 실행시키는 통신 제어 프로그램을 기억하고 있다.

[0010] 또한, 이상의 구성 요소의 임의의 조합이나, 이들 표현을 방법, 장치, 시스템, 기록 매체, 컴퓨터 프로그램 등으로 변환한 것도, 본 개시에 포함된다.

발명의 효과

[0011] 본 개시에 의하면, 통신 셀간의 간섭을 효과적으로 저감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 통신 제어 장치가 적용되는 무선 통신 시스템의 개요를 모식적으로 나타낸다.

도 2는 통신 제어 장치가 적용되는 무선 통신 시스템의 전반적인 구성을 모식적으로 나타낸다.

도 3은 통신 제어 장치의 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 도 1은, 본 개시의 실시 형태에 관한 통신 제어 장치가 적용되는 무선 통신 시스템(1)의 개요를 모식적으로 나타낸다. 무선 통신 시스템(1)은 무선 액세스 기술(RAT: Radio Access Technology)로서 NR(New Radio) 또는 5G NR(Fifth Generation New Radio)을 사용하여, 코어 네트워크(CN: Core Network)로서 5GC(Fifth Generation Core)를 사용하는 제5 세대 이동 통신 시스템(5G)에 준거하는 5G 무선 통신 시스템(11)과, 무선 액세스 기술로서 LTE(Long Term Evolution)나 LTE-Advanced를 사용하여, 코어 네트워크로서 EPC(Evolved Packet Core)를 사용하는 제4 세대 이동 통신 시스템(4G)에 준거하는 4G 무선 통신 시스템(12)과, 통신 위성(131)을 통한 위성 통신을 담당하는 위성 통신 시스템(13)을 포함한다. 도시는 생략하지만, 무선 통신 시스템(1)은 4G보다 전세대의 무선 통신 시스템을 포함해도 되고, 5G보다 후세대(6G 등)의 무선 통신 시스템을 포함해도 되고, Wi-Fi(등록 상표) 등의 세대와 관계되지 않는 임의의 무선 통신 시스템을 포함해도 된다.

[0014] 5G 무선 통신 시스템(11)은 지상에 설치되어 UE(User Equipment)라고도 불리는 스마트폰 등의 통신기(2A, 2B, 2C, 2D)(이하에서는 총칭하여 통신기(2)라고도 표시됨)와 5G NR에 의해 통신 가능한 복수의 5G 기지국(11A,

111B, 111C)(이하에서는 총칭하여 5G 기지국(111)이라고도 표시됨)을 포함한다. 5G에 있어서의 기지국(111)은 gNodeB(gNB)라고도 불린다. 각 5G 기지국(111A, 111B, 111C)의 통신 가능 범위 또는 서포트 범위는 셀이라고 불리고, 각각 112A, 112B, 112C(이하에서는 총칭하여 5G 셀(112)이라고도 표시됨)로서 도시된다.

[0015] 각 5G 기지국(111)에 5G 셀(112)의 크기는 임의이지만, 전형적으로는 반경 수미터 내지 수십킬로미터이다. 확립한 정의는 없기는 하지만, 반경 수미터 내지 십미터의 셀은 펠토셀이라고 불리고, 반경 십미터 내지 수십미터의 셀은 피코셀이라고 불리고, 반경 수십미터 내지 수백미터의 셀은 마이크로셀이라고 불리고, 반경 수백미터를 초과하는 셀은 매크로셀이라고 불리는 경우가 있다. 5G에서는 밀리미터파 등의 높은 주파수의 전파가 사용되는 경우도 많아, 직진성이 높기 때문에 전파가 장애물에 차단되어 통신 가능 거리가 짧아진다. 이 때문에, 5G에서는 4G 이전의 세대에 비해 작은 셀이 다용되는 경향이 있다.

[0016] 통신기(2)는 복수의 5G 셀(112A, 112B, 112C)의 적어도 하나의 내부에 있으면, 5G 통신을 행할 수 있다. 도시의 예에서는, 5G 셀(112A 및 112B) 내에 있는 통신기(2B)는 5G 기지국(111A 및 111B) 모두 5G NR에 의해 통신 가능하다. 또한, 5G 셀(112C) 내에 있는 통신기(2C)는 5G 기지국(111C)과 5G NR에 의해 통신 가능하다. 통신기(2A 및 2D)는 모든 5G 셀(112A, 112B, 112C)의 외부에 있기 때문에, 5G NR에 의한 통신을 할 수 없는 상태에 있다. 각 통신기(2)와 각 5G 기지국(111) 사이의 5G NR에 의한 5G 통신은, 코어 네트워크인(5GC)에 의해 관리된다. 예를 들어, 5GC는, 각 5G 기지국(111)과의 사이의 데이터의 수수, EPC, 위성 통신 시스템(13), 인터넷 등의 외부 네트워크와의 사이의 데이터의 수수, 통신기(2)의 이동 관리 등을 행한다.

[0017] 4G 무선 통신 시스템(12)은 지상에 설치되어 통신기(2)와 LTE나 LTE-Advanced에 의해 통신 가능한 복수의 4G 기지국(121)(도 1에서는 하나만을 나타냄)을 포함한다. 4G에 있어서의 기지국(121)은 eNodeB(eNB)라고도 불린다. 각 5G 기지국(111)과 마찬가지로, 각 4G 기지국(121)의 통신 가능 범위 또는 서포트 범위도 셀이라고 불리고 122로서 도시된다.

[0018] 통신기(2)는 4G 셀(122)의 내부에 있으면 4G 통신을 행할 수 있다. 도시의 예에서는, 4G 셀(122) 내에 있는 통신기(2A 및 2B)는, 4G 기지국(121)과 LTE나 LTE-Advanced에 의해 통신 가능하다. 통신기(2C) 및 2D는, 4G 셀(122)의 외부에 있기 때문에, LTE나 LTE-Advanced에 의한 통신을 할 수 없는 상태에 있다. 각 통신기(2)와 각 4G 기지국(121) 사이의 LTE나 LTE-Advanced에 의한 4G 통신은, 코어 네트워크인 EPC에 의해 관리된다. 예를 들어, EPC는, 각 4G 기지국(121)과의 사이의 데이터의 수수, 5GC, 위성 통신 시스템(13), 인터넷 등의 외부 네트워크와의 사이의 데이터의 수수, 통신기(2)의 이동 관리 등을 행한다.

[0019] 각 통신기(2A, 2B, 2C, 2D)에 착안하면, 도시의 예에서는, 통신기(2A)는 4G 기지국(121)과의 4G 통신이 가능한 상태에 있고, 통신기(2B)는 5G 기지국(111A, 111B)과의 5G 통신 및 4G 기지국(121)과의 4G 통신이 가능한 상태에 있고, 통신기(2C)는 5G 기지국(111C)과의 5G 통신이 가능한 상태에 있다. 통신기(2B)와 같이 통신 가능한 기지국(111A, 111B, 121)이 복수 있는 경우에는, 코어 네트워크인 5GC 및/또는 EPC에 의한 관리 하에서, 통신 품질 등의 관점에서 최적이라고 판단된 하나의 기지국이 선택되어 통신기(2B)와의 통신을 행한다. 또한, 통신기(2D)는 어느 5G 기지국(111) 및 4G 기지국(121)과도 통신이 가능한 상태에 있지 않기 때문에, 다음에 설명하는 위성 통신 시스템(13)에 의한 통신을 행한다.

