



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0067381
(43) 공개일자 2020년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 15/02 (2006.01) H04B 7/185 (2006.01)
H04W 52/24 (2009.01) H04W 52/38 (2009.01)
H04W 84/06 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04B 15/02 (2013.01)
H04B 7/18519 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0154174
(22) 출원일자 2018년12월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
오대섭
대전광역시 유성구 지족로 317, 303동 1504호(지족동, 반석마을3단지)
(74) 대리인
특허법인 무한

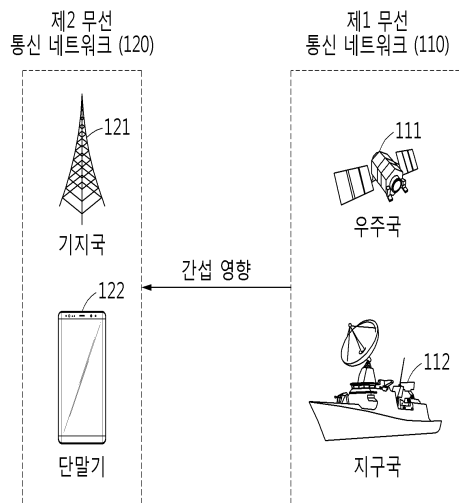
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **안테나 분리각을 이용한 간섭 영향 완화 방법 및 장치**

(57) 요약

간섭 영향 완화 방법은 이동 지구국에 의해 지상 시스템이 받는 간섭 영향을 완화하는 방법일 수 있다. 간섭 영향 완화 방법은, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 시간에 따라 변화하는 위치를 포함하는 위치 정보를 수집하는 단계; 상기 수집한 위치 정보를 이용하여 안테나 분리각을 결정하는 단계; 및 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 완화하기 위해, 상기 결정된 안테나 분리각에 기초하여 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력 및 전송 방법을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 52/243 (2013.01)

H04W 52/38 (2013.01)

H04W 84/06 (2019.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-0-00026

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 ETRI 연구개발지원사업

연구과제명 국가 위성통신 주파수 자원 확보 및 이용을 위한 위성 스펙트럼 활용 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 시간에 따라 변화하는 위치를 포함하는 위치 정보를 수집하는 단계;

상기 수집한 위치 정보를 이용하여 안테나 분리각을 결정하는 단계; 및

제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 완화하기 위해, 상기 결정된 안테나 분리각에 기초하여 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력 및 전송 방법을 결정하는 단계

를 포함하는,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 안테나 분리각이 증가할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향은 감소하거나, 또는

상기 안테나 분리각이 감소할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향은 증가하는,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 정지 궤도 위성과 통신하는 이동 지구국을 나타내며, 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 무선 통신을 수행하는 지상 시스템을 나타내는,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 안테나 분리각은,

상기 정지 궤도 위성의 위치와 상기 이동 지구국의 위치에 기반하여 결정되는,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전송 전력 및 상기 전송 방법은,

i) 상기 안테나 분리각이 0도 이상 α 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 1, 상기 전송 방법은

BPSK(Binary Phase Shift Keying)이거나, 또는 ii) 상기 안테나 분리각이 α 도 이상 β 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 2, 상기 전송 방법은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)이거나, 또는 iii) 상기 안테나 분리각이 β 도 이상 γ 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 3, 상기 전송방법은 8PSK(Eight Phsae Shift Keying)이거나, 또는 iv) 상기 안테나 분리각이 γ 도 이상 90도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 4, 상기 전송 방법은 16QAM(16 Quadrature Amplitude Modulation)인,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 안테나 분리각의 각도가 증가할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력이 증가하거나, 또는

상기 안테나 분리각의 각도가 감소할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력이 감소하는,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전송 방법은,

상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력의 변화를 보완하도록 결정되는,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치와 동일하거나 인접한 주파수 대역을 사용하는,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력을 결정하는 단계는,

상기 시간에 따라 변화하는 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 위치에 따른 상기 안테나 분리각에 기초하여, 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력을 시간에 따라 업데이트하는 단계

를 포함하는,

간섭 영향 완화 방법.

청구항 10

하드웨어와 결합되어 제1항 내지 제9항 중 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 11

프로세서 및 컴퓨터에서 읽을 수 있는 명령어를 포함하는 메모리를 포함하고,

상기 명령어가 상기 프로세서에서 실행되면, 상기 프로세서는 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 시간에 따라 변화하는 위치를 포함하는 위치 정보를 수집하고, 상기 수집한 위치 정보를 이용하여 안테나 분리각을 결정하고, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 완화하기 위해, 상기 결정된 안테나 분리각에 기초하여 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력 및 전송 방법을 결정하는,

간섭 영향 완화 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 안테나 분리각이 증가할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향은 감소하거나, 또는

상기 안테나 분리각이 감소할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향은 증가하는,

간섭 영향 완화 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 정지 궤도 위성과 통신하는 이동 지구국을 나타내며, 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 무선 통신을 수행하는 지상 시스템을 나타내는,

간섭 영향 완화 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 안테나 분리각은,

상기 정지 궤도 위성의 위치와 상기 이동 지구국의 위치에 기반하여 결정되는,

간섭 영향 완화 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 전송 전력 및 상기 전송 방법은,

i) 상기 안테나 분리각이 0도 이상 α 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 1, 상기 전송 방법은 BPSK(Binary Phase Shift Keying)이거나, 또는 ii) 상기 안테나 분리각이 α 도 이상 β 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 2, 상기 전송부호화 방법은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)이거나, 또는 iii) 상기 안테나 분리각이 β 도 이상 γ 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 3, 상기 전송 방법은 8PSK(Eight Phsae

