



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월23일
(11) 등록번호 10-2303705
(24) 등록일자 2021년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/40 (2006.01) G01S 13/02 (2006.01)
G01S 13/95 (2006.01) G01S 7/36 (2006.01)
G06F 17/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4004 (2021.01)
G01S 13/0218 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0005726
(22) 출원일자 2021년01월15일
심사청구일자 2021년01월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR102171276 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한화시스템 주식회사
(72) 발명자
전재범
고진원
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
고영갑

전체 청구항 수 : 총 4 항

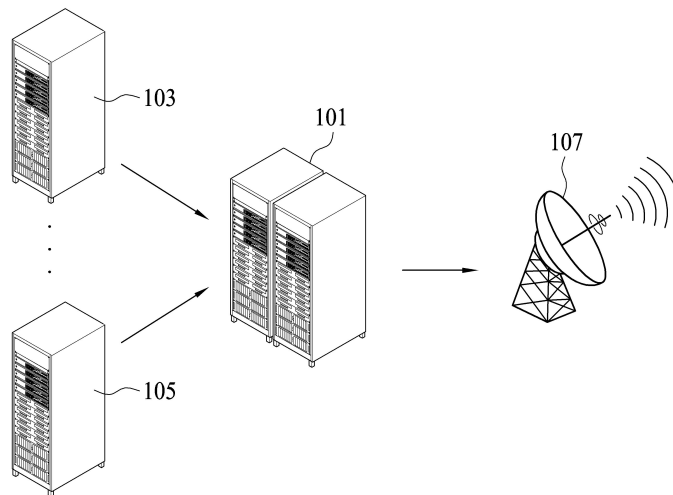
심사관 : 이세경

(54) 발명의 명칭 대기 굴절률을 계산하는 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른, 대기 굴절률을 계산하는 장치 및 방법은, 복수의 기상 관측소들로부터 대기 상태 데이터들을 수신하는 통신부; 상기 대기 상태 데이터들을 저장하는 데이터베이스; 및 상기 통신부를 통해 상기 기상 관측소들로부터 상기 대기 상태 데이터들을 수신하며, 상기 수신된 대기 상태 데이터들에 지구의 곡률을 반영하여 고도별 대기 굴절률을 계산하고, 상기 통신부를 통해 상기 계산된 대기 굴절률을 외부 장치로 전송하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



- | | |
|-----------------------------|-----|
| (52) CPC특허분류 | 추호성 |
| <i>G01S 13/95</i> (2013.01) | |
| <i>G01S 7/36</i> (2021.01) | |
| <i>G06F 17/10</i> (2013.01) | 서철현 |
| (72) 발명자 | |
| 왕성식 | |
|
 | |
| 임태홍 | |

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 기상 관측소들로부터 대기 상태 데이터들을 수신하는 통신부;

상기 대기 상태 데이터들을 저장하는 데이터베이스; 및

상기 통신부를 통해 상기 기상 관측소들로부터 상기 대기 상태 데이터들을 수신하며, 상기 수신된 대기 상태 데이터들에 지구의 곡률을 반영하여 고도별 대기 굴절률을 계산하고, 상기 통신부를 통해 상기 계산된 대기 굴절률을 외부 장치로 전송하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는, 상기 수신된 대기 상태 데이터들을 이용하여 대기 굴절률을 계산하며, 상기 계산된 대기 굴절률에 가상의 평면 지표면을 적용하여 수정된 대기 굴절률을 계산하고, 상기 수정된 대기 굴절률에 상기 지구의 곡률이 반영된 IDW 보간법을 적용하여 상기 고도별 대기 굴절률을 계산하는 것을 특징으로 하는 대기 굴절률을 계산하는 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기상 관측소들은, 우리나라와 상기 우리나라 주변 국가에 위치하는 기상 관측소들을 포함하는 것을 특징으로 하는 대기 굴절률을 계산하는 장치.

