(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0074323
(43) 공개일자 2022년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 29/08 (2006.01) *G06Q 20/32* (2012.01)
(52) CPC특허분류
G01R 29/0878 (2013.01)
G01R 29/0814 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0162690
(22) 출원일자 2020년11월27일
심사청구일자 2020년11월27일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
안치형
경기도 수원시 영통구 영통로173번길 37, 망포역마을 쌍용아파트 104동 302호
이승민
전라남도 화순군 화순읍 오성로 558 서라3차 301동 1608
(74) 대리인
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 비접촉 결제 시스템을 위한 전파환경을 교통 수단 내에 구축하기 위한 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치에 있어서, 교통 수단의 설계 정보, 안테나의 설계 정보 및 안테나의 배치 정보를 입력받는 입력부, 교통 수단의 설계 정보에 기반하여 교통 수단 모델을 생성하고, 안테나의 설계 정보에 기반하여 안테나 모델을 생성하고, 안테나의 배치 정보에 기반하여 교통 수단 모델 내에 안테나 모델을 배치하고, 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 시뮬레이션부, 및 시뮬레이션부를 통해 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01R 29/0871 (2013.01)
G01R 29/0892 (2013.01)
G06Q 20/327 (2013.01)
H01Q 1/32 (2018.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345323366
과제번호	LINCPLUS-2020-45
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형산학협력선도대학육성(LINC+)
연구과제명	상황에 따른 이상적인 트램 내.외 무선 센서 전파환경 시나리오 도출
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기술교육대학교산학협력단
연구기간	2020.07.01 ~ 2020.11.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

비접촉 결제 시스템을 위한 전파환경을 교통 수단 내에 구축하기 위한 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치에 있어서,

교통 수단의 설계 정보, 안테나의 설계 정보 및 안테나의 배치 정보를 입력받는 입력부;

상기 교통 수단의 설계 정보에 기반하여 교통 수단 모델을 생성하고, 상기 안테나의 설계 정보에 기반하여 안테나 모델을 생성하고, 상기 안테나의 배치 정보에 기반하여 상기 교통 수단 모델 내에 상기 안테나 모델을 배치하고, 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 시뮬레이션부; 및

상기 시뮬레이션부를 통해 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 판단부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 교통 수단의 설계 정보는 상기 교통 수단의 형상 정보 및 소재 정보를 포함하고,

상기 안테나의 설계 정보는 상기 안테나의 방위각 정보, 고도각 정보, 및 송신 파워 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 안테나의 배치 정보는 상기 교통 수단 내에 배치될 안테나의 개수 정보, 및 상기 안테나가 배치될 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 산출하는 동작의 적어도 일부로서, 상기 시뮬레이션부는,

상기 교통 수단 모델이 위치한 차선과 인접한 차선에 상기 교통 수단 모델과 동일한 모델이 위치하는 제1 조건, 및 상기 교통 수단 모델에 구비된 도어가 개방되는 제2 조건에서 각각 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 판단하는 동작의 적어도 일부로서, 상기 판단부는,

상기 제1 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하고, 상기 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하고, 상기 제1 및 제2 조건에서 상기 안테나 모델의 배치가 모두 적합한 것으로 판단되는 경우, 최종적으로 상기 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션

장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1 또는 제2 조건에 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 동작의 적어도 일부로서, 상기 판단부는,

상기 교통 수단 모델 내 전파 수신 레벨 분포에서 최소값을 검출하고, 상기 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역 내 전파 수신 레벨 분포에서 최대값을 검출하고, 상기 최대값과 상기 최소값을 비교하고, 상기 비교 결과 상기 최소값과 상기 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치.

청구항 7

비접촉 결제 시스템을 위한 전파환경을 교통 수단 내에 구축하기 위한 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법에 있어서,

시뮬레이션부가, 입력부를 통해 입력된 교통 수단의 설계 정보에 기반하여 교통 수단 모델을 생성하는 단계;

상기 시뮬레이션부가, 상기 입력부를 통해 입력된 안테나의 설계 정보에 기반하여 안테나 모델을 생성하는 단계;

상기 시뮬레이션부가, 상기 입력부를 통해 입력된 안테나의 배치 정보에 기반하여 상기 교통 수단 모델 내에 상기 안테나 모델을 배치하는 단계;

상기 시뮬레이션부가, 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 단계; 및

판단부가, 상기 시뮬레이션부를 통해 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 교통 수단의 설계 정보는 상기 교통 수단의 형상 정보 및 소재 정보를 포함하고,

상기 안테나의 설계 정보는 상기 안테나의 방위각 정보, 고도각 정보, 및 송신 파워 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 안테나의 배치 정보는 상기 교통 수단 내에 배치될 안테나의 개수 정보, 및 상기 안테나가 배치될 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 산출하는 단계는,

상기 시뮬레이션부가, 상기 교통 수단 모델이 위치한 차선과 인접한 차선에 상기 교통 수단 모델과 동일한 모델

이 위치하는 제1 조건에서 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 단계; 및

상기 시뮬레이션부가, 상기 교통 수단 모델에 구비된 도어가 개방되는 제2 조건에서 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 판단하는 단계는,