[0020] 위성 통신 시스템(13)은 지표로부터 500km 내지 700km 정도의 높이의 저궤도의 우주 공간을 비행하는 저궤도 위성으로서의 통신 위성(131)을 비지상 기지국으로서 사용하는 무선 통신 시스템이다. 5G 기지국(111) 및 4G 기지국(121)과 마찬가지로, 통신 위성(131)의 통신 가능 범위 또는 서포트 범위도 셀이라고 불리고 132로서 도시된다. 이와 같이, 비지상 기지국으로서의 통신 위성(131)은 비지상 통신 셀로서의 위성 통신 셀(132)을 지상에 제공한다. 지상의 통신기(2)는 위성 통신 셀(132)의 내부에 있으면 위성 통신을 행할 수 있다. 5G 무선 통신 시스템(11)에 있어서의 5G 기지국(111) 및 4G 무선 통신 시스템(12)에 있어서의 4G 기지국(121)과 마찬가지로, 위성 통신 시스템(13)에 있어서의 기지국으로서의 통신 위성(131)은 위성 통신 셀(132) 내의 통신기(2)와 직접적으로 또는 항공기 등을 통해 간접적으로 무선 통신 가능하다. 통신 위성(131)이 위성 통신 셀(132) 내의 통신기(2)와의 무선 통신에 사용하는 무선 액세스 기술은, 5G 기지국(111)과 동일한 5G NR이어도 되고, 4G 기지국(121)과 동일한 LTE나 LTE-Advanced여도 되고, 통신기(2)가 사용 가능한 임의의 다른 무선 액세스 기술이어도 된다. 이 때문에, 통신기(2)에는 위성 통신을 위한 특별한 기능이나 부품을 마련하지 않아도 된다.

[0021] 위성 통신 시스템(13)은 지상에 설치되어 통신 위성(131)과 통신 가능한 지상국으로서의 게이트웨이(133)를 구비한다. 게이트웨이(133)는, 통신 위성(131)과 통신하기 위한 위성 안테나를 구비하고, 지상계 네트워크(TN: Terrestrial Network)를 구성하는 지상 기지국으로서의 5G 기지국(111) 및 4G 기지국(121)과 접속되어 있다. 이와 같이, 게이트웨이(133)는, 비지상 기지국 또는 위성 기지국으로서의 통신 위성(131)에 의해 구성되는 비지

상계 네트워크(NTN: Non-Terrestrial Network)와 지상 기지국(111, 121)에 의해 구성되는 TN을 상호 통신 가능하게 접속한다. 통신 위성(131)이 5G NR에 의해 위성 통신 셀(132) 내의 통신기(2)와 5G 통신하는 경우에는, 게이트웨이(133) 및 TN에 있어서의 5G 기지국(111)(또는 5G 무선 액세스 네트워크)을 통해 접속되는 5G를 코어 네트워크로서 이용하고, 통신 위성(131)이 LTE나 LTE-Advanced에 의해 위성 통신 셀(132) 내의 통신기(2)와 4G 통신하는 경우에는, 게이트웨이(133) 및 TN에 있어서의 4G 기지국(121)(또는 4G 무선 액세스 네트워크)을 통해 접속되는 EPC를 코어 네트워크로서 이용한다. 이와 같이, 게이트웨이(133)를 통해 5G 통신, 4G 통신, 위성 통신 등의 다른 무선 통신 시스템 사이에서 적절한 연계가 취해진다.

[0022] 통신 위성(131)에 의한 위성 통신은, 주로, 5G 기지국(111)이나 4G 기지국(121) 등의 지상 기지국이 마련되지 않거나 또는 적은 지역을 커버하기 위해 이용된다. 도시의 예에서는, 모든 지상 기지국의 통신 셀 외부에 있는 통신기(2D)가 통신 위성(131)과 통신한다. 한편, 어느 지상 기지국과 양호하게 통신할 수 있는 상태에 있는 통신기(2A, 2B, 2C)도, 위성 통신 셀(132) 내에 있기 때문에 통신 위성(131)과 통신 가능하지만, 원칙적으로 위성 기지국으로서의 통신 위성(131)이 아니고 지상 기지국과 통신을 행함으로써, 통신 위성(131)의 한정된 통신 리소스(전력을 포함함)가 통신기(2D) 등을 위해 절약된다. 통신 위성(131)은 빔 포밍에 의해 통신 전파를 위성 통신 셀(132) 내의 통신기(2D)를 향하게 함으로써, 통신기(2D)와의 통신 품질을 향상시킨다.

[0023] 위성 기지국으로서의 통신 위성(131)의 위성 통신 셀(132)의 크기는, 통신 위성(131)이 발하는 빔의 개수에 따라 임의로 설정할 수 있고, 예를 들어 최대 2,800개의 빔을 조합함으로써 직경 약 24km의 위성 통신 셀(132)을 형성할 수 있다. 도시된 바와 같이, 위성 통신 셀(132)은 전형적으로는 5G 셀(112)이나 4G 셀(122) 등의 지상 통신 셀보다 크고, 그 내부에 하나 또는 복수의 5G 셀(112) 및/또는 4G 셀(122)을 포함할 수 있다. 또한, 이상에서는 비행하는 비지상 기지국으로서, 지표로부터 500km 내지 700km 정도의 높이의 저궤도의 우주 공간을 비행하는 통신 위성(131)을 예시했지만, 더 높은 정지 궤도 등의 고궤도의 우주 공간을 비행하는 통신 위성이나, 더 낮은(예를 들어, 지표로부터 20km 정도) 성층권 등의 대기권을 비행하는 무인 또는 유인의 항공기나 드론을 비지상 기지국으로서, 통신 위성(131)에 더하여 또는 대신하여 사용해도 된다.

[0024] 도 2는, 본 개시의 실시 형태에 관한 통신 제어 장치가 적용되는 무선 통신 시스템(1)의 전반적인 구성을 모식적으로 나타낸다. 도 1에서도 나타난 바와 같이, 무선 통신 시스템(1)은 지상에 고정적으로 설치되는 지상 기지국(111, 121)(이하에서는 고정 기지국이라고도 표시됨)이 제공하는 지상 통신 셀(112, 122)(이하에서는 고정 통신 셀이라고도 표시됨)에 의해 구축되는 것이 일반적이었다. 그러나, 고정 통신 셀 외에서는 모바일 통신을 할 수 없고, 고정 통신 셀 내라도 시간이나 장소에 따라서는 모바일 통신의 품질이 저하되어 버린다는 문제가 있었다. 또한, 무선 통신 시스템(1)에는, 통신 위성(131)을 비지상 기지국 또는 이동 기지국으로 하는 위성 통신 시스템(13)도 포함될 수 있지만, 지상 기지국(111, 121)에 의한 지상계 네트워크를 통신 위성(131)에 의해서만 보충하는 것은 비현실적이다.

[0025] 이러한 문제를 해결하기 위해, 도 2에 모식적으로 나타난 바와 같이, 고정 기지국(111, 121)이 제공하는 고정 통신 셀(112, 122)을 보충하기 위한 동적 통신국 CS를 도입하는 것이 바람직하다. 동적 통신국 CS란, 예를 들어 공간적 및/또는 시간적으로 변화할 수 있는 동적 통신 셀을 제공 가능한 통신국이다. 예를 들어, 후술하는 도 3에 나타난 바와 같은 이동하는 통신국은, 공간적으로 변화되는(즉, 이동하는) 동적 통신 셀을 제공하는 동적 통신국 CS의 일례이다. 또한, 동적 통신 셀을 제공하는 가동 상태와, 동적 통신 셀을 제공하지 않는 정지 상태 사이에서 전환 가능한 통신국은, 시간적으로 변화되는(즉, 온/오프 전환되는) 동적 통신 셀을 제공하는 동적 통신국 CS의 일례이다.