청구항 4

통신부를 통해 기상 관측소들로부터 대기 상태 데이터들을 수신하는 과정;

상기 수신된 대기 상태 데이터들에 지구의 곡률을 반영하여 고도별 대기 굴절률을 계산하는 과정; 및

상기 통신부를 통해 상기 계산된 대기 굴절률을 외부 장치로 전송하는 과정을 포함하며,

상기 고도별 대기 굴절률을 계산하는 과정은,

상기 수신된 대기 상태 데이터들을 이용하여 대기 굴절률을 계산하는 과정;

상기 계산된 대기 굴절률에 가상의 평면 지표면을 적용하여 수정된 대기 굴절률을 계산하는 과정; 및

상기 수정된 대기 굴절률에 상기 지구의 곡률이 반영된 IDW 보간법을 적용하여 상기 고도별 대기 굴절률을 계산하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 대기 굴절률을 계산하는 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 기상 관측소들은, 우리나라와 상기 우리나라 주변 국가에 위치하는 기상 관측소들을 포함하는 것을 특징으로

로 하는 대기 굴절률을 계산하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일 실시 예는 레이더에 관한 것으로, 특히, 대기 굴절률을 계산하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 고도의 정확성이 필요한 애플리케이션에서는 거리에 있는 표적을 정확하게 탐지하기 위해 고성능 레이더(예를 들면, 롱 레인지(Long Range) 레이더 및 공대공 또는 공대지 에이사(Active Electronically Scanned Array, 이하 'AESA'라 한다) 레이더)를 사용한다. 하지만, 고성능 레이더에서는 자신의 특성과 관계없이 여러 가지 전파 환경(예를 들면, 외부 노이즈, 클러터, 대기의 가스나 수증기의 의한 전파 감쇄 및 다중경로에 의한 편파 변화 및 간섭, 그리고 온도, 기압, 이슬점 온도에 따른 대기 굴절률 등)에 의해 표적 탐지 성능이 저하된다.

[0003] 특히, 대기 굴절률은 고도에 따른 굴절 기울기 변화로 인하여 sub, super, normal 및 duct 등과 같은 상이한 전파 전송 특성을 보이기 때문에, 표적 위치를 탐지하는데 어려움을 야기한다.

[0004] 따라서, 레이더에서 정확한 전파의 진행방향, 경로 손실(Path loss), 전파 계수(Propagation factor) 등을 예측하기 위해서는 고도에 따른 대기 굴절률을 계산하는 것이 필요하다.

[0005] 한편, 레이더는 자신과 가장 가까운 고층 기상 관측소에서 획득된 대기 굴절률을 현재 위치의 대기 굴절률로 적용하여 경로 손실 값을 계산하거나 대기 굴절률에 대한 요인을 무시하여 경로 손실 값을 계산하였다.

[0006] 그러나 가장 가까운 대기 굴절률을 이용하여 경로 손실 값을 계산하는 첫 번째 방식은 레이더의 현재 위치에서의 대기 굴절률을 반영하지 못하므로, 정확한 경로 손실 값을 계산할 수 없는 문제점이 있었다. 그리고 대기 굴절률을 무시하고 경로 손실 값을 계산하는 방식은 첫 번째 방식보다 경로 손실 값의 오차가 더 심하다는 문제점이 있었다.

[0007] 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안의 필요성이 대두하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 일 실시 예는 대기 굴절률을 정확하게 계산하는 장치 및 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른, 대기 굴절률을 계산하는 장치는, 복수의 기상 관측소들로부터 대기 상태 데이터들을 수신하는 통신부; 상기 대기 상태 데이터들을 저장하는 데이터베이스; 및 상기 통신부를 통해 상기 기상 관측소들로부터 상기 대기 상태 데이터들을 수신하며, 상기 수신된 대기 상태 데이터들에 지구의 곡률을 반영하여 고도별 대기 굴절률을 계산하고, 상기 통신부를 통해 상기 계산된 대기 굴절률을 외부 장치로 전송하는 제어부를 포함한다.