Shift Keying)이거나, 또는 iv) 상기 안테나 분리각이 γ 도 이상 90도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 4, 상기 전송 방법은 16QAM(16 Quadrature Amplitude Modulation)인,

간섭 영향 완화 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 안테나 분리각의 각도가 증가할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력이 증가하거나, 또는

상기 안테나 분리각의 각도가 감소할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력이 감소하는, 간섭 영향 완화 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 프로세서는,

기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력의 변화를 보완하도록 상기 전송 방법을 결정하는,

간섭 영향 완화 장치.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치와 동일하거나 인접한 주파수 대역을 사용하는,

간섭 영향 완화 장치.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력을 결정할 때, 상기 시간에 따라 변화하는 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 위치에 따른 상기 안테나 분리각에 기초하여, 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력을 시간에 따라 업데이트하는,

간섭 영향 완화 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래 실시예들은 이동 지구국의 수평 방향에 대한 안테나 분리각을 이용하여 간섭 영향 완화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 위성 통신 시스템은 우주 공간에 위치하고 있는 우주국(위성)과 지상 지구국으로 구성된다. 위성 통신은 전파를 이용한 무선 통신 시스템의 한 종류로서, 특정 주파수 대역을 이용한다.
- [0004] 무선 통신 시스템의 폭발적인 증가로 하나의 주파수 대역에서 서로 다른 무선 통신 시스템이 운용되는 경우가 늘어나고 있다. 특히 위성 통신이 사용하고 있는 주파수 대역을 지상 통신 시스템이 동시에 사용하는 상황이 발생하여 동일 주파수 대역을 서로 다른 무선 통신 시스템이 이용함에 따라 전파 간섭 및 간섭 영향으로 인한 성능 저하 발생이 중요한 문제로 대두되고 있다.
- [0005] 동일 주파수 대역을 사용하는 위성 통신 시스템과 지상 통신 시스템의 간섭 문제를 해결하기 위하여, 주파수 채널을 구분하여 두 통신 시스템이 서로 다른 주파수 채널을 이용하거나, 간섭원-피간섭원의 거리를 충분히 떨어뜨려 간섭 신호의 크기가 피간섭원에서 허용되는 간섭 신호의 크기 이하로 낮아지게 하는 방법이 이용되고 있다.
- [0006] 그러나 주파수 채널을 나누어 사용하는 경우 주파수 자원의 효율이 떨어질 수 있으며, 간섭원-피간섭원의 거리(이격거리)를 충분히 떨어뜨리는 경우 수십 km 이상의 이격거리로 인하여 서비스 영역이 감소될 수 있다. 따라서, 지구국에 의한 지상 시스템이 받는 간섭 영향을 완화하는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 일 실시예에 따르면, 간섭 영향 완화 장치는 이동 지구국의 수평 방향에 대한 안테나 분리각을 이용하여, 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화하기 위해 이동 지구국의 전송 전력을 조절할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 따르면, 간섭 영향 완화 장치는 피간섭원인 지상 시스템의 위치 정보에 관계없이, 이동 지구국의 수평 방향에 대한 안테나 분리각을 이용하여, 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 따르면, 간섭 영향 완화 장치가 피간섭원인 지상 시스템의 위치 정보를 아는 경우, 위성 시스템(우주국-이동 지구국)과 지상시스템 간의 안테나 분리각을 이용하여 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화하는 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 일 측면에 따르면, 간섭 영향 완화 방법은, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 시간에 따라 변화하는 위치를 포함하는 위치 정보를 수집하는 단계; 상기 수집한 위치 정보를 이용하여 안테나 분리각을 결정하는 단계; 및 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 완화하기 위해, 상기 결정된 안테나 분리각에 기초하여 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력 및 전송 방법을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 안테나 분리각이 증가할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향은 감소하거나, 또는 상기 안테나 분리각이 감소할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향은 증가하는, 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.
- [0014] 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 정지 궤도 위성과 통신하는 이동 지구국을 나타내며, 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 무선 통신을 수행하는 지상 시스템을 나타내는, 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.
- [0015] 상기 안테나 분리각은, 상기 정지 궤도 위성의 위치와 상기 이동 지구국의 위치에 기반하여 결정되는, 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.
- [0016] 상기 전송 전력 및 상기 전송 방법은, i) 상기 안테나 분리각이 0도 이상 α 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 1, 상기 전송 방법은 BPSK(Binary Phase Shift Keying)이거나, 또는 ii) 상기 안테나 분리각이 α 도 이상 β 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 2, 상기 전송 방법은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)이거나, 또는 iii) 상기 안테나 분리각이 β 도 이상 γ 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 3, 상기 전송 방법은

8PSK(Eight Phsae Shift Keying)이거나, 또는 iv) 상기 안테나 분리각이 γ 도 이상 90도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 4, 상기 전송 방법은 16QAM(16 Quadrature Amplitude Modulation)인, 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.