상기 판단부가, 상기 제1 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 단계;

상기 판단부가, 상기 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 판단부가, 상기 제1 및 제2 조건에서 상기 안테나 모델의 배치가 모두 적합한 것으로 판단되는 경우, 최종적으로 상기 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제1 또는 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 단계는,

상기 판단부가, 상기 교통 수단 모델 내 전파 수신 레벨 분포에서 최소값을 검출하는 단계;

상기 판단부가, 상기 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역 내 전파 수신 레벨 분포에서 최대값을 검출하는 단계;

상기 판단부가, 상기 최대값과 상기 최소값을 비교하는 단계; 및

상기 판단부가, 상기 최소값과 상기 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치 및 방법에 관한 것으로, 비접촉 결제 시스템을 위한 전파 환경을 교통 수단 내에 구축하기 위한 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로, 대중 교통을 이용하기 위해서는 매번 교통카드 또는 모바일 기기를 대중 교통에 설치된 결제 단말기에 접촉하여야 하는 불편함이 존재한다.

[0004] 최근, 전술한 불편함을 해소하기 위해 무선 통신을 이용하여 교통 교요금을 결제하는 비접촉 요금 결제 방법이 고안되고 있다. 비접촉 요금 결제 방법의 경우, 교통 수단에 구비된 결제 단말기가 무선 통신을 이용하여 교통 수단의 탑승객이 소지한 사용자 단말기와 결제 정보를 송수신함으로써 결제를 수행한다.

[0005] 이와 같은 비접촉 요금 결제 방법을 구현하기 위해서는 안테나를 통해 적절한 크기의 신호를 송출할 필요가 있

다. 예를 들어, 안테나를 통해 출력되는 신호의 세기가 과도한 경우, 안테나의 신호가 교통 수단 밖으로 새어나감에 따라 교통 수단에 탑승하지 않은 사람에게 교통 요금을 부과하는 경우가 발생할 수 있다. 반면, 안테나를 통해 출력되는 신호의 세기가 과소한 경우, 교통 수단 내 안테나의 신호가 닿지 않는 사각지대가 발생함에 따라 교통 수단에 탑승하였음에도 불구하고 요금이 부과되지 않는 경우가 발생할 수 있다.

[0006] 전술한 바와 같이, 비접촉 요금 결제 시스템을 구현하기 위해서는 교통 수단 내에 적절한 전파환경이 구축될 필요가 있으며, 이에 따라 교통 수단 내에 적절한 전파환경이 구축되었는지 사전에 확인할 수 있는 시뮬레이션 장치 및 방법이 요구되고 있다.