[0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른, 대기 굴절률을 계산하는 방법은, 통신부를 통해 기상 관측소들로부터 대기 상태 데이터들을 수신하는 과정; 상기 수신된 대기 상태 데이터들에 지구의 곡률을 반영하여 고도별 대기 굴절률을 계산하는 과정; 및 상기 통신부를 통해 상기 계산된 대기 굴절률을 외부 장치로 전송하는 과정을 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 실시 예는 대기 굴절률을 정확하게 계산하여 경로 손실 값을 정확하게 계산할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 레이더 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 대기 굴절률 계산 장치의 블록 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 다수의 고층 기상 관측소들의 위치들을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 대기 굴절률을 계산하기 위한 IDW 보간법을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 대기 굴절률 계산 장치에서 계산된 한반도에 대한 대기 굴절률을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 대기 굴절률 계산 장치에서 계산된 포항과 흑산도 직선 경로 상의 대기 굴절률을 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 대기 굴절률 계산 장치에서 대기 굴절률을 계산하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0014] 본 발명의 실시 예에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당하는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0015] 본 발명의 실시 예들은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 특정한 실시 형태에 대해 범위를 한정하려는 것이 아니며, 발명된 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 실시 예들을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0016] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0017] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구성되다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 본 발명의 실시 예에서 '모듈' 혹은 '부'는 적어도 하나의 기능이나 동작을 수행하며, 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 복수의 '모듈' 혹은 복수의 '부'는 특정한 하드웨어로 구현될 필요가 있는 '모듈' 혹은 '부'를 제외하고는 적어도 하나의 모듈로 일체화되어 적어도 하나의 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 실시 예에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0020] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 레이더 시스템의 구성도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 레이더 시스템은 복수의 기상 관측소들(103, 105)과 대기 굴절률 계산 장치(101)와 레이더(107)를 포함한다.
- [0024] 각 구성요소를 살펴보면, 복수의 기상 관측소들(103, 105) 각각은 미리 지정된 제1주기마다 지표면에서 대류권 고도까지의 대기 상태를 측정하여 대기 상태 데이터를 생성한다. 예를 들면, 대기 상태 데이터는 고도별 기압, 온도 및 이슬점 온도를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1주기는 24시간 동안 2회 내지 4회가 될 수 있다. 복수의

기상 관측소들(103, 105) 각각은 미리 지정된 제2주기마다 생성된 대기 상태 데이터를 대기 굴절률 계산 장치(101)로 전송한다. 예를 들면, 제2주기는 24시간 동안 2회 내지 4회가 될 수 있다. 예를 들면, 제2주기는 제1주기와 동일하거나 다를 수 있다.

[0025] 예를 들면, 고층 기상 관측소인 복수의 기상 관측소들(103, 105)은 도 3에 도시된 바와 같이, 20개일 수 있으며, 한반도 및 그 주변 국가인 일본, 중국 및 러시아에 위치할 수 있다. 예를 들면, 한반도에 위치하는 복수의 기상 관측소들(103, 105)은 7개의 삼각형들로 표시되며, 지역별로 해안 지역 3개(S1, S6, S7)과 내륙 지역 4개(S2, S3, S4, S5)로 구분될 수 있다. 예를 들면, 주변 국가에 위치하는 복수의 기상 관측소들(103, 105)은 13개의 원들로 표시되면, 국가별로 중국 5개, 일본 7개, 러시아 1개로 구분될 수 있다.

[0026] 대기 굴절률 계산 장치(101)는 복수의 기상 관측소들(103, 105)로부터 복수의 대기 상태 데이터들을 주기적으로 수신하고, 수신된 대기 상태 데이터들을 이용하여 한반도의 대기 굴절률 및 한반도 내 특정 지역의 대기 굴절률을 주기적으로 계산한다. 예를 들면, 대기 굴절률 계산 장치(101)는 제1주기마다 대기 굴절률을 계산할 수 있다. 그리고 대기 굴절률 계산 장치(101)는 한반도의 대기 굴절률 또는 한반도 내 특정 지역의 대기 굴절률을 레이더(107)로 전송한다.