- [0017] 상기 안테나 분리각의 각도가 증가할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력이 증가하거나, 또는 상기 안테나 분리각의 각도가 감소할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력이 감소하는, 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.
- [0018] 상기 전송 방법은, 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력의 변화를 보완하도록 결정되는, 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.
- [0019] 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치와 동일하거나 인접한 주파수 대역을 사용하는, 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.
- [0020] 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력을 결정하는 단계는, 상기 시간에 따라 변화하는 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 위치에 따른 상기 안테나 분리각에 기초하여, 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력을 시간에 따라 업데이트하는 단계를 포함하는, 간섭 영향 완화 방법일 수 있다.
- [0021] 일 측면에 따르면, 프로세서 및 컴퓨터에서 읽을 수 있는 명령어를 포함하는 메모리를 포함하고, 상기 명령어가 상기 프로세서에서 실행되면, 상기 프로세서는 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 시간에 따라 변화하는 위치를 포함하는 위치 정보를 수집하고, 상기 수집한 위치 정보를 이용하여 안테나 분리각을 결정하고, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 완화하기 위해, 상기 결정된 안테나 분리각에 기초하여 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력 및 전송 방법을 결정하는, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.
- [0022] 상기 안테나 분리각이 증가할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향은 감소하거나, 또는 상기 안테나 분리각이 감소할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향은 증가하는, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.
- [0023] 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 정지 궤도 위성과 통신하는 이동 지구국을 나타내며, 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 무선 통신을 수행하는 지상 시스템을 나타내는, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.
- [0024] 상기 안테나 분리각은, 상기 정지 궤도 위성의 위치와 상기 이동 지구국의 위치에 기반하여 결정되는, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.
- [0025] 상기 전송 전력 및 상기 전송 방법은, i) 상기 안테나 분리각이 0도 이상 α 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 1, 상기 전송 방법은 BPSK(Binary Phase Shift Keying)이거나, 또는 ii) 상기 안테나 분리각이 α 도 이상 β 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 2, 상기 전송 방법은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)이거나, 또는 iii) 상기 안테나 분리각이 β 도 이상 γ 도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 3, 상기 전송 방법은 8PSK(Eight Phsae Shift Keying)이거나, 또는 iv) 상기 안테나 분리각이 γ 도 이상 90도 미만인 경우, 상기 전송 전력은 level 4, 상기 전송 방법은 16QAM(16 Quadrature Amplitude Modulation)인, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.
- [0026] 상기 안테나 분리각의 각도가 증가할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력이 증가하거나, 또는 상기 안테나 분리각의 각도가 감소할수록 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력이 감소하는, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.
- [0027] 상기 프로세서는, 기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력의 변화를 보완하도록 상기 전송 방법을 결정하는, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.
- [0028] 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치는 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치와 동일하거나 인접한 주파수 대역을 사용하는, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.
- [0029] 상기 프로세서는, 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력을 결정할 때, 상기 시간에 따라 변화하는 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 위치에 따른 상기 안테나 분리각에 기초하여, 상기 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력을 시간에 따라 업데이트하는, 간섭 영향 완화 장치일 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 일 실시예에 따르면, 간섭 영향 완화 방법을 통해 간섭 영향 완화 장치는 이동 지구국의 수평 방향에 대한 안테나 분리각을 이용하여, 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화하기 위해 이동 지구국의 전송 전력을 조절할 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 따르면, 간섭 영향 완화 방법을 통해 간섭 영향 완화 장치는 피간섭원인 지상 시스템의 위치 정보에 관계없이, 이동 지구국의 수평 방향에 대한 안테나 분리각을 이용하여, 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화할 수 있다.