[0007] 본 발명의 배경기술은 대한민국 등록특허공보 제10-2051618호(2019.11.27.)의 '버스 요금 자동 결제 시스템 및 방법'에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 비접촉 결제 시스템을 위한 전파환경을 교통 수단 내에 구축하기 위한 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치는 비접촉 결제 시스템을 위한 전파환경을 교통 수단 내에 구축하기 위한 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치에 있어서, 교통 수단의 설계 정보, 안테나의 설계 정보 및 안테나의 배치 정보를 입력받는 입력부; 상기 교통 수단의 설계 정보에 기반하여 교통 수단 모델을 생성하고, 상기 안테나의 설계 정보에 기반하여 안테나 모델을 생성하고, 상기 안테나의 배치 정보에 기반하여 상기 교통 수단 모델 내에 상기 안테나 모델을 배치하고, 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 시뮬레이션부; 및 상기 시뮬레이션부를 통해 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 판단부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명에 있어 상기 교통 수단의 설계 정보는 상기 교통 수단의 형상 정보 및 소재 정보를 포함하고, 상기 안테나의 설계 정보는 상기 안테나의 방위각 정보, 고도각 정보, 및 송신 파워 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 있어 상기 안테나의 배치 정보는 상기 교통 수단 내에 배치될 안테나의 개수 정보, 및 상기 안테나가 배치될 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 있어 상기 산출하는 동작의 적어도 일부로서, 상기 시뮬레이션부는, 상기 교통 수단 모델이 위치한 차선과 인접한 차선에 상기 교통 수단 모델과 동일한 모델이 위치하는 제1 조건, 및 상기 교통 수단 모델에 구비된 도어가 개방되는 제2 조건에서 각각 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 있어 상기 판단하는 동작의 적어도 일부로서, 상기 판단부는, 상기 제1 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하고, 상기 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하고, 상기 제1 및 제2 조건에서 상기 안테나 모델의 배치가 모두 적합한 것으로 판단되는 경우, 최종적으로 상기 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 있어 상기 제1 또는 제2 조건에 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 동작의 적어도 일부로서, 상기 판단부는, 상기 교통 수단 모델 내 전파 수신 레벨 분포에서 최소값을 검출하고, 상기 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역 내 전파 수신 레벨 분포에서 최대값을 검출하고, 상기 최대값과 상기 최소값을 비교하고, 상기 비교 결과 상기 최소값과 상기 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 일 측면에 따른 안테나 배치 시뮬레이션 방법은 비접촉 결제 시스템을 위한 전파환경을 교통 수단 내에 구축하기 위한 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법에 있어서, 시뮬레이션부가, 입력부를 통해 입력된 교통 수단의 설계 정보에 기반하여 교통 수단 모델을 생성하는 단계; 상기 시뮬레이션부가, 상기 입력부를 통해 입력된 안테나의 설계 정보에 기반하여 안테나 모델을 생성하는 단계; 상기 시뮬레이션부가, 상기 입력부를 통해 입력된 안테나의 배치 정보에 기반하여 상기 교통 수단 모델 내에 상기 안테나 모델을 배치하는 단계; 상기 시뮬레이션부가, 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 단계; 및 판단부가, 상기 시뮬레이션부를 통해 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명에 있어 상기 교통 수단의 설계 정보는 상기 교통 수단의 형상 정보 및 소재 정보를 포함하고, 상기 안테나의 설계 정보는 상기 안테나의 방위각 정보, 고도각 정보, 및 송신 파워 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 있어 상기 안테나의 배치 정보는 상기 교통 수단 내에 배치될 안테나의 개수 정보, 및 상기 안테나가 배치될 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명에 있어 상기 산출하는 단계는, 상기 시뮬레이션부가, 상기 교통 수단 모델이 위치한 차선과 인접한 차선에 상기 교통 수단 모델과 동일한 모델이 위치하는 제1 조건에서 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 단계; 및 상기 시뮬레이션부가, 상기 교통 수단 모델에 구비된 도어가 개방되는 제2 조건에서 상기 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에 있어 상기 판단하는 단계는, 상기 판단부가, 상기 제1 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 단계; 상기 판단부가, 상기 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 판단부가, 상기 제1 및 제2 조건에서 상기 안테나 모델의 배치가 모두 적합한 것으로 판단되는 경우, 최종적으로 상기 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명에 있어 상기 제1 또는 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 상기 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 단계는, 상기 판단부가, 상기 교통 수단 모델 내 전파 수신 레벨 분포에서 최소값을 검출하는 단계; 상기 판단부가, 상기 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역 내 전파 수신 레벨 분포에서 최대값을 검출하는 단계; 상기 판단부가, 상기 최대값과 상기 최소값을 비교하는 단계; 및 상기 판단부가, 상기 최소값과 상기 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 측면에 따르면 교통 수단 내 안테나 배치에 따른 전파 수신 레벨의 분포를 시뮬레이션을 통해 확인함으로써 해당 안테나 배치가 비접촉 결제 시스템에 적합한지 여부를 사전에 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치를 설명하기 위한 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치의 시뮬레이션부를 설명하기 위한 제1 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치의 시뮬레이션부를 설명하기 위한 제2 예시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치의 시뮬레이션부를 설명하기 위한 제3 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법의 산출하는 단계를 설명하기 위한 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법의 판단하는 단계를 설명하기 위한 제1 순서도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법의 판단하는 단계를 설명하기 위한 제2 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치 및 방법을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치를 설명하기 위한 블록 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치의 시뮬레이션부를 설명하기 위한 제1 예시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치의 시뮬레이션부를 설명하기 위한 제2 예시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치의 시뮬레이션부를 설명하기 위한 제3 예시도이다.

[0029] 본 발명은 비접촉 결제 시스템을 위한 전파환경을 교통 수단 내에 구축하기 위한 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치에 관한 것이다.

[0030] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치는 입력부(100), 시뮬레이션부(200) 및 판단부(300)를 포함할 수 있다.

[0031] 입력부(100)는 교통 수단의 설계 정보, 안테나의 설계 정보 및 안테나의 배치 정보를 입력받을 수 있다. 여기서, 교통 수단은 트램일 수 있다. 단, 교통 수단이 전술한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 버스, 기차와 같은 다양한 교통 수단이 본 발명의 교통 수단으로 채용될 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 교통 수단의 설계 정보는 교통 수단의 형상 정보, 및 교통 수단의 소재 정보를 포함할 수 있다. 교통 수단의 형상 정보는 교통 수단의 길이, 높이, 폭, 도어의 위치 및 도어의 크기 등 교통 수단의 외관을 정의하는 다양한 요소들을 포함할 수 있다. 교통 수단의 소재 정보는 교통 수단의 외관을 제작하기 위해 사용되는 재료에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 안테나의 설계 정보는 안테나의 방위각 정보, 고도각 정보 및 송신 파워 정보를 포함할 수 있다. 안테나의 설계 정보는 안테나의 방위각 정보, 고도각 정보 및 송신 파워 정보 외에도 안테나의 송신 특성을 정의하는 다양한 요소들을 포함할 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 안테나의 배치 정보는 교통 수단 내에 배치될 안테나의 개수 정보, 안테나가 배치될 위치 정보를 포함할 수 있다.

[0035] 입력부(100)는 교통 수단의 설계 정보, 안테나의 설계 정보 및 안테나의 배치 정보를 키보드, 마우스 등의 입력 장치를 통해 사용자로부터 직접 입력받을 수도 있고, 저장 장치(예: USB 메모리)를 통해 입력받을 수도 있고, 외부 서버로부터 입력받을 수도 있다.