[0027] 레이더(107)는 대기 굴절률 계산 장치(101)는 대기 굴절률 계산 장치(101)로부터 한반도의 대기 굴절률 또는 한반도 내 특정 지역의 대기 굴절률을 수신한다. 그리고 레이더(107)는 수신된 한반도의 대기 굴절률 또는 한반도 내 특정 지역의 대기 굴절률을 이용하여 표적과 레이더(107) 간의 경로 손실 값을 계산하고, 계산된 경로 손실 값을 고려하여 표적을 탐지한다.

[0028] 이제부터, 도 2를 참조하여, 대기 굴절률 계산 장치(101)를 자세히 설명하고 자 한다.

[0030] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 대기 굴절률 계산 장치(101)의 블록 구성도이다.

[0031] 도 2를 참조하면, 대기 굴절률 계산 장치(101)는 제어부(201)와 데이터베이스(203)와 통신부(205)를 포함한다.

[0032] 각 구성요소를 살펴보면, 데이터베이스(203)는 대기 굴절률 계산 장치(101)에서 제공하는 다양한 기능을 수행하기 위한 데이터 및 프로그램을 저장하며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체(Computer Readable Media)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 기록매체는 플래시 메모리, 자기 기록매체, 광 기록매체, 캐리어 웨이브 매체 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 데이터베이스(203)는 복수의 기상 관측소들(103, 105)로부터 주기적으로 수신된 복수의 대기 상태 데이터들을 저장할 수 있다.

[0033] 통신부(205)는 유선 또는 무선 통신 프로토콜에 따라 외부 장치로부터 데이터를 수신하거나 외부 장치로 데이터를 송신한다. 예를 들면, 통신부(205)는 복수의 기상 관측소(103, 105)로부터 복수의 대기 상태 데이터들을 주기적으로 수신할 수 있다. 예를 들면, 통신부(205)는 한반도의 대기 굴절률 또는 한반도의 특정 지역의 대기 굴절률을 레이더(107)로 송신할 수 있다.

[0034] 제어부(201)는 데이터베이스(203)에 저장된 각종 프로그램을 이용하여 대기 굴절률 계산 장치(101)의 전반적인 동작을 제어한다.

[0035] 예를 들면, 제어부(201)는 데이터베이스(203)에 저장된 복수의 대기 상태 데이터들을 이용하여 한반도의 대기 굴절률을 계산할 수 있다.

[0036] 좀 더 자세히 설명하면, 제어부(201)는 다음과 같은 수학적 식 1을 이용하여 대기 굴절률(N)을 계산한다.

수학적 식 1

$$N = \left(77.6 \times 10^{-6} \times \frac{P}{T} + 0.373 \frac{e}{T^2} \right) \times 10^6$$

[0037]

[0038] 예를 들면, T는 절대 온도 K를 나타낼 수 있다. e는 수증기압을 나타내고, 단위는 mb일 수 있다. P는 기압을 나타내며, 단위는 mb일 수 있다.

[0040] 그리고 제어부(201)는 지표면이 평평한 가상의 지구의 고도에 따른 수정된 대기 굴절률(M)을 계산한다. 예를 들면, 제어부(201)는 다음과 같은 수학적 식 2를 이용하여 수정된 대기 굴절률(M)을 계산할 수 있다.

수학식 2

$$M = N + 0.157 \times h$$

[0041]

[0042] 예를 들면, h는 수정된 대기 굴절률이 계산되는 고도를 나타내며, N은 대기 굴절률을 나타낼 수 있다.