[0026] 또한, 동적 통신국 CS는, 예를 들어 가동 시간이 특정한 시간대에 한정되어 있는 통신국이어도 되고, 통신기 등의 통신 수요에 따라 정지 상태와 가동 상태 사이에서 적응적으로 전환되는 온 디맨드형의 통신국이어도 된다. 또한, 동적 통신국 CS로서는, 그 자체가 기지국으로서 기능하는 통신 위성(131)과 같은 이동 기지국(가동 상태와 정지 상태 사이에서 전환 가능한 고정 기지국이어도 됨)이나, 기존의 고정 기지국(111, 121)과 통신하여 기존의 고정 통신 셀(112, 122)을 확장하는 중계기와 같은 것(이하에서는 중계국이라고도 표시됨)이 예시된다. 도 2 및 도 3의 예에 있어서의 동적 통신국 CS는, IAB(Integrated Access and Backhaul) 노드이다.

[0027] IAB는 5G에서 책정된 기술이고, IAB 도너(친노드)가 되는 기지국과 IAB 노드(자노드) 사이 및/또는 친자 IAB 노드 사이(IAB 도너에 가까운 IAB 노드가 친노드가 되고, IAB 도너로부터 먼 IAB 노드가 자노드가 됨)의 무선 백홀을 이용하여, 친노드에 의한 통신 셀을 확장하는 기술이다. 여기서 「통신 셀의 확장」이란, 기존의 통신 셀이 커버하는 에어리어를 확장하는 것뿐만 아니라, 기존의 통신 셀의 적어도 일부의 통신 품질을 향상시키는 것도 포함한다. 또한 「통신 셀이 커버하는 에어리어의 확장」이란, 기존의 통신 셀의 수평면 내의 면적을 확대

하는 것뿐만 아니라, 기존의 통신 셀을 연직 방향, 예를 들어 지하나 건물의 상방 및/또는 하방의 층으로 확장하는 것도 포함한다.

[0028] 도 2에 있어서, IAB 노드로서의 동적 통신국 CS는, 고정 기지국(111, 121)을 포함하는 친노드(친기지국)에 대한 통신기로서 기능하는 통신기 기능부(41)와, 통신기 UE에 대한 자기기지국으로서 기능하여 동적 통신 셀을 제공하는 기지국 기능부(42)를 구비한다. 5G에 있어서, 통신기 기능부(41)는 MT(Mobile Termination) 또는 IAB-MT로서 규정되어 있고, 기지국 기능부(42)는 DU(Distributed Unit: 분산 유닛) 또는 IAB-DU로서 규정되어 있다. 또한, 후술하는 CU(Central Unit: 집약 유닛)를 포함하고, 5G보다 후세대를 포함하는 다른 무선 통신 시스템에 있어서, IAB, MT, DU, CU와 마찬가지로의 기능이 다른 명칭으로 제공되는 것도 상정되지만, 본 실시 형태에서는 그러한 유사 기능을 IAB, MT, DU, CU로서 이용해도 된다.

[0029] 도 2에는, 2개의 고정 기지국(111, 121)이 예시되어 있다. 4G 기지국으로서의 제1 고정 기지국(121)은 4G 셀로서의 제1 고정 통신 셀(122)을 제공하고, 5G 기지국으로서의 제2 고정 기지국(111)은 5G 셀로서의 제2 고정 통신 셀(112)을 제공한다. 도 2의 예에서는, 각 고정 기지국(111, 121)의 기저 대역 기능이, 코어 네트워크 CN측의 집약 유닛(CU)과, 통신기 UE측의 분산 유닛(DU)으로 나뉘어져 있다. 제1 고정 기지국(121)의 제1 분산 유닛 DU1은, 제1 고정 기지국(121)의 안테나 등의 무선 장치의 근처, 전형적으로는 무선 장치와 동일한 기지국 시설에 마련된다. 제2 고정 기지국(111)의 제2 분산 유닛 DU2는, 제2 고정 기지국(111)의 안테나 등의 무선 장치의 근처, 전형적으로는 무선 장치와 동일한 기지국 시설에 마련된다. 도시의 예에 있어서의 집약 유닛 CU는, 제1 고정 기지국(121)(제1 분산 유닛 DU1) 및 제2 고정 기지국(111)(제2 분산 유닛 DU2)에서 공용되지만, 고정 기지국(111, 121)마다 개별로 집약 유닛을 마련해도 된다. 집약 유닛 CU는 코어 네트워크 CN에 접속되어 있다. 각 고정 기지국(111, 121)에 있어서의 안테나 등의 무선 장치와 각 분산 유닛 DU1, DU2 사이의 접속, 각 분산 유닛 DU1, DU2와 집약 유닛 CU 사이의 접속, 집약 유닛 CU와 코어 네트워크 CN 사이의 접속은, 각각 전형적으로는 도선이나 광 파이버 등의 유선에 따라 다르지만, 각각의 일부 또는 전부의 접속이 무선에 의한 것이어도 된다.

[0030] 동적 통신국 CS의 통신기 기능부(41)(IAB-MT)는 동적 통신국 CS의 위치에 따라, 어느 고정 기지국(111, 121)의 분산 유닛 DU에 무선으로 접속할 수 있다. 도 2의 예에서는, 통신기 기능부(41)가 제2 고정 기지국(111)의 제2 분산 유닛 DU2에 무선으로 접속되어 있다. 이 경우의 동적 통신국 CS는, 제2 고정 기지국(111)을 친노드(친기지국) 또는 IAB 도너로 하는 자노드로서 기능하고, 친노드로서의 제2 고정 기지국(111)에 의한 제2 고정 통신 셀(112)을 확장한다. 그리고, 동적 통신국 CS의 기지국 기능부(42)(IAB-DU)는 제2 고정 통신 셀(112)의 확장 통신 셀로서의 동적 통신 셀(도시하지 않음) 또는 이동 통신 셀을 통신기 UE에 대하여 제공한다. 도 2의 예에서는, 동적 통신국 CS의 기지국 기능부(42)에 접속되어 있는 2개의 통신기(2E, 2F)를 모식적으로 나타낸다. 제1 통신기(2E)는 제1 고정 통신 셀(122) 내부이면서 제2 고정 통신 셀(112) 외부에 있으면서, 동적 통신국 CS를 통해 실질적으로 제2 고정 기지국(111)과 통신한다. 제2 통신기(2F)는 제1 고정 통신 셀(122) 및 제2 고정 통신 셀(112)의 중복 에어리어 내에 있으면서, 동적 통신국 CS를 통해 실질적으로 제2 고정 기지국(111)과 통신한다. 또한, IAB 노드로서의 동적 통신국 CS는, 통신 위성(131) 등의 이동 기지국을 친기지국으로서, 위성 통신 셀(132) 등의 이동 통신 셀을 확장해도 된다.

[0031] 이동하는 통신국(IAB 노드 등)으로서 실현되는 경우의 동적 통신국 CS는, 통신 위성(131)과 같이 자율적으로 이동(비행)할 수 있는 경우를 제외하고, 이동체에 설치된다. 이동체는 이동 가능한 임의의 물건이나 사람이고, 예를 들어 자동차, 전차, 자동 이륜차, 자전거, 비행기, 드론, 배 등의 임의의 탈것을 포함한다. 또한, 이동하는 동적 통신국 CS는, 이동하는 사람이 휴대하는 통신기(2), 예를 들어 테더링 기능이나 퍼스널 핫스팟 기능을 구비하는 통신기(2)여도 된다. 이러한 통신기(2)(동적 통신국 CS)는 무선 LAN 액세스 포인트로서 기능하는 것이 일반적이기 때문에, 확장원의 기지국(예를 들어, 제2 고정 기지국(111))이 사용하는 RAT(예를 들어, 5G NR)와 확장처의 동적 통신국 CS가 사용하는 RAT는 다를 수 있다.