[0036] 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력받은 교통 수단의 설계 정보에 기반하여 교통 수단 모델을 생성하고, 입력부(100)를 통해 입력받은 안테나의 설계 정보에 기반하여 안테나 모델을 생성하고, 입력부(100)를 통해 입력받은 안테나의 배치 정보에 기반하여 교통 수단 모델 내에 안테나 모델을 배치하고, 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출할 수 있다. 즉, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력된 정보에 기반하여 교통 수단 모델 및 안테나 모델을 생성하고, 생성된 안테나 모델을 교통 수단 모델 내에 배치하고, 배치에 따른 전파 수신 레벨 분포를 산출하는 일련의 시뮬레이션 과정을 수행할 수 있다.

[0037] 이하에서는 시뮬레이션부(200)가 시뮬레이션을 수행하는 과정을 보다 자세히 살펴보도록 한다.

[0038] 먼저, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력받은 교통 수단의 설계 정보에 기반하여 교통 수단 모델을

생성할 수 있다. 예를 들어, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력받은 교통 수단의 설계 정보에 포함된 교통 수단의 형상 정보, 및 교통 수단의 소재 정보를 토대로 가상의 3차원 공간 상에 교통 수단 모델을 생성할 수 있다.

[0039] 이어서, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력받은 안테나의 설계 정보에 기반하여 안테나 모델을 생성할 수 있다. 예를 들어, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력받은 안테나의 설계 정보에 포함된 안테나의 방위각 정보, 고도각 정보 및 송신 파워 정보를 토대로 가상의 3차원 공간 상에 안테나 모델을 생성할 수 있다.

[0040] 이어서, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력받은 안테나의 배치 정보에 기반하여 교통 수단 모델 내에 안테나 모델을 배치할 수 있다. 예를 들어, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력받은 안테나의 배치 정보에 포함된 교통 수단 내에 배치될 안테나의 개수 정보, 안테나가 배치될 위치 정보를 토대로 교통 수단 모델 내에 안테나 모델을 배치할 수 있다.

[0041] 이어서, 시뮬레이션부(200)는 안테나 모델 배치에 따른 전파 수신 레벨 분포를 산출할 수 있다. 여기서, 전파 수신 레벨은 스마트폰과 같은 사용자 단말기에서 수신되는 안테나 신호의 크기를 의미할 수 있다.

[0042] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 시뮬레이션부(200)는 교통 수단 모델이 위치한 차선과 인접한 차선에 교통 수단 모델과 동일한 모델이 위치하는 제1 조건, 및 교통 수단 모델에 구비된 도어가 개방되는 제2 조건에서 각각 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출할 수 있다. 즉, 본 발명은 반대 차선에 교통 수단이 교차하는 경우에서 교통 수단에 구비된 안테나가 반대 차선에 위치한 교통 수단에 미치는 영향을 확인할 수 있다. 또한, 본 발명은 교통 수단이 정류장에 정차함에 따라 교통 수단에 구비된 도어가 개방되는 경우에서 교통 수단에 구비된 안테나가 정류장에 미치는 영향을 확인할 수 있다.

[0043] 도 2a를 참고하면, 교통 수단이 위치하는 차선의 반대 차선에 타 교통 수단이 위치하는 경우, 교통 수단에 구비된 안테나의 신호가 타 교통 수단까지 영향을 미치면, 타 교통 수단에 탑승한 승객을 교통 수단에 탑승한 승객으로 오인식하는 경우가 발생할 수 있다. 도 2b를 참고하면, 교통 수단이 정류장에 정차함에 따라 교통 수단에 구비된 도어가 개방되는 경우, 교통 수단에 구비된 안테나의 신호가 정류장까지 영향을 미치면, 정류장에 대기 중인 승객을 교통 수단에 탑승한 승객으로 오인식하는 경우가 발생할 수 있다. 본 발명은 안테나의 배치에 따른 전파 수신 레벨을 시뮬레이션을 통해 미리 확인함으로써 전술한 오인식이 발생하지 않도록 하는 것을 목적으로 한다.

[0044] 다시 도 1을 참고하면, 판단부(300)는 시뮬레이션부(200)를 통해 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단할 수 있다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 판단부(300)는 제1 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하고, 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하고, 제1 및 제2 조건에서 모두 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단되는 경우, 최종적으로 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단할 수 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 판단부(300)는 제1 또는 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 배치 정보에 따른 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단하는 동작의 적어도 일부로서, 교통 수단 모델 내 전파 수신 레벨 분포에서 최소값을 검출하고, 교통 수단 모델로부터 기 설정된 기준 거리만큼 떨어진 영역 내 전파 수신 레벨 분포에서 최대값을 검출하고, 최대값과 최소값을 비교하고, 비교 결과 최소값과 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 이상인 경우, 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단할 수 있다.

[0047] 여기서, 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역은 교통 수단 모델이 위치한 차선과 인접한 차선에 위치한 교통 수단 모델의 영역 또는 정류장 영역을 의미할 수 있다. 기준 거리는 교통 수단에서 정류장까지의 거리 또는 교통 수단에서 타 교통 수단까지의 거리에 해당할 수 있다. 기준값은 교통 수단에서 정류장까지의 거리, 교통 수단에서 타 교통 수단까지의 거리, 사용자 단말기에서 안테나 신호를 수신 시에 발생하는 수신 오차 등을 고려하여 설정될 수 있다.