[0044]

한편, 수정된 대기 굴절률의 기울기인 ∇M 은 물리적 대기 조건으로 인해 고도에 따라 변화하므로, 전파 방향이 구부러지는 원인은 ∇M 에 따른다고 볼 수 있다. 이러한 전파 굴절은 전파 굴절의 방향에 따라 일반적으로 4가지 유형으로 분류된다. 아 굴절(sub refraction)(예를 들면, $\nabla M \geq 157$)에서는 전파가 정상적인 대기 조건에서보다 지구에서 표면 바깥쪽으로 더 구부러진 방향으로 진행한다. 정상(Normal) 굴절(예를 들면, $157 \geq \nabla M \geq 78$)에서는 전파의 방향이 정상적인 대기 조건과 같이 진행한다. 초 굴절(예를 들면, $78 \geq \nabla M \geq 0$)에서 과도 전파가 지구 표면을 향해 더 구부러지는 방향으로 진행한다. 수정된 대기 굴절률의 기울기가 음수인 경우, 대기 상태는 덕트라고 불리며, 전파는 마치 도파관에서 전파되는 것처럼 에너지의 손실지 적은 상태로 진행한다.

[0045]

결론적으로, 제어부(201)는 지구의 곡률을 고려한 거리 반비례 가중치(Inverse distance weighting, 이하 'IDW'라 한다) 보간법을 이용하여 대기 굴절률 데이터를 계산한다. 예를 들면, 제어부(201)는 다음과 같은 IDW 보간 방정식인 수학식 3를 이용하여 수정된 대기 굴절률(M)을 계산할 수 있다.

수학식 3

$$M_p = \begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^N w_i M_i}{\sum_{i=1}^N w_i}, & \text{if } d_i \neq 0 \\ M_i & \text{if } d_i = 0 \end{cases},$$

$$d_i = \sqrt{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2},$$

$$d'_i = d_i + 0.157 \times h,$$

$$w_i = \frac{1}{(d'_i)^k},$$

[0046]

[0047] 예를 들면, 인덱스 i는 기상 관측소를 나타내는 식별자이며, 그 범위는 1 내지 20일 수 있다. d_i는 p와 i 위치 사이의 거리를 나타낼 수 있다. d'_i는 고도 h_i에서 지구의 곡률을 고려한 거리일 수 있다. w_i는 역거리인 d'_i에 대한 가중치 함수를 나타낼 수 있다. x, y는 특정 위치를 나타내며, 위도 및 경도일 수 있다. x_i, y_i는 기상 관측소의 위치를 나타낼 수 있다.

[0049]

예를 들면, IDW 보간 방정식은 도 4의 401과 같이 나타낼 수 있다. 예를 들면, 삼각형은 (x, y) 위치에서의 고도 h에서 보간된 대기 굴절 데이터(M_p)를 나타낼 수 있다. 원은 20 개의 기상 관측소들 중에서 위치 (x_i, y_i)에 존재하는 기상 관측소에서 수집된 고도 h에서의 대기 굴절 데이터(M_i)를 나타낼 수 있다.

[0050]

예를 들면, 제어부(201)는, 도 5와 같이, IDW 보간법을 이용하여 한반도(501) 전체에 대한 대기 굴절률을 계산할 수 있다. 예를 들면, 제어부(201)는, 도 6과 같이, IDW 보간법을 이용하여 포항과 흑산도 직선 경로(601) 상의 대기 굴절률을 계산할 수 있다.

[0051]

이러한 구성을 통해, 본 발명의 일 실시 예는 레이더가 경로 손실 값을 정확하게 계산할 수 있도록 대기 굴절률을 정확하게 계산할 수 있다.

[0053]

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 대기 굴절률 계산 장치(101)에서 대기 굴절률을 계산하는 흐름도이다.

[0054]