- [0033] 일 실시예에 따르면, 간섭 영향 완화 방법을 통해 간섭 영향 완화 장치가 피간섭원인 지상 시스템의 위치 정보를 아는 경우, 위성 시스템(위성-이동지구국)과 지상시스템간의 안테나 분리각을 이용하여, 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 일 실시예에 따른, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 나타낸다.
 도 2는 일 실시예에 따른, 수평면에 대한 안테나 분리각이 상대적으로 큰 경우를 나타낸다.
 도 3은 일 실시예에 따른, 수평면에 대한 안테나 분리각이 상대적으로 작은 경우를 나타낸다.
 도 4는 일 실시예에 따른, 이동 지구국의 수평면에 대한 안테나 분리각을 결정하는 과정의 한가지 실시예를 나타낸다.
 도 5는 일 실시예에 따른, 간섭 영향 완화 장치가 수행하는 간섭 영향 완화 방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0037] 아래 설명하는 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있다. 아래 설명하는 실시예들은 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0038] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 이해되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0039] 실시예에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 실시예를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수 개의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0040] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0041] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0042] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0044] 도 1은 일 실시예에 따른, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 나타낸다.
- [0045] 제1 무선 통신 네트워크(110)의 통신 장치는 무선 통신을 수행할 수 있으며, 무선 통신의 일례로서 위성 통신을 수행할 수 있다. 여기서, 제1 무선 통신 네트워크(110)의 통신 장치는 일례로서 우주국(111) 또는 지구국(112)일 수 있다. 구체적으로, 제1 무선 통신 네트워크(110)의 통신 장치인 우주국(111)은 정지 궤도 위성일 수 있고, 제1 무선 통신 네트워크(110)의 통신 장치인 지구국(112)은 지구상에서 이동하는 기기(예를 들면, 선박)일 수 있다. 우주국(111)인 정지 궤도 위성과 지구국(112)인 선박은 위성 통신을 이용하여 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0046] 제2 무선 통신 네트워크(120)의 통신 장치는 무선 통신을 수행할 수 있으며, 무선 통신의 일례로서 이동 통신을 수행할 수 있다. 여기서, 제2 무선 통신 네트워크(120)의 통신 장치는 일례로서 기지국(121) 또는 단말기(122)일 수 있다. 구체적으로, 제2 무선 통신 네트워크(120)의 통신 장치인 기지국(121)과 단말기(122)는 지상에서 데이터 송수신을 수행하는 것으로서, 제2 무선 통신 네트워크(120)의 통신 장치는 지상 시스템일 수 있다.
- [0047] 제1 무선 통신 네트워크(110)의 통신 장치는 제2 무선 통신 네트워크(120)의 통신 장치와 동일하거나 인접한 주파수 대역을 사용하여 데이터 송수신을 할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 네트워크(110)의 통신 장치인 지구국(112)에서 우주국(111)으로 신호를 송신할 때, 제2 무선 통신 네트워크(120)의 통신 장치에 간섭 영향을 미칠 수 있다.
- [0048] 따라서, 제1 무선 통신 네트워크(110)의 통신 장치인 지구국(112)에서 우주국(111)으로 신호를 송신할 때, 제2 무선 통신 네트워크(120)의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 완화하는 방법이 필요하다. 이하, 제1 무선 통신 네트워크(110)의 통신 장치의 일례인 지구국(112)에 의한 제2 무선 통신 네트워크(120)인 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화하는 방법을 설명한다.
- [0050] 도 2는 일 실시예에 따른, 수평면에 대한 안테나 분리각이 상대적으로 큰 경우를 나타낸다.
- [0051] 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일례인 우주국(211)과 이동 지구국(212)는 주파수 대역을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일례인 지상 시스템인 기지국(221) 및 단말기(222)는 동일하거나 인접한 주파수 대역을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.
- [0052] 제2 무선 통신 네트워크인 지상 시스템은 대부분의 경우 수평 방향으로 신호를 송수신한다. 통계적으로 99%이상의 지상 시스템은 수평 방향 0~5도 사이의 각도로 신호를 송수신한다. 제1 무선 통신 네트워크의 일례로서 위성 통신을 수행하는 이동 지구국(212)과 우주국(211)의 위치에 따라, 이동 지구국(212)의 안테나가 우주국(211)을 향하는 각도가 상이할 수 있다. 또한, 이동 지구국(212)의 안테나는 지향성 안테나 패턴을 가지고 있으며, 각도에 따라 지상 시스템에 미치는 간섭 영향이 상이할 수 있다.
- [0053] 이때, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일례인 이동 지구국(212)는 시간에 따라 위치가 변화하는 지구국으로서, 이동 지구국(212)에서 우주국(211)으로 송신하는 신호에 의해 제2 무선 통신 네트워크인 지상 시스템은 간섭 영향(230)을 받을 수 있다.
- [0054] 이동 지구국(212)의 이동성으로 인하여 우주국(211)과 신호를 송수신하는 전파 환경이 계속 변하므로, 지상 시스템에 미치는 간섭 영향 또한 계속 변화할 수 있다. 따라서, 이동 지구국(212) 및 우주국(211)의 위치 정보를 기반으로 이동 지구국(212)의 수평방향에 대한 안테나 분리각 δ (240)을 결정할 수 있다.
- [0055] 안테나 분리각 δ (240)은 이동 지구국(212)의 수평 방향을 기준으로 우주국(211)을 바라보는 각도를 나타낼 수 있다. 안테나 분리각 δ (240)을 결정하는 구체적인 방법은 도 4에서 자세히 설명한다.
- [0056] 이때, 안테나 분리각 δ (240)에 따른 이동 지구국(212)에서 우주국(211)로의 송신되는 신호를 위한 전송 전력을 가변하여, 지상 시스템으로의 간섭 영향(230)을 완화할 수 있다.
- [0057] 도 3과 달리 도 2의 경우, 안테나 분리각 δ (240)은 상대적으로 큰 경우를 나타낸다. 안테나 분리각이 크다는 것은, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일례인 이동 지구국(212)에서 우주국(211)로 전송되는 신호 세기