[0048] 예컨대, 교통 수단 내의 영역에서 검출되는 전파 수신 레벨 분포의 최소값이 교통 수단으로부터 일정 거리만큼 떨어진 영역(즉, 타 교통 수단 내부 또는 정류장) 내에서 검출되는 전파 수신 레벨 분포의 최대값보다 큰 경우, 교통 수단의 외부(즉, 타 교통 수단 내부 또는 정류장)에 위치한 승객을 교통 수단에 탑승한 승객으로 오인식할 가능성이 낮으므로, 판단부(300)는 안테나의 배치가 적합한 것으로 판단할 수 있다.

[0049] 도 3은 제1 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포를 도시하고 있다. 도 3을 참고하면, A지점(빨간점)은 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역(예: 타 교통 수단) 중 전파 수신 레벨의 최대값이 검출되는 지점이고, B지점(파란점)은 교통 수단 모델 내부 영역 중 전파 수신 레벨의 최소값이 검출되는 지점이다. A지점에서 검출되는 전파 수신 레벨은 약 -59.31[dBm]이고, B지점에서 검출되는 전파 수신 레벨은 약 -61.25[dBm]이다. 이 경우, 최소값과 최대값의 차이는 (-59.31)-(-61.25)=1.94이고, 기준값이 1인 것으로 가정할 때, 판단부(300)는 해당 안테나의 배치 정보에 따른 안테나 모델의 배치는 적합한 것으로 판단할 수 있다.

[0050] 도 4는 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포를 도시하고 있다. 도 4를 참고하면, A지점(빨간점)은 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역(예: 정류장) 중 전파 수신 레벨의 최대값이 검출되는 지점이고, B지점(파란점)은 교통 수단 모델 내부 영역 중 전파 수신 레벨의 최소값이 검출되는 지점이다. A지점에서 검출되는 전파 수신 레벨은 약 -58.44[dBm]이고, B지점에서 검출되는 전파 수신 레벨은 약 -52.43[dBm]이다. 이 경우, 최소값과 최대값의 차이는 (-58.44)-(-52.43)=-6.01이므로, 판단부(300)는 해당 안테나의 배치 정보에 따른 안테나 모델의 배치는 부적합한 것으로 판단할 수 있다.

[0051] 도 3 및 도 4의 경우, 제1 조건에서는 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단되었으나, 제2 조건에서는 안테나 모델의 배치가 부적합한 것으로 판단되었으므로, 판단부(300)는 최종적으로 해당 안테나의 배치 정보에 따른 안테나 모델의 배치가 부적합한 것으로 판단할 수 있다.

[0052] 안테나 모델의 배치가 부적합한 것으로 판단되는 경우, 시뮬레이션부(200)는 안테나의 설계 정보 또는 안테나의 배치 정보 중 적어도 하나를 변경한 후, 다시 시뮬레이션을 수행할 수 있다.

[0053] 한편, 판단부(300)는 안테나의 배치 정보에 따른 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부에 대한 결과와, 앞서 검출된 최대값 및 최소값과, 시뮬레이션부(200)를 통해 산출된 전파 수신 레벨 분포를 외부로 출력할 수 있다.

[0054] 전술한 바와 같이, 본 발명은 교통 수단 내 안테나 배치에 따른 전파 수신 레벨의 분포를 시뮬레이션을 통해 확인함으로써 해당 안테나 배치가 비접촉 결제 시스템에 적합한지 여부를 사전에 확인할 수 있다.

[0055] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법을 설명하기 위한 순서도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법의 산출하는 단계를 설명하기 위한 순서도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법의 판단하는 단계를 설명하기 위한 제1 순서도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법의 판단하는 단계를 설명하기 위한 제2 순서도이다.

[0056] 이하에서는 도 5 내지 도 8을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 방법을 설명하도록 한다.

[0057] 먼저, 도 5를 참고하면, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력된 교통 수단의 설계 정보에 기반하여 교통 수단 모델을 생성할 수 있다.(S100 단계)

[0058] 이어서, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력된 안테나의 설계 정보에 기반하여 안테나 모델을 생성할 수 있다.(S200 단계)

[0059] 이어서, 시뮬레이션부(200)는 입력부(100)를 통해 입력된 안테나의 배치 정보에 기반하여 교통 수단 모델 내에 안테나 모델을 배치할 수 있다.(S300 단계)

[0060] 이어서, 시뮬레이션부(200)는 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출할 수 있다.(S400 단계)

[0061] 도 6을 참고하면, 시뮬레이션부(200)는 교통 수단 모델이 위치한 차선과 인접한 차선에 교통 수단 모델과 동일한 모델이 위치하는 제1 조건에서 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출하고(S410 단계), 교통 수단 모델에 구비된 도어가 개방되는 제2 조건에서 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포를 산출할 수 있다(S420 단계).

[0062] 다시 도 5를 참고하면, 판단부(300)는 시뮬레이션부(200)를 통해 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단할 수 있다.(S500 단계)

[0063] 도 7을 참고하면, 판단부(300)는 제1 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단할 수 있다(S510 단계).

