



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0043699  
(43) 공개일자 2022년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01J 1/42 (2006.01) G01J 1/44 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01J 1/4204 (2013.01)  
G01J 1/44 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0127397  
(22) 출원일자 2020년09월29일  
심사청구일자 2020년09월29일

(71) 출원인  
국방과학연구소  
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
김진호  
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160(수남동)  
이형우  
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160(수남동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

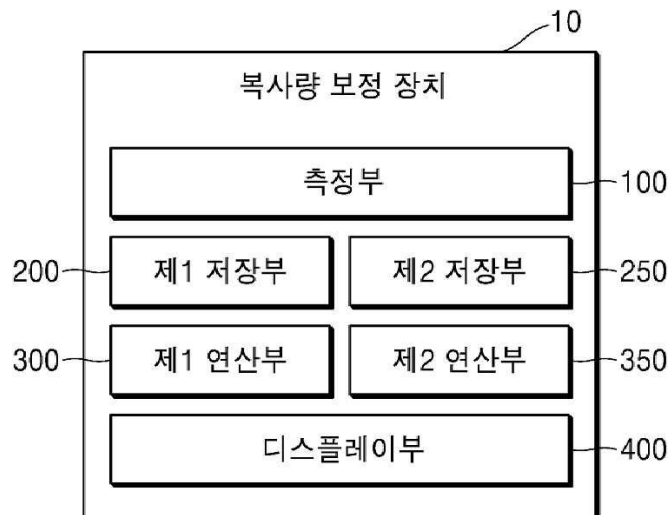
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 복사량 보정 방법 및 그 장치

### (57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 방법은 대상체로부터 방출되는 복사량 및 대기변수 정보를 획득하는 단계, 상기 대기변수 정보를 기초로 복수의 복사량 연산 모델 중 복사량 연산 모델을 선정하는 단계, 상기 선정된 복사량 연산 모델을 이용하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하는 단계 및 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01J 2001/4276 (2013.01)

G01J 2001/428 (2013.01)

G01J 2001/4285 (2013.01)

G01J 2001/444 (2013.01)

(72) 발명자

**장석원**

대전광역시 유성구 복유성대로488번길 160(수남동)

**김석환**

서울특별시 서대문구 연세로 50

**안기범**

서울특별시 서대문구 연세로 50

**최지녕**

서울특별시 서대문구 연세로 50

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

컴퓨팅 장치에 의해 수행되는 복사량 보정 방법에 있어서,  
대상체로부터 방출되는 복사량 및 대기변수 정보를 획득하는 단계;  
상기 대기변수 정보를 기초로 복수의 복사량 연산 모델 중 복사량 연산 모델을 선정하는 단계;  
상기 선정된 복사량 연산 모델을 이용하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하는 단계; 및  
상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계;  
복사량 보정 방법.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 복사량 및 대기변수 정보를 획득하는 단계는,  
대상체로부터 방출되는 복사량을 측정하고, 복사량이 측정된 위치의 대기변수 정보를 획득하는 단계를 포함하는,  
복사량 보정 방법.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,  
상기 복사량 및 대기변수 정보를 획득하는 단계는,  
상기 복사량, 상기 대기변수 정보, 위치 정보, 시간 정보, 대상체 정보 및 측정 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는,  
복사량 보정 방법.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,  
상기 복사량 연산 모델을 선정하는 단계는,  
상기 복수의 복사량 연산 모델 중 상기 대기변수 정보와 기 저장된 대기변수 정보의 차이값을 기초로 복사량 연산 모델을 선정하는 단계를 포함하는,  
복사량 보정 방법.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,  
상기 대기변수 정보를 획득하는 단계는,

상기 복사량을 측정된 측정 위치 정보, 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보를 획득하는 단계를 포함하고,

상기 파장별 대기 복사율 값을 획득하는 단계는,

상기 측정 위치 정보, 상기 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보 중 적어도 하나에 대하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하는 단계를 포함하는,

복사량 보정 방법.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계는,

상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 수평면 전천 일사량(GHI)과 수평면 산란일사량(DHI)의 비율과 관련된 보정을 수행하는 단계;를 포함하는,

복사량 보정 방법.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계는,

상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 기온차와 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행하는 단계;를 포함하는,

복사량 보정 방법.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계는,

상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 시청과 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행하는 단계;를 포함하는,

복사량 보정 방법.

#### 청구항 9

제1 항에 있어서,

보정된 파장별 대기 복사율 값을 기초로 상기 복사량 연산 모델을 학습시키는 단계를 포함하는,

복사량 보정 방법.

#### 청구항 10

프로세서;를 포함하고,

상기 프로세서는,

대상체로부터 방출되는 복사량 및 대기변수 정보를 획득하고, 상기 대기변수 정보를 기초로 복수의 복사량 연산 모델 중 복사량 연산 모델을 선정하고, 상기 선정된 복사량 연산 모델을 이용하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하고, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 보정하는,

복사량 보정 장치.

#### 청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 프로세서는,

대상체로부터 방출되는 복사량을 측정하고, 복사량이 측정된 위치의 대기변수 정보를 획득하는,

복사량 보정 장치.