의 수직 방향 성분이 상대적으로 크고, 수평 방향 성분은 상대적으로 작은 것을 나타낸다. 여기서, 이동 지구국(212)에서 우주국(211)로 전송되는 신호 세기의 수평 방향 성분이 상대적으로 작은 것은, 이동 지구국(212)에 의한 지상 시스템에 미치는 간섭 영향(230)이 상대적으로 작은 것을 나타낼 수 있다. 여기서, 신호 세기는 전송 전력에 따라 결정될 수 있다.

- [0059] 도 3은 일 실시예에 따른, 수평면에 대한 안테나 분리각이 상대적으로 작은 경우를 나타낸다.
- [0060] 도 2와 마찬가지로, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일레인 우주국(311)과 이동 지구국(312)는 주파수 대역을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일레인 지상 시스템인 지구국(321) 및 단말기(322)는 동일하거나 인접한 주파수 대역을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.
- [0061] 이때, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일레인 이동 지구국(312)은 시간에 따라 위치가 변화하는 지구국으로서, 이동 지구국(312)에서 우주국(311)으로 송신하는 신호에 의해 제2 무선 통신 네트워크인 지상 시스템은 간섭 영향(330)을 받을 수 있다.
- [0062] 이동 지구국(312)의 이동성으로 인하여 우주국(311)과 신호를 송수신하는 전파 환경이 계속 변화하므로, 지상 시스템에 미치는 간섭 영향 또한 계속 변화할 수 있다. 따라서, 이동 지구국(312) 및 우주국(311)의 위치 정보에 기반하여, 이동 지구국(312)의 수평방향에 대한 안테나 분리각 δ (340)은 결정될 수 있다.
- [0063] 안테나 분리각 δ (340)은 이동 지구국(312)의 수평 방향을 기준으로 우주국(311)을 바라보는 각도를 나타낼 수 있다. 안테나 분리각 δ (340)을 결정하는 구체적인 방법은 도 4에서 자세히 설명한다.
- [0064] 이때, 안테나 분리각 δ (340)에 따른 이동 지구국(312)에서 우주국(311)로의 송신되는 신호를 위한 전송 전력을 가변하여, 지상 시스템으로의 간섭 영향(330)을 완화할 수 있다.
- [0065] 도 2과 달리 도 3의 경우, 안테나 분리각 δ (340)은 상대적으로 작은 경우를 나타낸다. 안테나 분리각이 작다는 것은, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일레인 이동 지구국(312)에서 우주국(311)로 전송되는 신호 세기의 수직 방향 성분이 상대적으로 작고, 수평 방향 성분은 상대적으로 큰 것을 나타낸다. 여기서, 이동 지구국(312)에서 우주국(311)로 전송되는 신호 세기의 수평 방향 성분이 상대적으로 큰 것은, 이동 지구국(312)에 의한 지상 시스템에 미치는 간섭 영향(330)이 상대적으로 큰 것을 나타낼 수 있다.
- [0066] 따라서, 상대적으로 작은 안테나 분리각 δ (340)인 경우, 간섭 영향 완화 장치는 이동 지구국(312)에서 우주국(311)로 전송되는 신호 세기를 줄이면, 지상 시스템으로의 간섭 영향(330)은 완화될 수 있다.
- [0068] 도 4는 일 실시예에 따른, 이동 지구국의 수평면에 대한 안테나 분리각을 결정하는 과정의 한가지 실시예를 나타낸다.
- [0069] 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 일레인, 우주국(411)은 정지 궤도 위성으로서, 항상 위도는 0도 고도는 약 36,000km일 수 있다. 따라서, 우주국(411)은 경도에 따라 위치가 결정될 수 있다.
- [0070] 또한, 지표면상의 지구국(412)은 위도, 경도 값에 따라 위치가 결정될 수 있다. 즉, 지구국(412)과 우주국(411)의 위치가 결정되면, 지구국(412)의 안테나는 항상 우주국(411)을 향하고 있으므로, 수평 방향에 대한 안테나 분리각은 결정될 수 있다.
- [0071] 예를 들면, 우주국과 지구국의 위치가 결정되면, 우주국과 지구 중심까지의 거리 r_s , 지구국과 지구 중심까지의 거리 r_e , 지구국-지구 중심-우주국 간의 각도 ε 은 결정될 수 있다. 이에 기초하여, 지구국의 안테나의 수평 방향에 대한 안테나 분리각 δ (413)은 결정될 수 있다.
- [0072] 지구국(412)의 위치가 고정되지 않는 이동 지구국인 경우, 이동 지구국에 의해 지상 시스템이 받는 간섭 영향 또한 변화될 수 있다.
- [0073] 예를 들면, 지구국(412)의 이동으로 인해, 정지궤도 위성인 우주국(411)에 대해 지구국(412)의 위도가 높을수록 지구국(412)의 경도가 우주국(411)에서 멀어질수록, 지구국(412)은 수평 방향에 대해 상대적으로 작은 안테나 분리각을 가질 수 있다. 작은 안테나 분리각은 지구국(412)의 안테나의 빔 방향이 수평면에 가까워진다는 것을 의미할 수 있어, 시스템에 대한 간섭 영향은 증가될 수 있다.
- [0074] 다른 예를 들면, 지구국(412)의 이동으로 인해, 정지궤도 위성인 우주국(411)에 대해 지구국(412)의 위도가 낮

을수록 지구국(412)의 경도가 우주국(411)에서 가까질수록, 지구국(412)은 수평 방향에 대해 상대적으로 큰 안테나 분리각을 가질 수 있다. 큰 안테나 분리각은 지구국(412)의 안테나의 빔 방향이 수평면에 멀어진다는 것을 의미할 수 있어, 시스템에 대한 간섭 영향은 감소될 수 있다.