[0064] 구체적으로, 도 8을 참고하면, 판단부(300)는 교통 수단 모델 내 전파 수신 레벨 분포에서 최소값을 검출하고

(S511 단계), 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역(즉, 타 교통 수단의 영역) 내 전파 수신 레벨 분포에서 최대값을 검출하고(S512 단계), 검출된 최대값과 최소값을 비교하고(S513 단계), 비교 결과 최소값과 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 이상인 경우 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하고(S514 단계). 비교 결과 최소값과 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 미만인 경우 안테나 모델의 배치가 부적합한 것으로 판단할 수 있다(S515 단계). 안테나 모델의 배치가 부적합한 것으로 판단되는 경우, 시뮬레이션부(200)는 안테나의 설계 정보 또는 안테나의 배치 정보 중 적어도 하나를 변경하고(S516 단계), S100 단계로 회귀하여 S100 단계 내지 S500 단계를 다시 수행할 수 있다.

[0065] 다시 도 7을 참고하면, 판단부(300)는 제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단할 수 있다(S520 단계).

[0066] 구체적으로, 도 8을 참고하면, 판단부(300)는 교통 수단 모델 내 전파 수신 레벨 분포에서 최소값을 검출하고(S521 단계), 교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역(즉, 정류장의 영역) 내 전파 수신 레벨 분포에서 최대값을 검출하고(S522 단계), 검출된 최대값과 최소값을 비교하고(S523 단계), 비교 결과 최소값과 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 이상인 경우 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단하고(S524 단계). 비교 결과 최소값과 최대값 간의 차이가 기 설정된 기준값 미만인 경우 안테나 모델의 배치가 부적합한 것으로 판단할 수 있다(S525 단계). 안테나 모델의 배치가 부적합한 것으로 판단되는 경우, 시뮬레이션부(200)는 안테나의 설계 정보 또는 안테나의 배치 정보 중 적어도 하나를 변경하고(S526 단계), S100 단계로 회귀하여 S100 단계 내지 S500 단계를 다시 수행할 수 있다.

[0067] 다시 도 7을 참고하면, 판단부(300)는 제1 및 제2 조건에서 안테나 모델의 배치가 모두 적합한 것으로 판단되는 경우, 최종적으로 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단할 수 있다(S530 단계).

[0069] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 교통 수단 내 안테나 배치 시뮬레이션 장치 및 방법은 교통 수단 내 안테나 배치에 따른 전파 수신 레벨의 분포를 시뮬레이션을 통해 확인함으로써 해당 안테나 배치가 비접촉 결제 시스템에 적합한지 여부를 사전에 확인할 수 있다.

[0070] 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.