[0032] 도 3은, 본 실시 형태에 관한 통신 제어 장치(3)의 기능 블록도이다. 통신 제어 장치(3)는 이동 정보 취득부(31)와, 활동 이력 정보 수집부(32)와, 셀 정보 취득부(33)와, 간섭 검지부(34)와, 간섭 저감부(35)를 구비한다. 통신 제어 장치(3)가 이하에서 설명하는 작용 및/또는 효과의 적어도 일부를 실현할 수 있는 한, 이들 기능 블록의 일부는 생략할 수 있다. 이들 기능 블록은, 컴퓨터의 중앙 연산 처리 장치, 메모리, 입력 장치, 출력 장치, 컴퓨터에 접속되는 주변 기기 등의 하드웨어 자원과, 그것들을 사용하여 실행되는 소프트웨어의 협동에 의해 실현된다. 컴퓨터의 종류나 설치 장소에 상관없이, 상기한 각 기능 블록은, 단일의 컴퓨터의 하드웨어 자원으로 실현해도 되고, 복수의 컴퓨터에 분산된 하드웨어 자원을 조합하여 실현해도 된다. 특히 본 실시 형태에서는, 통신 제어 장치(3)의 기능 블록의 일부 또는 전부는, 통신기(2), 동적 통신국 CS(이동체 V도 포함함), 기지국(분산 유닛 DU 및/또는 집약 유닛 CU), 게이트웨이(133), 코어 네트워크 CN에 마련되는 컴퓨터

나 프로세서에서 집중적 또는 분산적으로 실현해도 된다.

- [0033] 도 3의 예에서는, IAB 노드로서의 동적 통신국 CS가, 이동체로서의 차량 V에 설치되어 있다. 동적 통신국 CS가 설치된 차량 V는, 미리 정해진 이동 경로를 따라 이동해도 되고, 임의의 이동 경로를 따라 이동해도 된다. 도 3의 예에서는, 동적 통신국 CS가 설치된 차량 V가, 임의의 이동 경로 RT를 따라 지상을 이동한다. 지상에 있어서의 이동 경로 RT의 근방에는, 지상 기지국(예를 들어, 5G 기지국)(111)이 제공하는 지상 통신 셀(예를 들어, 5G 셀)(112)과, 비지상 기지국(예를 들어, 통신 위성)(131)이 제공하는 비지상 통신 셀(예를 들어, 위성 통신 셀)(132)이 존재한다.
- [0034] 차량 V에 설치된 동적 통신국 CS는, 도시의 지상 기지국(111) 또는 비지상 기지국(131)을 친기지국으로 하여, 그 통신 셀(112, 132)의 확장 통신 셀로서의 동적 통신 셀(도시하지 않음)을 주위에 제공해도 된다. 이하에서는, 차량 V에 설치된 동적 통신국 CS가, 도시하지 않은 다른 기지국을 친기지국으로 하여, 그 통신 셀의 확장 통신 셀로서의 동적 통신 셀(도시하지 않음)을 주위에 제공하는 예에 대하여 설명한다. 이 경우의 친통신 셀이 아닌 기존의 통신 셀(112, 132)은, 그것들의 근방을 이동 또는 통과하는 동적 통신국 CS가 제공하는 동적 통신 셀(도시하지 않음)에 대한 주변 통신 셀이 된다. 또한, 차량 V에 설치된 동적 통신국 CS 자체가 기지국으로서 기능하는 경우, 친기지국 없이 동적 통신 셀(도시하지 않음)을 주위에 제공해도 된다.
- [0035] 이하에서는 차량 V와 함께 이동 경로 RT를 따라 이동하는 동적 통신국 CS에 대하여 예시적으로 설명하지만, 이 설명은 지상 등에 고정적으로 설치되어 가동 상태와 정지 상태 사이에서 전환 가능한 동적 통신국 CS에도 마찬가지로 적용된다. 즉, 주변 통신 셀(112, 132)에 가까워지는 동적 통신국 CS와, 주변 통신 셀(112, 132)의 근방에 고정적으로 설치되어 정지 상태에서부터 가동 상태로 전환되는 동적 통신국 CS는 동일시할 수 있다. 또한, 주변 통신 셀(112, 132)로부터 멀어지는 동적 통신국 CS와, 주변 통신 셀(112, 132)의 근방에 고정적으로 설치되어 가동 상태에서부터 정지 상태로 전환되는 동적 통신국 CS는 동일시할 수 있다.
- [0036] 이동 정보 취득부(31)는 차량 V에 설치된 동적 통신국 CS의 이동에 관한 이동 정보를 취득한다. 이동 정보는, 차량 V 또는 동적 통신국 CS의 이동 경로 RT, 당해 이동 경로 RT 상의 각 위치에서의 차량 V 또는 동적 통신국 CS의 도착 시각, 당해 이동 경로 RT 상의 정체 상황, 차량 V 또는 동적 통신국 CS의 이동 속도, 차량 V 또는 동적 통신국 CS의 이동 방향, 차량 V 또는 동적 통신국 CS의 현재 위치의 적어도 어느 것을 포함한다. 이들 이동 정보의 일부 또는 전부는, 차량 V 또는 동적 통신국 CS 자체나, 차량 V에 승차하고 있는 사람이 사용하고 있는 통신기(2), 버스나 전차 등의 차량 V에 대하여 원격으로부터 이동 지시를 내리는 이동 지시 장치(도시하지 않음) 등으로부터 취득할 수 있다. 예를 들어, 이동 경로 RT, 당해 이동 경로 RT 상의 각 위치에서의 도착 시각, 당해 이동 경로 RT 상의 정체 상황은, 차량 V, 동적 통신국 CS, 통신기(2), 이동 지시 장치 등에 인스톨된 지도 애플리케이션이나 내비게이션 애플리케이션으로부터 취득할 수 있다. 또한, 이동 속도, 이동 방향, 현재 위치는 차량 V, 동적 통신국 CS, 통신기(2) 등에 탑재된 GPS 모듈 등의 측위 모듈로부터 취득할 수 있다.
- [0037] 이동 정보 취득부(31)는 활동 이력 정보 수집부(32)가 수집한 활동 이력 정보에 기초하여, 차량 V에 설치된 동적 통신국 CS의 이동 정보의 일부 또는 전부를 추정해도 된다. 활동 이력 정보 수집부(32)는 하나 또는 복수의 특정 또는 불특정의 통신기(2), 이동 정보의 추정 대상의 동적 통신국 CS 또는 차량 V, 다른 동적 통신국 CS 또는 차량 V의 적어도 어느 것의 활동 이력 정보를 수집한다. 또한, 활동 이력 정보 수집부(32)에서 수집되는 활동 이력 정보는, 후술하는 간접 검지부(34)에서도 이용될 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 5G의 코어 네트워크 CN으로서의 5GC에 도입된 NWDAF(Network Data Analytics Function) 그밖의 인공지능(AI: Artificial Intelligence)/기계 학습(Machine Learning) 기능이나 LMF(Location Management Function)를 활동 이력 정보 수집부(32)로서 이용할 수 있다. NWDAF는, 5G를 포함하는 네트워크상의 데이터의 수집과 분석을 담당한다. 구체적으로는, NWDAF는, 네트워크에 접속된 다수의 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V가 네트워크상에서 행한 각종 활동에 관한 활동 이력 정보(통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V의 접속처의 기지국이나, 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V의 위치에 관한 이력 정보를 포함함)를 수집 및 추적하고, 그것들의 분석 결과를 예를 들어 네트워크상의 트래픽 제어에 활용한다. LMF는, 5G를 포함하는 네트워크상의 다수의 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V의 물리적인 위치를 관리한다. 또한, 5G보다 후세대의 무선 통신 시스템을 포함하는 다른 무선 통신 시스템에 있어서, NWDAF 및/또는 LMF와 마찬가지로의 기능이 다른 명칭으로 제공되는 것도 상정되지만, 본 실시 형태에서는 그러한 유사 기능을 NWDAF 및/또는 LMF 대신에 또는 더하여 이용해도 된다.
- [0039] 또한, 네트워크에 접속된 다수의 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V에 대하여, 지도 서비스, 내비게이션 서비스, 위치 추적 서비스 등을 제공하는 서비스 사업자가 사용하는 서버도, 활동 이력 정보 수집부(32)로서 이용할 수 있다. 이들 서버에서도, 네트워크에 접속된 다수의 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V가 제공되는 서비스