- [0075] 일 실시예에 따르면, 지구국(412)은 동일하거나 인접한 주파수 대역을 이용하는 지상 시스템과 관련된 정보와 관계없이, 지구국(412)은 지구국(412) 및 우주국(411)의 위치 정보를 이용하여 수평 방향에 대한 안테나 분리각(413)을 결정할 수 있다. 따라서, 지구국(412)은 결정된 안테나 분리각이 큰 경우 우주국(411)로 높은 전송 전력으로 신호를 전송할 수 있으며, 결정된 안테나 분리각이 작은 경우 우주국(411)로 낮은 전송 전력으로 신호를 전송할 수 있다. 즉, 지구국(412)은 안테나 분리각에 따른 전송 전력을 조절함으로써, 지상 시스템에 미치는 간섭 영향이 완화될 수 있다.
- [0077] 도 5는 일 실시예에 따른, 간섭 영향 완화 장치가 수행하는 간섭 영향 완화 방법을 나타낸다.
- [0078] 일 실시예에 따르면, 간섭 영향 완화 장치는 위성 통신을 수행하는 이동 지구국의 내부 또는 외부에 설치되어, 수평 방향에 대한 안테나 분리각에 따른 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화시킬 수 있다.
- [0079] 단계(510)에서, 간섭 영향 완화 장치는 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 시간에 따라 변화하는 위치를 포함하는 위치 정보를 수집할 수 있다.
- [0080] 단계(520)에서, 간섭 영향 완화 장치는 수집한 위치 정보를 이용하여 안테나 분리각을 결정할 수 있다.
- [0081] 이때, 수평 방향에 대한 안테나 분리각이 증가할수록 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치인 이동 지구국에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치인 지상 시스템에 미치는 간섭 영향은 감소할 수 있다. 또는, 수평 방향에 대한 안테나 분리각이 감소할수록 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치인 이동 지구국에 의한 상기 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치인 지상 시스템에 미치는 간섭 영향은 증가할 수 있다.
- [0082] 단계(530)에서, 간섭 영향 완화 장치는 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 의한 제2 무선 통신 네트워크의 통신 장치에 미치는 간섭 영향을 완화하기 위해, 결정된 안테나 분리각에 기초하여 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치의 전송 전력 및 전송 방법을 결정할 수 있다.
- [0083] 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치인 이동 지구국은 안테나 분리각에 대응하는 미리 설정된 기준을 사전에 결정할 수 있다. 여기서, 미리 설정된 기준은, 안테나 분리각에 따른 전송 전력 및 전송 방법을 나타낼 수 있다. 여기서, 전송 방법은 안테나 분리각에 따른 전송 전력의 변화를 보완하도록 결정될 수 있다. 구체적으로, 이동 지구국이 낮은 전송 전력으로 신호를 송신할 경우, 적용되는 전송 방법은 낮은 신호 세기를 보완하기 위해 결정될 수 있다.
- [0084] 예를 들면, 안테나 분리각 δ 이 0도 이상 α 도 미만인 경우, 이동 지구국은 전송 전력(level 1)으로 신호를 우주국으로 송신할 수 있으며, 이때 전송 전력(level 1)을 보완하기 위해 전송 방법의 예로 BPSK(Binary Phase Shift Keying)를 이용할 수 있다.
- [0085] 다른 예를 들면, 안테나 분리각 δ 이 α 도 이상 β 도 미만인 경우, 이동 지구국은 전송 전력(level 2)으로 신호를 우주국으로 송신할 수 있으며, 이때 전송 전력(level 2)을 보완하기 위해 전송 방법의 예로 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)를 이용할 수 있다.
- [0086] 다른 예를 들면, 안테나 분리각 δ 이 β 도 이상 γ 도 미만인 경우, 이동 지구국은 전송 전력(level 3)으로 신호를 우주국으로 송신할 수 있으며, 이때 전송 전력(level 3)을 보완하기 위해 전송 방법의 예로 8PSK(Eight Phase Shift Keying)를 이용할 수 있다.
- [0087] 또 다른 예를 들면, 안테나 분리각 δ 이 γ 도 이상 90도 미만인 경우, 이동 지구국은 전송 전력(level 4)으로 신호를 우주국으로 송신할 수 있으며, 이때 전송 전력(level 4)을 보완하기 위해 전송 방법의 예로 16QAM(16 Quadrature Amplitude Modulation)를 이용할 수 있다.
- [0088] 이때, 전송 전력의 크기는 level 1<level 2<level 3<level 4 순서로 상대적으로 증가할 수 있다. 또한, 전송 전력 및 전송 방법이 달라지는 안테나 분리각 δ 의 구간을 결정하는 α, β, γ 는 간섭 환경 및/또는 이동 지구국에 기초하여 사전에 결정될 수 있다. 따라서, 안테나 분리각 δ 의 구간은 환경에 따라 적절한 예와 다를 수 있으며, 이때 적용되는 전송 전력 및 전송 방법 또한 환경에 따라 적절히 결정될 수 있다.

- [0089] 일 실시예에 따르면, 제1 무선 통신 네트워크의 통신 장치가 이동(540)할 경우, 단계(510)부터 단계(530) 까지 과정이 반복하여 수행될 수 있다. 즉, 이동 지구국은 위치가 변할 때마다, 해당 위치에서의 안테나 분리각을 결정하고 이에 기초하여 전송 전력 및 전송 방법을 결정할 수 있다. 따라서, 이동 지구국의 위치에 따라 안테나 분리각이 변하더라도, 이동 지구국에 의한 지상 시스템이 받는 간섭 영향은 완화될 수 있다. 즉, 간섭 영향을 받는 피간섭원인 지상 시스템의 정보에 관계없이, 이동 지구국의 수평 방향에 대한 안테나 분리각을 이용하여 지상 시스템에 미치는 간섭 영향을 완화할 수 있다.
- [0090] 다른 일 실시예에 따르면, 만약 간섭 영향을 받는 피간섭원인 지상 시스템에 대한 위치 정보를 알 수 있는 경우, 지상 시스템-이동 지구국-우주국에 의한 안테나 분리각이 결정될 수 있으며, 결정된 안테나 분리각에 따라 이동 지구국의 전송 전력을 조절할 경우 보다 정밀하게 간섭 영향을 완화할 수 있다.
- [0092] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0093] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0094] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0095] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