도 7을 참조하면, 대기 굴절률 계산 장치(101)의 제어부(201)는, 701 단계에서, 복수의 기상 관측소들로부터 복

수의 대기 상태 데이터들을 수신한다. 예를 들면, 복수의 기상 관측소들은 우리나라

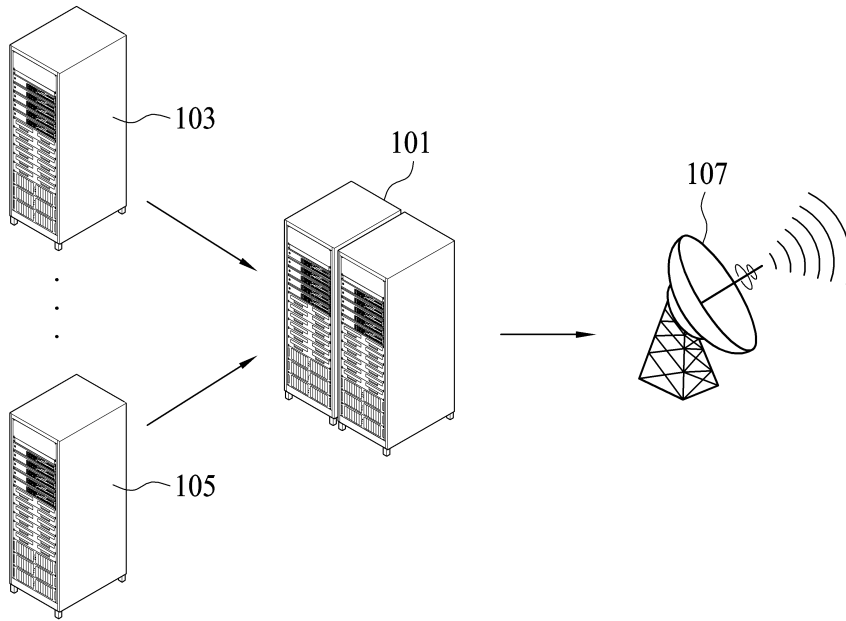
- [0055] 에 위치하는 기상 관측소들과 우리나라 주변 국가에 위치하는 기상 관측소들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 복수의 기상 관측소들은 20개일 수 있다. 예를 들면, 대기 상태 데이터들은 해당 기상 관측소에서 관측된 고도별로 대기 상태를 나타내는 데이터들일 수 있다.
- [0056] 703 단계에서, 제어부(201)는 수신된 대기 상태 데이터들을 이용하여 한반도에 대한 대기 굴절률 또는 특정 지역에 대한 대기 굴절률을 계산한다. 예를 들면, 제어부(201)는 수학적 식 2를 이용하여 수정된 대기 굴절률을 계산할 수 있다. 그리고 제어부(201)는 수학적 식 3을 이용하여 지구의 곡률이 반영된 최종 대기 굴절률을 계산할 수 있다. 이때, 제어부(201)는 수정된 대기 굴절률에 지구 곡률이 반영된 IDW 보간법을 적용하여 최종 대기 굴절률을 계산할 수 있다.
- [0057] 예를 들면, 제어부(201)는, 도 5와 같이, IDW 보간법을 이용하여 한반도(501) 전체에 대한 대기 굴절률을 계산할 수 있다. 예를 들면, 제어부(201)는, 도 6과 같이, IDW 보간법을 이용하여 포항과 흑산도 직선 경로(601) 상의 대기 굴절률을 계산할 수 있다.
- [0058] 705 단계에서, 제어부(201)는 계산된 대기 굴절률을 외부 장치로 전송한다. 예를 들면, 제어부(201)는 통신부(205)를 통해 계산된 대기 굴절률을 레이더(107)로 전송할 수 있다.
- [0059] 이러한 방법을 통해, 본 발명의 일 실시 예는 레이더가 경로 손실 값을 정확하게 계산할 수 있도록 대기 굴절률을 정확하게 계산할 수 있다.
- [0061] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특성의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다. 예를 들면, 본 발명에서는 대기 굴절률 계산 장치(101)가 레이더(107)와 별도로 구성되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않을 수 있다. 예를 들면, 대기 굴절률 계산 장치(101)는 레이더(107) 내부에 구비될 수 있다.