에 관련하여 행한 각종 활동에 관한 활동 이력 정보(통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V의 위치에 관한 이력 정보를 포함함)를 수집할 수 있다.

[0040] 활동 이력 정보 수집부(32)로서의 NWDAF, LMF, 서비스 사업자의 서버로부터는, 네트워크에 접속된 불특정 다수의 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V의 네트워크상의 활동에 관한 통계 정보(접속처의 기지국에 관한 통계 정보를 포함함) 및/또는 물리적 위치에 관한 이력 정보가 취득 가능하다. 도 3의 예에서는, 차량 V가 현재의 시각에 통행하고 있는 지상 통신 셀(112)과 비지상 통신 셀(132) 사이의 영역이나, 이동 경로 RT 상에서 차량 V가 미래의 시각에 도착 또는 통행하는 영역에 있어서의 각 시간대의 혼잡 상황이나 통신 트래픽 등의 활동 이력 정보가, 이동 정보 취득부(31) 및/또는 간섭 검지부(34)를 위해 취득된다.

[0041] 이들 불특정 다수의 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V의 각 시간대의 활동 이력 정보(네트워크상의 및/또는 물리적인 혼잡 정보나 정체 정보를 포함함)에 기초하여, 이동 정보 취득부(31)는 통신 제어 장치(3)에 의한 통신 제어 대상인 동적 통신국 CS 또는 차량 V의 현재 또는 미래의 시각에 있어서의 위치나 이동 상태를 고정밀도로 추정할 수 있다. 예를 들어, 이동 정보 취득부(31)가 동적 통신국 CS 또는 차량 V의 이동 정보를 추정하는 현재 또는 미래의 시간대에 있어서, 동적 통신국 CS 또는 차량 V가 있을 가능성이 있는 복수의 영역 중, 특정한 영역에 있어서의 과거의 통신 트래픽양이나 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V의 수가 현저하게 많은 경우, 당해 영역에 추정 대상의 동적 통신국 CS 또는 차량 V가 있을 가능성이 높다고 추정할 수 있다.

[0042] 활동 이력 정보 수집부(32)로서의 NWDAF, LMF, 서비스 사업자의 서버로부터는, 불특정 다수의 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V에 한정되지 않고, 추정 대상 또는 통신 제어 대상의 동적 통신국 CS 또는 차량 V 자체의 네트워크상의 활동에 관한 통계 정보(접속처의 기지국에 관한 통계 정보를 포함함) 및/또는 물리적 위치에 관한 이력 정보도 취득 가능하다. 이들 동적 통신국 CS 또는 차량 V 자체의 각 시간대의 활동 이력 정보에 기초하여, 이동 정보 취득부(31)는 당해 동적 통신국 CS 또는 차량 V의 현재 또는 미래의 시각에 있어서의 위치나 이동 상태를 고정밀도로 추정할 수 있다.

[0043] 예를 들어, 이동 정보 취득부(31)가 동적 통신국 CS 또는 차량 V의 이동 정보를 추정하는 현재 또는 미래의 시간대에 있어서, 당해 동적 통신국 CS 또는 차량 V가 특정한 영역에 있었던 빈도가 높았던 경우, 당해 영역에 추정 대상의 동적 통신국 CS 또는 차량 V가 있을 가능성이 매우 높다고 추정할 수 있다.

[0044] 또한, 이상과 같은 과거의 다른 날의 활동 이력 정보에 더하여 또는 대신하여, 이동 정보 취득부(31)는 동적 통신국 CS 또는 차량 V의 이동 정보를 추정하기 직전(예를 들어, 1시간 이내)의 동적 통신국 CS 또는 차량 V 자체의 활동 이력 정보를 이용해도 된다. 예를 들어, 이동 정보 취득부(31)가 동적 통신국 CS 또는 차량 V의 이동 정보를 추정하기 30분 전에, 당해 동적 통신국 CS 또는 차량 V가 특정한 영역 내를 특정한 방향으로 이동 중이었던 경우, 당해 영역 또는 거기서부터 당해 방향을 향해 30분간 이동할 수 있는 근접 영역에 추정 대상의 동적 통신국 CS 또는 차량 V가 있을 가능성이 매우 높다고 추정할 수 있다.

[0045] 또한, 활동 이력 정보 수집부(32)는 동적 통신국 CS가 통행하는 주변 통신 셀(112, 132)의 근방에 존재하거나 또는 설치되는 하나 또는 복수의 센서(43)의 측정 결과를 활동 이력 정보로서 수집해도 된다. 각 센서(43)의 종류나 수는 특별히 한정되지 않지만, 전술한 동적 통신국 CS 또는 차량 V의 이동 정보의 취득의 목적에서는, 근방을 이동하는 동적 통신국 CS 또는 차량 V를 직접적 또는 간접적으로 검지 가능한 센서(43)가 이용된다. 또한, 후술하는 간섭 검지의 목적에서는, 통신 품질이나 간섭을 직접적 또는 간접적으로 측정 가능한 센서(43)가 이용된다. 센서(43)는, 예를 들어 스마트폰 등의 통신기(2)나 주변 기지국(111, 131)에 탑재된 것이어도 되지만, 측정 결과를 기지국이 포함되는 무선 액세스 네트워크(RAN: Radio Access Network) 및/또는 코어 네트워크 CN에 공유 가능한 최저한의 통신 기능을 구비하는 IoT 디바이스와 같은 것이어도 된다.