부호의 설명

[0097]

110: 제1 무선 통신 네트워크

120: 제2 무선 통신 네트워크

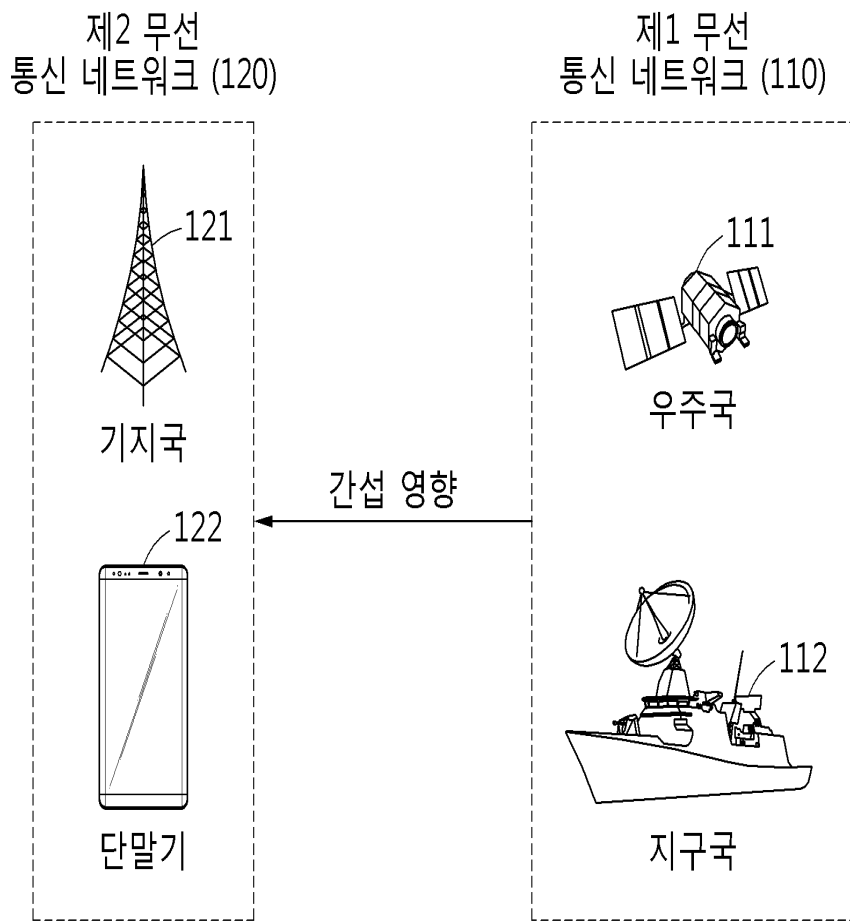
111: 우주국

112: 지구국

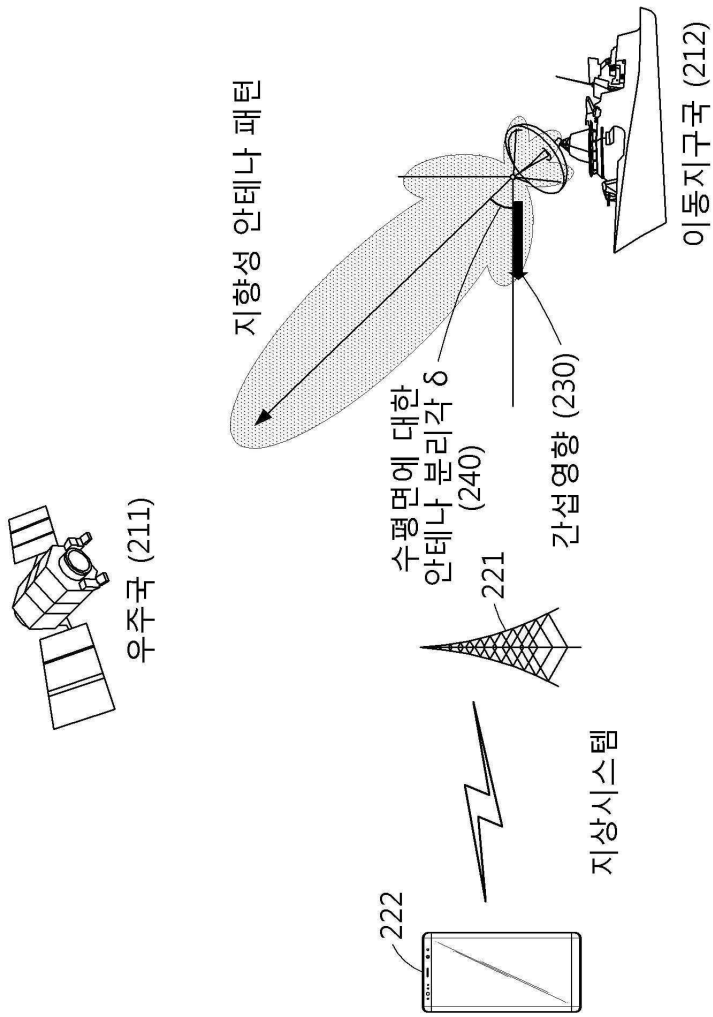