[0071] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0073] 100: 입력부

200: 시뮬레이션부

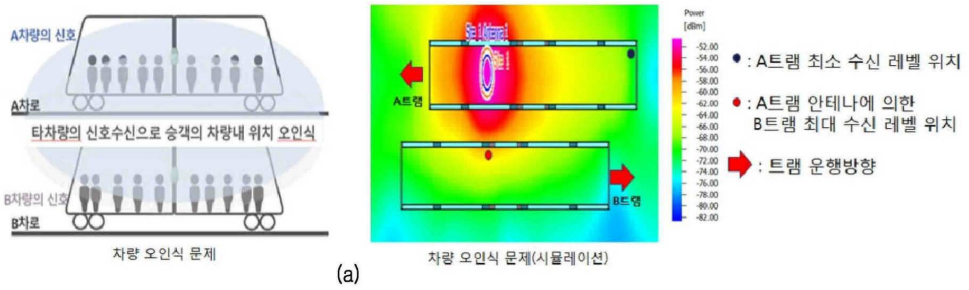
300: 판단부

도면

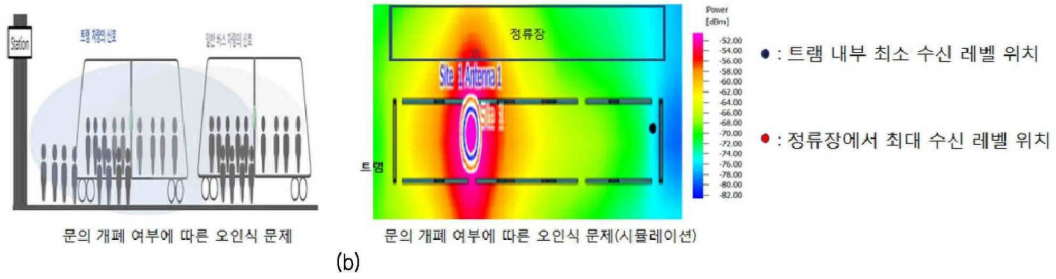
도면1



도면2

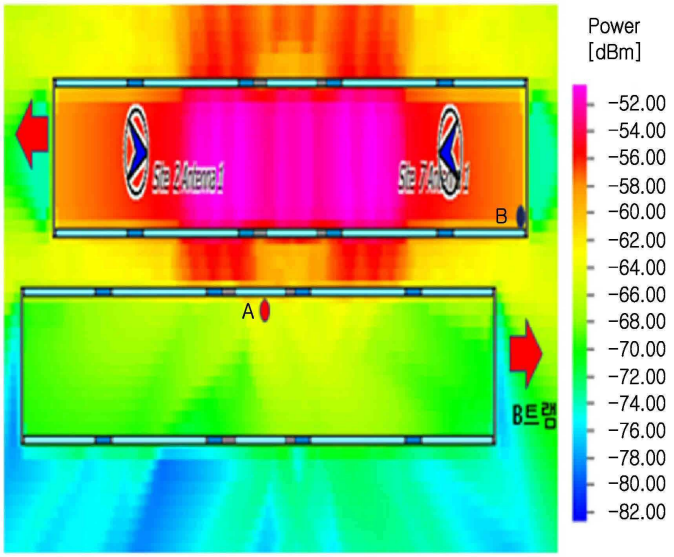


(a)

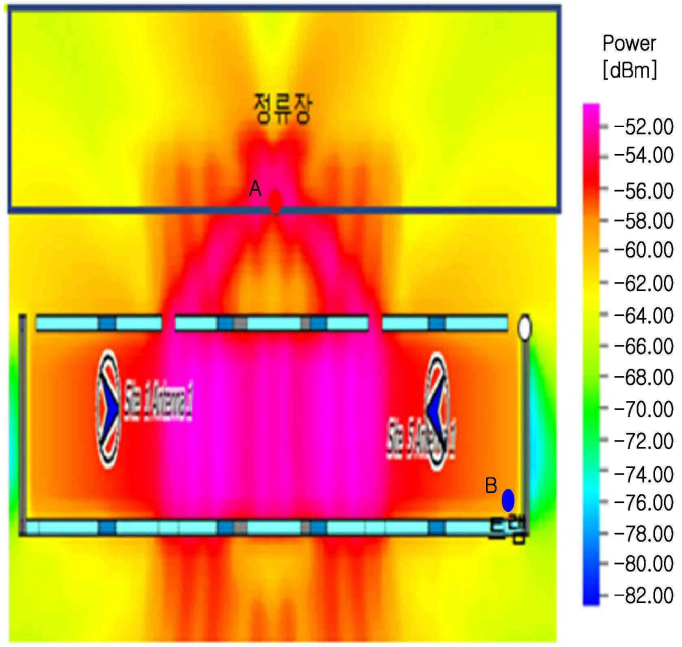


(b)

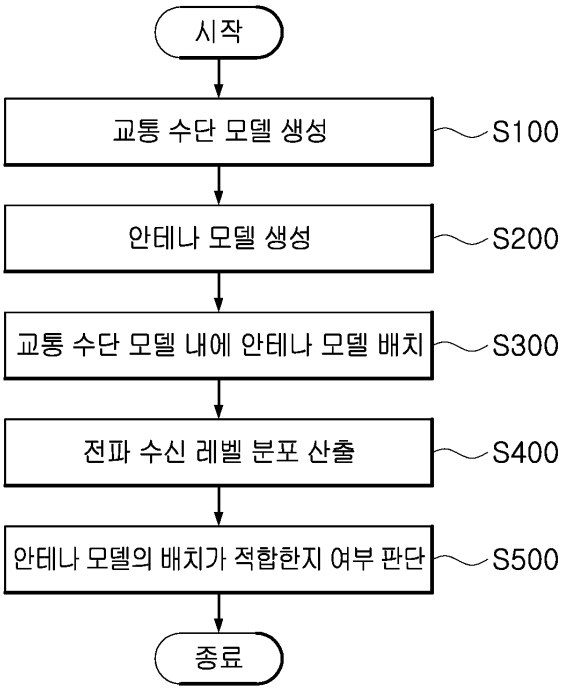
도면3



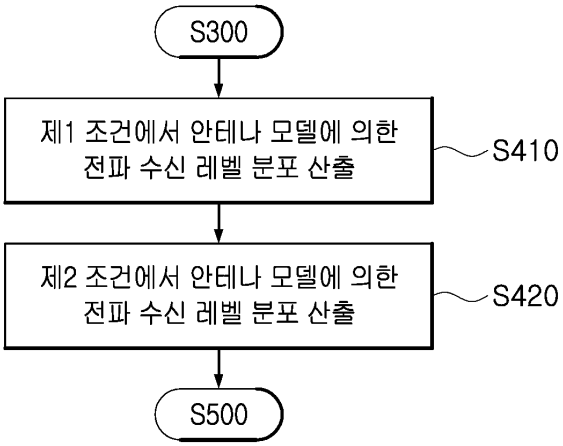
도면4


정류장
A
B
트램
Power
[dBm]
-52.00
-54.00
-56.00
-58.00
-60.00
-62.00
-64.00
-66.00
-68.00
-70.00
-72.00
-74.00
-76.00
-78.00
-80.00
-82.00