[0046] 셀 정보 취득부(33)는 간섭 검지부(34)에 의한 간섭 검지 대상의 주변 통신 셀(112, 132)의 배치에 관한 셀 배치 정보를 취득한다. 구체적으로는, 셀 정보 취득부(33)는 도시의 주변 통신 셀(112, 132)의 지상에 있어서의 배치를, 당해 각 주변 통신 셀(112, 132)을 제공하는 각 주변 기지국(111, 131) 자체나 당해 각 주변 통신 셀(112, 132)에 관한 정보를 집약적으로 관리하는 코어 네트워크 CN 등으로부터 취득한다. 이들 셀 배치 정보에 의해, 각 주변 통신 셀(112, 132)의 중심 위치나 커버 범위(통신 가능 범위)의 형상이나 크기를 인식할 수 있을 뿐만 아니라, 지상의 각 영역에 있어서의 주변 통신 셀(112, 132)의 유무, 주변 통신 셀(112, 132)의 중첩(지상 통신 셀 또는 비지상 통신 셀), 주변 통신 셀(112, 132)의 밀도, 주변 통신 셀(112, 132)의 연속성이나 겹침, 주변 통신 셀(112, 132)의 중심 위치나 가장자리(에지)로부터의 거리 등도 인식할 수 있다. 간섭 검지부(34)는 이들 셀 배치 정보를 다른 정보(이동 정보 취득부(31)가 취득한 이동 정보 등)와 함께 참조하면서, 차량 V와 함께 이동 중인 동적 통신국 CS 주위의 주변 통신 셀(112, 132)을 특정한다.

- [0047] 간섭 검지부(34)는 동적 통신국 CS가 주위의 통신기(2)(도시하지 않음)에 대하여 제공하는 동적 통신 셀(도시하지 않음)과, 당해 동적 통신국 CS 주위의 주변 통신 셀(112, 132)의 간섭을 검지한다. 예를 들어, 가동 상태의 동적 통신국 CS가 주변 통신 셀(112, 132)에 가까워지면, 동적 통신국 CS가 전개 중인 동적 통신 셀의 통신 전파가, 주변 통신 셀(112, 132)의 통신 전파와 간섭할 수 있다. 또한, 동적 통신국 CS가 주변 통신 셀(112, 132)의 근방에서 정지 상태로부터 가동 상태로 전환되면, 동적 통신국 CS가 새롭게 전개하는 동적 통신 셀의 통신 전파가, 주변 통신 셀(112, 132)의 통신 전파와 간섭할 수 있다. 또한, 간섭 검지부(34)는 동적 통신 셀 및 주변 통신 셀(112, 132)의 적어도 어느 트래픽양을 검지하여, 그것이 현저하게 적은 경우에는 양 통신 셀이 중복되어 있었다고 해도 실제의 통신에 있어서의 간섭이 발생할 가능성은 낮다고 판단해도 된다.
- [0048] 이와 같이, 동적 통신국 CS에 의한 동적 통신 셀이 주변 통신 셀(112, 132)과 간섭해 버리면, 동적 통신 셀을 추가적으로 제공하고 있음에도, 주변 통신 셀(112, 132)과의 간섭 에어리어 또는 중복 에어리어에 있어서 통신 품질이 악화되어 버린다. 이러한 사태를 피하기 위해, 간섭 검지부(34)는 동적 통신 셀과 주변 통신 셀(112, 132) 사이에서 현재 시각에 발생하고 있는 간섭, 전개 중인 동적 통신 셀이 주변 통신 셀(112, 132)에 가까워짐으로써 장래 시각에 발생할 수 있는 간섭, 정지 상태로부터 가동 상태로 전환되는 동적 통신국 CS에 의해 새롭게 전개되는 동적 통신 셀과 주변 통신 셀(112, 132) 사이에서 장래 시각에 발생할 수 있는 간섭의 적어도 어느 것을 검지한다.
- [0049] 간섭 검지부(34)는 동적 통신국 CS에 의한 주로 현재 시각에 있어서의 통신 측정 결과에 기초하여, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀(112, 132)의 간섭을 검지해도 된다. 이 경우의 동적 통신국 CS는, 통신 품질이나 간섭을 직접적 또는 간접적으로 측정 가능한 후술하는 센서(43)를 구비한(내장한) 것이라고 해석될 수 있다. 특히, 도 2에 대하여 전술한 바와 같이, 동적 통신국 CS가 IAB 노드로서 구성되는 경우, 스마트폰 등의 일반적인 통신기(2)와 마찬가지로의 통신 측정 기능을 구비하는 통신기 기능부(41)(IAB-MT)를 센서(43) 및/또는 간섭 검지부(34)로서 이용할 수 있다. 구체적으로는, 통신기 기능부(41)(IAB-MT)는 일반적인 통신기(2)와 마찬가지로, 자신(동적 통신국 CS)의 위치에 있어서의 통신 품질이나 간섭을 측정하여, 채널 상태 정보(CSI: Channel State Information) 등의 형태로 친기지국에 제공한다. 동적 통신 셀과 주변 통신 셀(112, 132) 사이에 간섭이 있는 경우, 통신기 기능부(41)(IAB-MT)가 측정하여 친기지국에 제공하는 CSI 등에는 「(간섭으로 인해)통신 품질이 낮다」 「간섭이 있다」 등의 시사가 포함된다.
- [0050] 간섭 검지부(34)는 동적 통신국 CS 주위의 센서(43)에 의한 주로 현재 시각에 있어서의 통신 측정 결과에 기초하여, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀(112, 132)의 간섭을 검지해도 된다. 이 경우의 센서(43)는 통신 품질이나 간섭을 직접적 또는 간접적으로 측정 가능하다. 전술한 바와 같이, 최저한의 통신 기능을 구비하는 IoT 디바이스 등의 센서(43)는 통신 측정 결과를 RAN 및/또는 코어 네트워크 CN에 제공한다. 또한, 센서(43)는 Bluetooth(상표) 등의 근거리 무선 통신 기술을 이용하여, 근방의 통신기(2), 동적 통신국 CS, 차량 V, 주변 기지국(111) 등에 통신 측정 결과를 제공하고, 거기서부터 필요에 따라 RAN 및/또는 코어 네트워크 CN에 중계 또는 제공시켜도 된다.
- [0051] 간섭 검지부(34)는 활동 이력 정보 수집부(32)가 수집한 활동 이력 정보에 기초하여, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀(112, 132) 사이에서 장래 시각에 발생할 수 있는 간섭을 추정 또는 예측해도 된다. 구체적으로는, 활동 이력 정보 수집부(32)는 간섭 추정 대상의 동적 통신국 CS, 다른 동적 통신국 CS, 하나 또는 복수의 센서(43)의 적어도 어느 것에 의한 과거의 통신 측정 결과를 활동 이력 정보로서 수집한다.
- [0052] 예를 들어, 간섭 추정 대상 또는 다른 동적 통신국 CS가 과거에 주변 통신 셀(112, 132)의 근방에서 동적 통신 셀을 전개했을 때에 활동 이력 정보 수집부(32)에 의해 수집된 통신 측정 결과는, 장래 시각에 발생할 수 있는 간섭을 추정하는 데 있어서 매우 유용하다. 구체적으로는, 간섭 추정 대상 또는 다른 동적 통신국 CS가 과거에 주변 통신 셀(112, 132)의 근방인 양태의 동적 통신 셀을 전개했을 때에 「간섭 있음」이라는 통신 측정 결과가 얻어진 경우, 간섭 추정 대상의 동적 통신국 CS가 마찬가지로의 상황에서 마찬가지로의 양태의 동적 통신 셀을 전개하면 주변 통신 셀(112, 132)과의 사이에서 간섭이 발생할 가능성이 높다. 따라서, 후술하는 간섭 저감부(35)는 동적 통신국 CS에 당해 양태에서의 동적 통신 셀을 전개시키지 않고, 동적 통신국 CS에 당해 양태와는 다른 양태에서의 동적 통신 셀을 전개시키고, 주변 통신 셀(112, 132)의 전개 양태를 변경하는 등의 간섭 저감 조치를 실행함으로써, 동적 통신 셀과 주변 통신 셀(112, 132)의 간섭을 미연에 방지할 수 있다.
- [0053] 간섭 저감부(35)는 간섭 검지부(34)에 의해 검지된 현재 시각 및/또는 장래 시각에 있어서의 동적 통신 셀과 주변 통신 셀(112, 132)의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀(112, 132)의 적어도 어느 것에 있어서 실행한다.