121: 기지국

도면

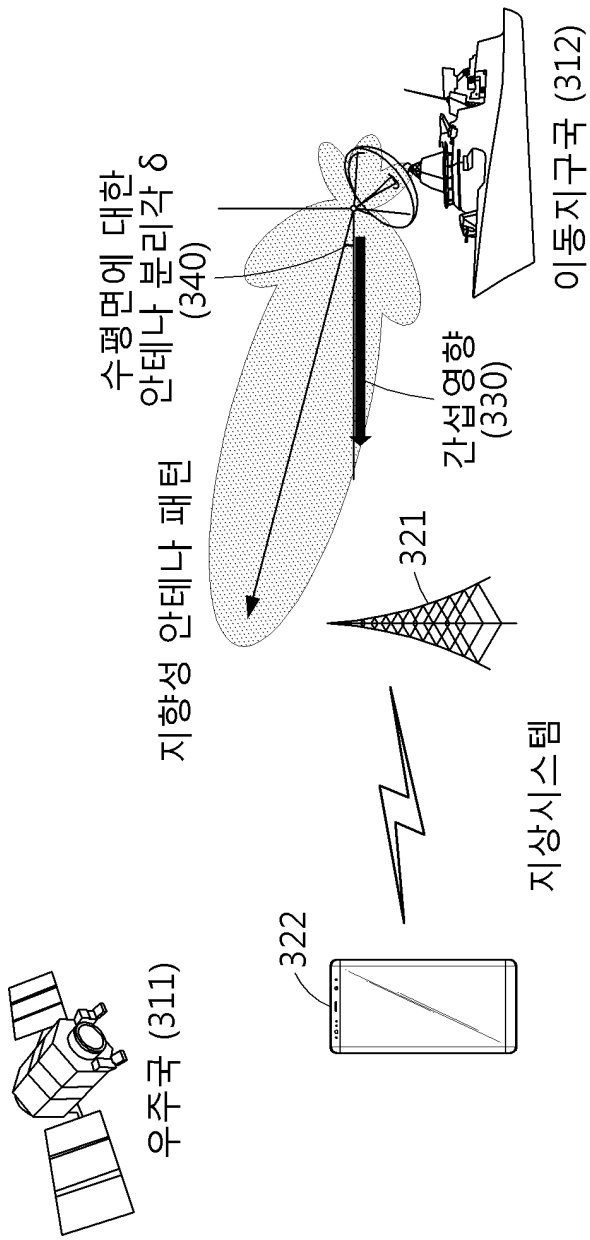
도면1



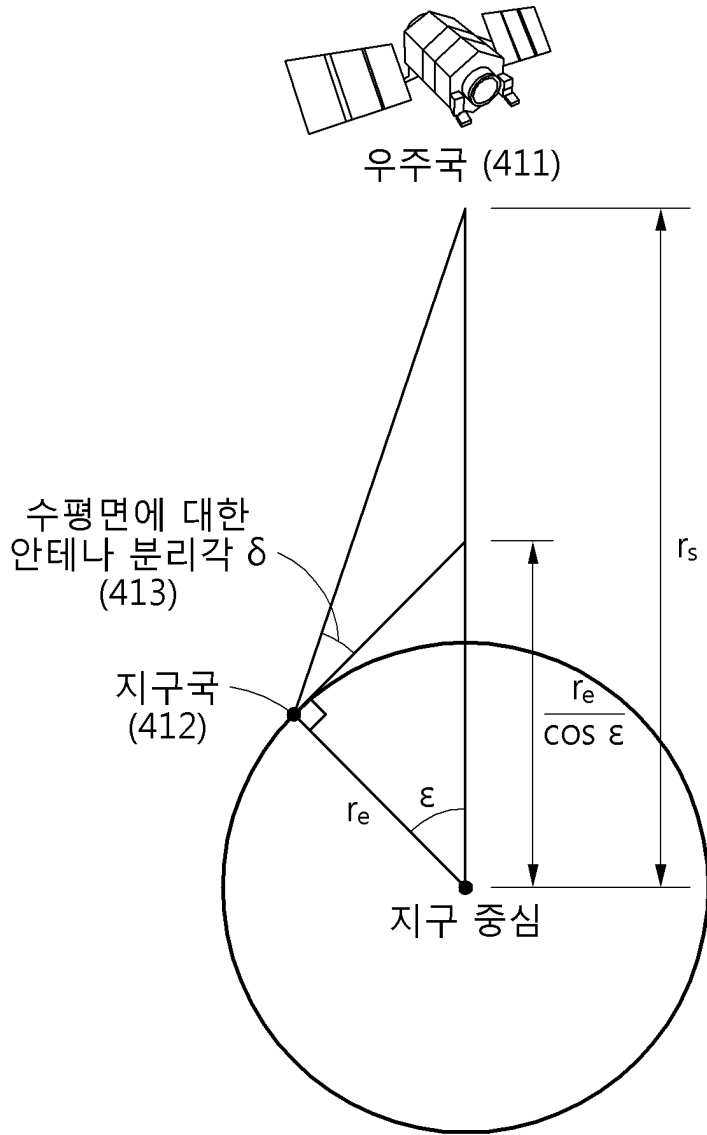
도면2



도면3



도면4



도면5