#### 청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복사량, 상기 대기변수 정보, 위치 정보, 시간 정보, 대상체 정보 및 측정 정보를 저장하는,

복사량 보정 장치.

#### 청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 복사량 연산 모델 중 상기 대기변수 정보와 기 저장된 대기변수 정보의 차이값을 기초로 복사량 연산 모델을 선정하는,

복사량 보정 장치.

#### 청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복사량을 측정한 측정 위치 정보, 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보를 획득하고, 상기 측정 위치 정보, 상기 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보 중 적어도 하나에 대하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하는,

복사량 보정 장치.

#### 청구항 15

제10 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 수평면 전천 일사량(GHI)과 수평면 산란일사량(DHI)의 비율과 관련된 보

정을 수행하는,  
복사량 보정 장치.

#### 청구항 16

제10 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 기온차와 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행하는,  
복사량 보정 장치.

#### 청구항 17

제10 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 시청과 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행하는,  
복사량 보정 장치.

#### 청구항 18

제10 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
보정된 파장별 대기 복사율 값을 기초로 상기 복사량 연산 모델을 학습시키는,  
복사량 보정 장치.

#### 청구항 19

컴퓨터를 이용하여 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위하여 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 복사량 보정 방법 및 장치에 관한다. 보다 구체적으로 본 발명은 복사량 수치 모사 추정 시 발생하는 오차가 개선된 복사량 보정 방법 및 그 장치에 관한다.

### 배경 기술

[0002] 복사량의 대기 투과율은 통상적으로 MODTRAN 과 같은 대기복사 투과율모델을 이용해 연산 하고자 하는 위치와 시각 그리고 방향에 따른 복사전달 연산을 수행함으로써 추하는 것이 통상적인 방법이다. 그러나 이 같은 통상적인 모델 연산에 의한 추정 방법은 실제 측정된 복사량과 비교할 때 상대적으로 차이가 발생하는 것이 알려져 있다.

[0003] 대기를 통과하는 복사선 즉 파장별 에너지를 가진 전자기파는 대기의 상태와 구성요소에 의해 차별적으로 발생되는 흡수, 굴절, 산란, 반사 등에 의해 그 에너지량에 변화를 갖게 된다. 이러한 파장 별 복사 에너지 전달의 시간, 방향, 위치에 대한 변화를 추정하는 수치 모사 기법이 개발되어 왔는데 대표적인 예가 MODTRAN 과 같은

대기 복사/투과율 수치 모사 모델이 있다.

- [0004] 상기 MODTRAN 과 같은 수치 모사 소프트웨어는 내장된 대기모델과 상기 다양한 대기 변수들에 따라 파장별 복사 에너지의 전달을 수치 모사 연산하여 관측자가 특정한 위치에서 하늘의 특정한 방향에서 전달되어 오는 복사에너지의 양을 연산해준다.
- [0005] 공중의 특정한 방향에서 전달되어 오는 복사에너지의 대표적인 예가 일사량으로 표현되는 태양의 복사에너지 또는 비행 물체로부터 방출되서 지상의 카메라와 같은 관측기기에 도달되는 복사에너지가 있을 수 있다.
- [0006] 그러나 상기와 같은 대기 투과율 수치 모사 연산의 결과는 실제 측정 기기에 의해 측정된 복사량과 차이가 발생하는 경우가 많아 이를 보완하는 연산 및 추정 방법의 필요성이 증대되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 복사량 수치 모사 추정 시 발생하는 오차를 개선할 수 있는 복사량 보정 방법 및 그 장치를 개시한다.

### 과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 방법은 대상체로부터 방출되는 복사량 및 대기변수 정보를 획득하는 단계, 상기 대기변수 정보를 기초로 복수의 복사량 연산 모델 중 복사량 연산 모델을 선정하는 단계, 상기 선정된 복사량 연산 모델을 이용하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하는 단계, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에서 상기 복사량 및 대기변수 정보를 획득하는 단계는, 대상체로부터 방출되는 복사량을 측정하고, 복사량이 측정된 위치의 대기변수 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서 상기 복사량 및 대기변수 정보를 획득하는 단계는, 상기 복사량, 상기 대기변수 정보, 위치 정보, 시간 정보, 대상체 정보 및 측정 정보를 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서 상기 복사량 연산 모델을 선정하는 단계는, 상기 복수의 복사량 연산 모델 중 상기 대기변수 정보와 기 저장된 대기변수 정보의 차이값을 기초로 복사량 연산 모델을 선정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서 상기 대기변수 정보를 획득하는 단계는, 상기 복사량을 측정한 측정 위치 정보, 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보를 획득하는 단계를 포함하고, 상기 파장별 대기 복사율 값을 획득하는 단계는, 상기 측정 위치 정보, 상기 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보 중 적어도 하나에 대하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서 상기 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계는, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 수평면 전천 일사량(GHI)과 수평면 산란일사량(DHI)의 비율과 관련된 보정을 수행할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서 상기 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계는, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 기온차와 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서 상기 파장별 대기 복사율 값을 보정하는 단계는, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 시청과 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서 복사량 보정 방법은 보정된 파장별 대기 복사율 값을 기초로 상기 복사량 연산 모델을 학습시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 복사량 보정 장치는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 대상체로부터 방출되는 복사량 및 대기변수 정보를 획득하고, 상기 대기변수 정보를 기초로 복수의 복사량 연산 모델 중 복사량 연산 모델을 선정하고, 상기 선정된 복사량 연산 모델을 이용하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하고, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 보정할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서 상기 프로세서는, 대상체로부터 방출되는 복사량을 측정하고, 복사량이 측정된 위치의 대기변수 정보를 획득할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서 상기 프로세서는, 상기 복사량, 상기 대기변수 정보, 위치 정보, 시간 정보, 대상체 정보 및 측

정 정보를 저장할 수 있다.