- [0054] 간섭 저감 조치는, 동적 통신 셀 및 주변 통신 셀(112, 132)의 적어도 어느 것에 있어서의, 제공 방향의 변경(예를 들어, 주변 통신 셀(112, 132)과 중복되지 않도록, 동적 통신 셀의 제공 방향이나 제공 범위를 조정함), 사용하는 빔의 변경(예를 들어, 양 통신 셀의 고강도의 빔이 동일 위치 및/또는 영역에 조사되지 않도록, 적어도 한쪽의 빔의 조사 방향, 조사 범위, 강도 등을 조정함), 사용하는 안테나의 변경(예를 들어, 간섭 에어리어로의 빔 조사를 담당하는 안테나의 적어도 일부를 정지 상태로 전환함), 사용하는 주파수대의 변경(예를 들어, 적어도 간섭 에어리어에 있어서, 양 통신 셀에 다른 주파수 대역을 주로 사용시킴), ICIC(Inter-Cell Interference Coordination)라고도 불리는 공지된 각종 셀간 간섭 제어의 적용의 적어도 어느 것을 포함해도 된다.
- [0055] 또한, 간섭 저감부(35)는 간섭 저감 조치로서, 동적 통신 셀 및 주변 통신 셀(112, 132)의 적어도 어느 것에 접속 중인 통신기(2)(도시하지 않음)의 적어도 일부를 절단하는 것, 동적 통신 셀 및 주변 통신 셀(112, 132)의 한쪽의 통신 셀의 적어도 일부를 정지 상태로 전환하는 것(이것에 의해, 양 통신 셀의 간섭 에어리어가 저감되거나, 및/또는 간섭 에어리어에 있어서의 간섭량이 저감됨), 동적 통신 셀 및 주변 통신 셀(112, 132)의 한쪽의 통신 셀에 접속 중인 통신기의 적어도 일부를, 핸드 오버나 리다이렉션 등에 의해 다른 쪽의 통신 셀로 천이시키는 것(또한, 한쪽의 통신 셀의 제공 강도를 저감시킴으로써, 당해 한쪽의 통신 셀로부터 다른 쪽의 통신 셀로의 간섭을 저감시키는 것이 바람직함)의 적어도 어느 것을 실행해도 된다.
- [0056] 전술한 바와 같이, 간섭 저감부(35)에 의한 간섭 저감 조치는, 동적 통신 셀(동적 통신국 CS) 및 주변 통신 셀(112, 132)(주변 기지국(111, 131))의 어느 것에 있어서 실행되어도 되지만, 주변 통신 셀(112, 132)보다도 대체로 작아, 더 국소적 또는 유연한 대응이 가능한(환언하면, 더 민첩함) 동적 통신 셀에 있어서 실행되는 것이 바람직하다. 도 2에 나타난 바와 같이, 동적 통신국 CS가 IAB 노드로서 구성되는 경우, (자)기지국으로서 기능하여 동적 통신 셀을 제공하는 기지국 기능부(42)(IAB-DU)가 간섭 저감 조치의 주요부를 실행한다.
- [0057] 본 실시 형태에 따르면, 동적 통신국 CS에 의해 제공되는 동적 통신 셀과, 주변 기지국(111, 131)에 의해 제공되는 주변 통신 셀(112, 132) 사이의 간섭을 효과적으로 저감시킬 수 있다.
- [0058] 이상, 본 개시를 실시 형태에 기초하여 설명했다. 예시로서의 실시 형태에 있어서의 각 구성 요소나 각 처리의 조합에는 다양한 변형예가 가능하고, 그러한 변형예가 본 개시의 범위에 포함되는 것은 당업자에게 있어서 자명하다.
- [0059] 또한, 실시 형태에서 설명한 각 장치나 각 방법의 구성, 작용, 기능은, 하드웨어 자원 또는 소프트웨어 자원에 의해, 혹은 하드웨어 자원과 소프트웨어 자원의 협동에 의해 실현할 수 있다. 하드웨어 자원으로서, 예를 들어 프로세서, ROM, RAM, 각종 집적 회로를 이용할 수 있다. 소프트웨어 자원으로서, 예를 들어 오퍼레이팅 시스템, 애플리케이션 등의 프로그램을 이용할 수 있다.
- [0060] 본 개시는 이하의 항목과 같이 표현해도 된다.
- [0061] 항목 1:
- [0062] 간섭 검지부에 의해, 동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과,
- [0063] 간섭 저감부에 의해, 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것
- [0064] 을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 구비하는 통신 제어 장치.
- [0065] 항목 2:
- [0066] 상기 동적 통신국은, 상기 동적 통신 셀을 제공하는 가동 상태와, 당해 동적 통신 셀을 제공하지 않는 정지 상태 사이에서 전환 가능한, 항목 1에 기재된 통신 제어 장치.
- [0067] 항목 3:
- [0068] 상기 동적 통신국은 이동하는 통신국이고,
- [0069] 상기 동적 통신 셀은 이동하는 통신 셀인,
- [0070] 항목 1 또는 2에 기재된 통신 제어 장치.

- [0071] 항목 4:
- [0072] 상기 동적 통신국은 이동 가능한 이동체에 설치되는, 항목 3에 기재된 통신 제어 장치.
- [0073] 항목 5:
- [0074] 상기 간섭 검지부는, 상기 동적 통신국에 의한 통신 측정 결과에 기초하여, 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는, 항목 1 내지 4 중 어느 하나에 기재된 통신 제어 장치.
- [0075] 항목 6:
- [0076] 상기 동적 통신국은, 친기지국에 대한 통신기로서 기능하는 MT(Mobile Termination)와, 통신기에 대한 자기지국으로서 기능하여 상기 동적 통신 셀을 제공하는 DU(Distributed Unit)를 구비하는 IAB(Integrated Access and Backhaul) 노드이고,
- [0077] 상기 간섭 검지부는, 상기 MT로부터 상기 친기지국으로 제공되는 상기 IAB 노드에 의한 상기 통신 측정 결과에 기초하여, 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는,
- [0078] 항목 5에 기재된 통신 제어 장치.
- [0079] 항목 7:
- [0080] 상기 간섭 검지부는, 상기 동적 통신국 주위의 센서에 의한 통신 측정 결과에 기초하여, 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는, 항목 1 내지 6 중 어느 하나에 기재된 통신 제어 장치.
- [0081] 항목 8:
- [0082] 상기 간섭 저감 조치는, 상기 동적 통신 셀 및 상기 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서의, 제공 방향의 변경, 사용하는 빔의 변경, 사용하는 안테나의 변경, 사용하는 주파수대의 변경, 셀간 간섭 제어(ICIC: Inter-Cell Interference Coordination)의 적용의 적어도 어느 것을 포함하는, 항목 1 내지 7 중 어느 하나에 기재된 통신 제어 장치.
- [0083] 항목 9:
- [0084] 상기 간섭 저감부는, 상기 간섭 저감 조치로서, 상기 동적 통신 셀 및 상기 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 접속 중인 통신기의 적어도 일부를 절단하는 것, 상기 동적 통신 셀 및 상기 주변 통신 셀의 한쪽의 통신 셀의 적어도 일부를 정지 상태로 전환하는 것, 상기 동적 통신 셀 및 상기 주변 통신 셀의 한쪽의 통신 셀에 접속 중인 통신기의 적어도 일부를 다른 쪽의 통신 셀로 천이시키는 것의 적어도 어느 것을 실행하는, 항목 1 내지 8 중 어느 하나에 기재된 통신 제어 장치.
- [0085] 항목 10:
- [0086] 상기 간섭 저감부는, 상기 간섭 저감 조치를 상기 동적 통신 셀에 있어서 실행하는, 항목 1 내지 9 중 어느 하나에 기재된 통신 제어 장치.
- [0087] 항목 11:
- [0088] 동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과,
- [0089] 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것
- [0090] 을 구비하는 통신 제어 방법.
- [0091] 항목 12:
- [0092] 동적 통신국이 주위의 통신기에 대하여 제공하는 동적 통신 셀과, 당해 동적 통신국 주위의 주변 통신 셀의 간섭을 검지하는 것과,
- [0093] 상기 동적 통신 셀과 상기 주변 통신 셀의 간섭을 저감시키기 위한 간섭 저감 조치를, 당해 동적 통신 셀 및 당해 주변 통신 셀의 적어도 어느 것에 있어서 실행하는 것
- [0094] 을 컴퓨터에 실행시키는 통신 제어 프로그램을 기억하고 있는 기억 매체.