부호의 설명

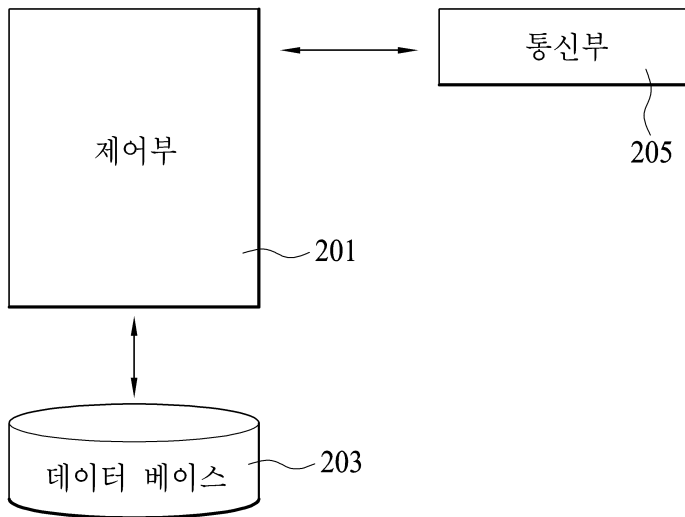
- [0062] 101: 대기 굴절률 계산 장치 107: 레이더
- 103, 105: 복수의 기상 관측소들
- 201: 제어부 203: 데이터베이스
- 205: 통신부