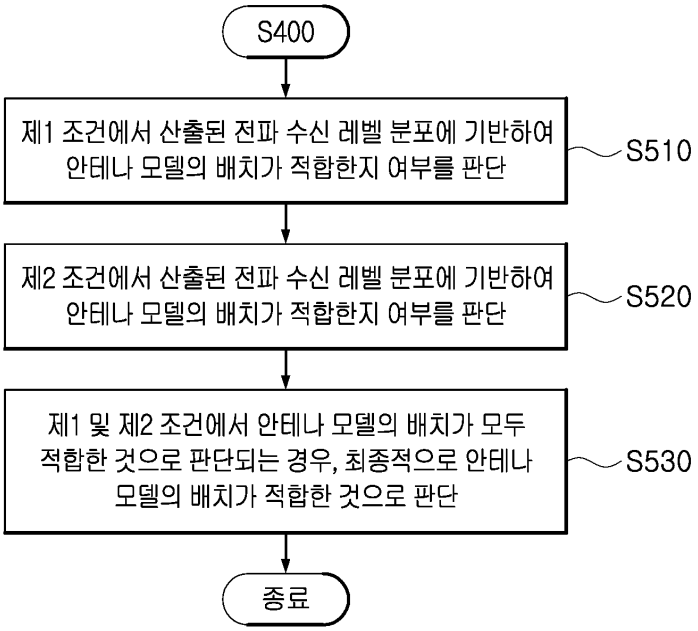
도면5


시작
교통 수단 모델 생성
S100
안테나 모델 생성
S200
교통 수단 모델 내에 안테나 모델 배치
S300
전파 수신 레벨 분포 산출
S400
안테나 모델의 배치가 적합한지 여부 판단
S500
종료

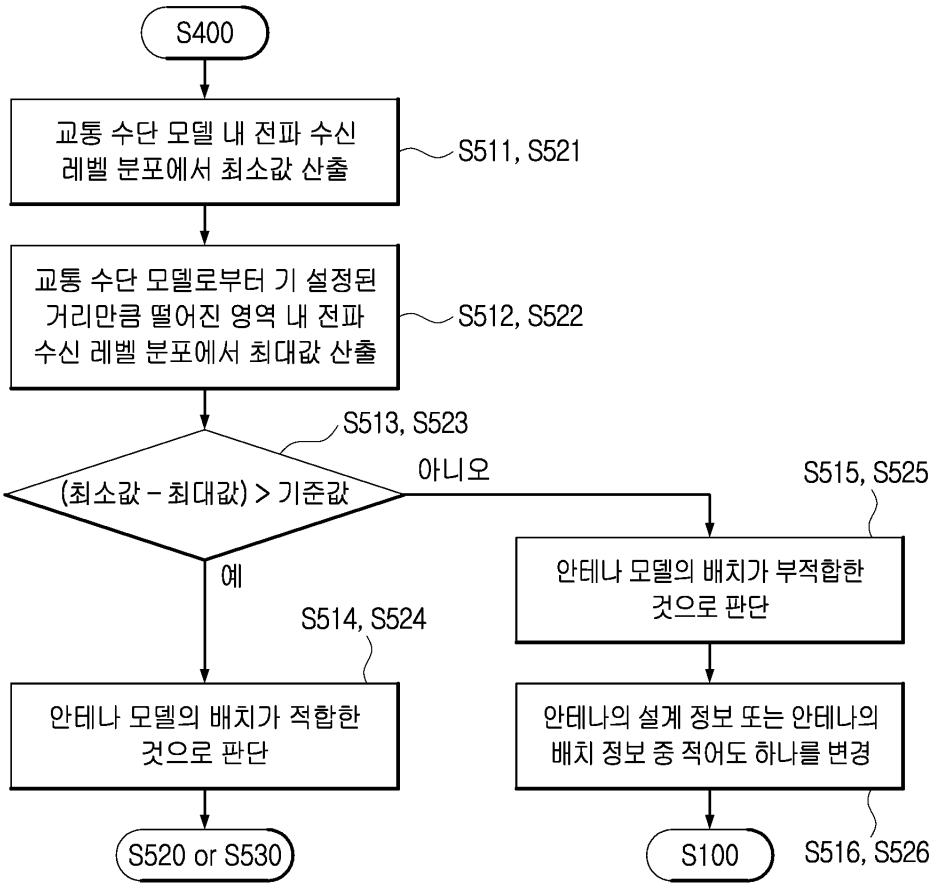
도면6


S300
제1 조건에서 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포 산출
S410
제2 조건에서 안테나 모델에 의한 전파 수신 레벨 분포 산출
S420
S500

도면7


S400
제1 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단
S510
제2 조건에서 산출된 전파 수신 레벨 분포에 기반하여 안테나 모델의 배치가 적합한지 여부를 판단
S520
제1 및 제2 조건에서 안테나 모델의 배치가 모두 적합한 것으로 판단되는 경우, 최종적으로 안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단
S530
종료

도면8


S400
교통 수단 모델 내 전파 수신 레벨 분포에서 최소값 산출
S511, S521
교통 수단 모델로부터 기 설정된 거리만큼 떨어진 영역 내 전파 수신 레벨 분포에서 최대값 산출
S512, S522
S513, S523
(최소값 - 최대값) > 기준값
아니오
예
S515, S525
안테나 모델의 배치가 부적합한 것으로 판단
S514, S524
안테나 모델의 배치가 적합한 것으로 판단
안테나의 설계 정보 또는 안테나의 배치 정보 중 적어도 하나를 변경
S520 or S530
S100
S516, S526