산업상 이용가능성

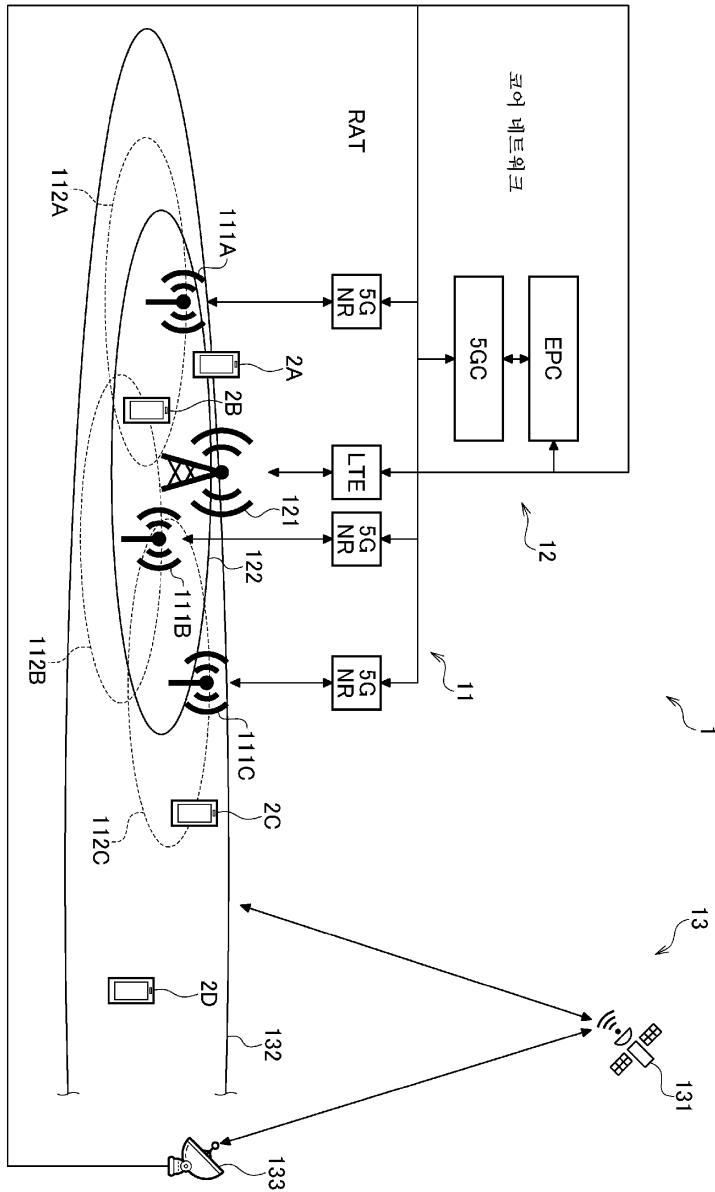
[0095] 본 개시는, 동적 통신 셀에 관한 간섭 제어에 관한 것이다.

부호의 설명

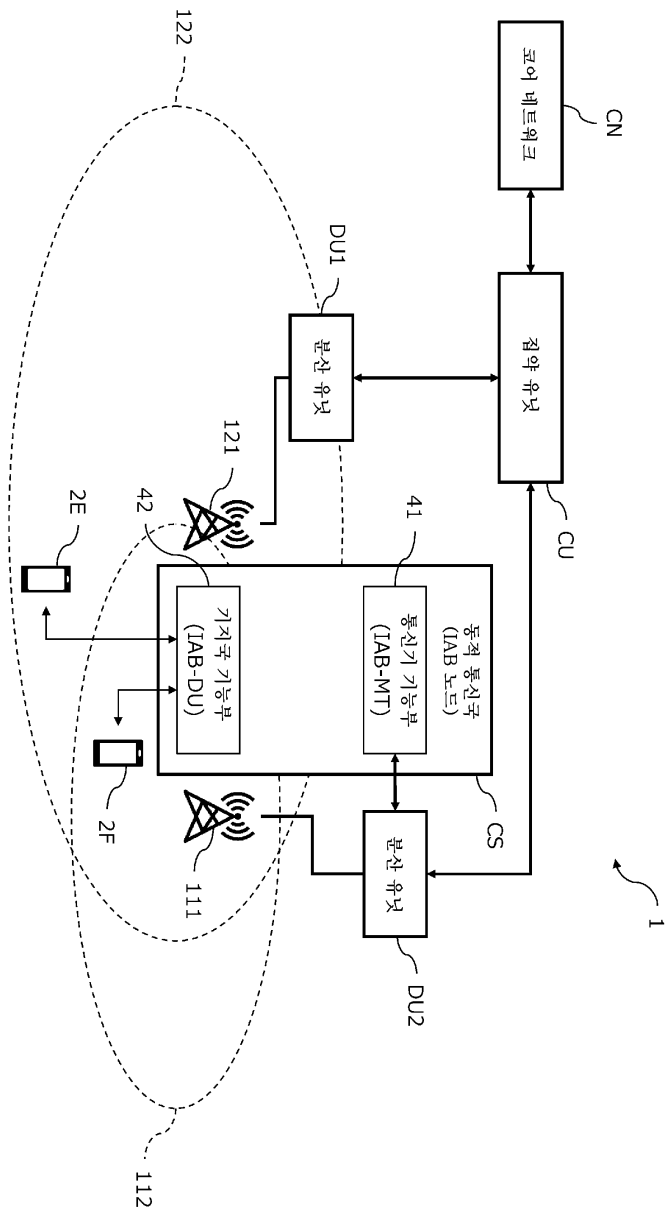
[0096] 1: 무선 통신 시스템
2: 통신기
3: 통신 제어 장치
11: 5G 무선 통신 시스템
12: 4G 무선 통신 시스템
13: 위성 통신 시스템
31: 이동 정보 취득부
32: 활동 이력 정보 수집부
33: 셀 정보 취득부
34: 간섭 검지부
35: 간섭 저감부
41: 통신기 기능부
42: 기지국 기능부
43: 센서
111: 5G 기지국
112: 5G 셀
121: 4G 기지국
122: 4G 셀
131: 통신 위성
132: 위성 통신 셀
133: 게이트웨이

도면

도면1



도면2



도면3