도면

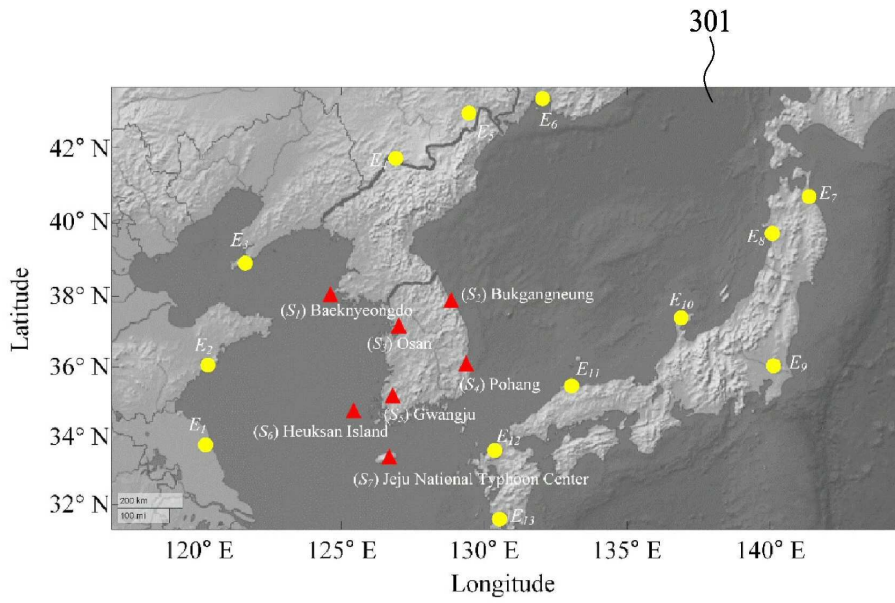
도면1



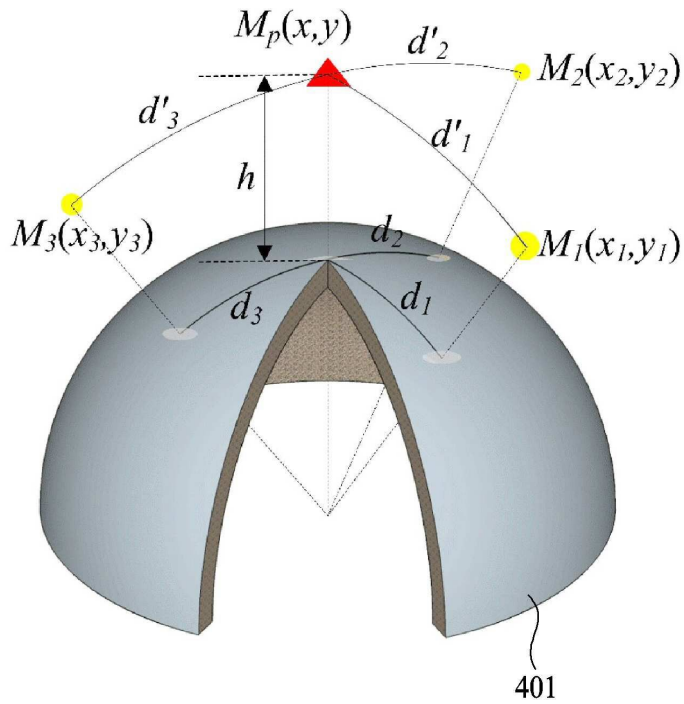
도면2



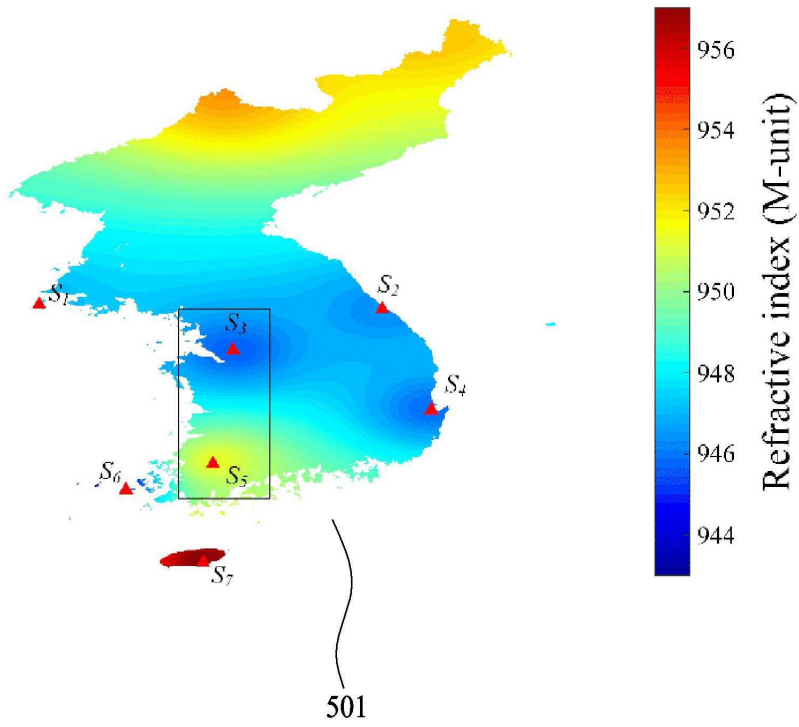
도면3



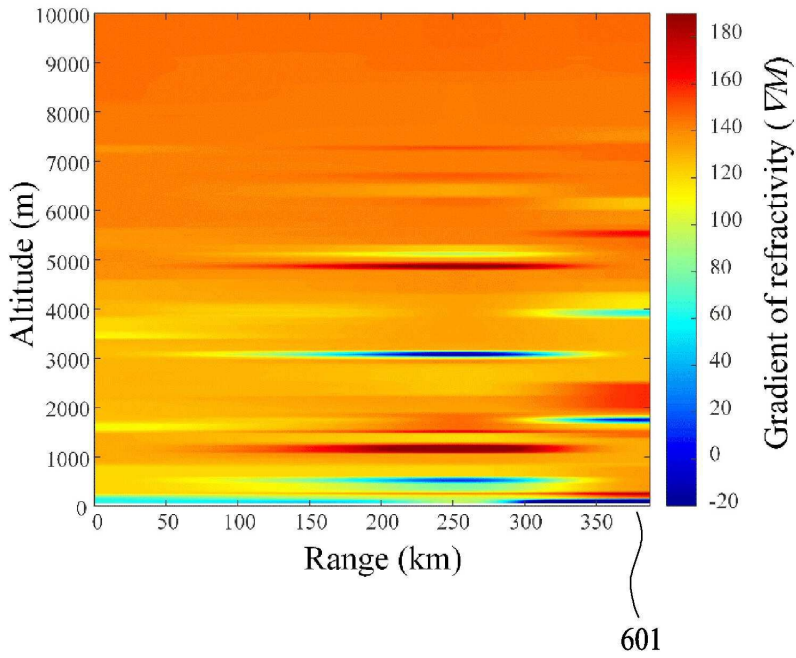
도면4



도면5



도면6



도면7