- [0020] 일 실시예에서 상기 프로세서는, 상기 복수의 복사량 연산 모델 중 상기 대기변수 정보와 기 저장된 대기변수 정보의 차이값을 기초로 복사량 연산 모델을 선정할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서 상기 프로세서는, 상기 복사량을 측정한 측정 위치 정보, 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보를 획득하고, 상기 측정 위치 정보, 상기 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보 중 적어도 하나에 대하여 파장별 대기 복사율 값을 획득할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서 상기 프로세서는, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 수평면 전천 일사량(GHI)과 수평면 산란 일사량(DHI)의 비율과 관련된 보정을 수행할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서 상기 프로세서는, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 기온차와 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서 상기 프로세서는, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 시청과 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서 상기 프로세서는, 보정된 파장별 대기 복사율 값을 기초로 상기 복사량 연산 모델을 학습시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 측정부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 제1 저장부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 제2 저장부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 제1 연산부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 제2 연산부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치를 포함하는 복사량 보정 시스템의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치의 프로세서 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 방법의 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 실시예들에서 사용되는 용어는 본 실시예들에서의 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 해당되는 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서, 본 실시예들에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 실시예들 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0028] 본 실시예들은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 일부 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 실시예들을 특정한 개시형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 실시예들의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 명세서에서 사용한 용어들은 단지 실시예들의 설명을 위해 사용된 것으로, 본 실시예들을 한정하려는 의도가 아니다.
- [0029] 본 실시예들에 사용되는 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 실시예들이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을



가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 실시예들에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.

- [0030] 이하에서는 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이러한 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 일 실시예로부터 다른 실시예로 변경되어 구현될 수 있다. 또한, 각각의 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치도 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 행하여지는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 특허청구범위의 청구항들이 청구하는 범위 및 그와 균등한 모든 범위를 포괄하는 것으로 받아들여져야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 구성요소를 나타낸다.
- [0031] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 여러 실시예에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치(10)는 측정부(100), 제1 저장부(200), 제2 저장부(250), 제1 연산부(300), 제2 연산부(350) 및 디스플레이부(400)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예들에서 복사량 보정 장치(10)는 도 1의 구성요소들보다 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 그러나, 대부분의 종래기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다. 예를 들어, 복사량 보정 장치(10)는 복사량 보정 장치의 내부 구성요소들에 전력을 공급하는 배터리 및 충전 장치를 포함할 수 있고, 입출력 장치 중 적어도 일부를 포함하도록 구현되거나 또는 트랜시버(transceiver), GPS(Global Positioning System) 모듈, 각종 센서, 데이터베이스 등과 같은 다른 구성요소들을 더 포함할 수도 있다.
- [0034] 통상적인 기존의 대기복사/투과율 연산은 MODTRAN 과 같은 대기복사/투과율 모듈을 연산 수행하여 얻어질 수 있고, 이 결과는 종종 국지적 장소의 측정치와 맞지 않는 결과를 도출하는 문제가 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치(10)는 후술되는 연산 및 보정 요소들을 통해 더욱 국지적 측정자료에 잘 맞는 연산 추정치를 얻을 수 있다.
- [0035] 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치(10)는 제1 저장부 및 제2 저장부에 저장된 데이터 베이스를 기초로 측정과 연산이 진행되는 될수록 다양하고 방대한 양의 학습 데이터를 축적할 수 있다. 이후, 축적된 학습 데이터를 기초로 대기 복사 연산 모델의 학습을 수행하여 국지적 대기 특성이 반영된 정확한 측정 값을 획득할 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치(10)는 측정된 대기 정보를 기초로 최적화된 대기 복사 연산 모델을 선정하여 더욱 정확한 측정 값을 획득할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치(10)는 GHI/DHI 보정치, 기온차-복사량차 상관관계 보정치 및 시정-복사량차 상관관계 보정치 중 적어도 하나를 연산하여 획득된 파장별 대기 복사율에 대한 보정을 수행할 수 있다.
- [0038] 이하 도 2 내지 도 6을 기초로 도 1에 도시된 복사량 보정 장치의 각 구성의 동작에 대하여 상세히 설명한다.
- [0039] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 측정부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0040] 일 실시예에서 복사량 보정 장치는 대상체로부터 방출되는 복사량 및 대기변수 정보를 획득할 수 있다. 또한, 일 실시예에서 복사량 보정 장치는 대상체로부터 방출되는 복사량을 측정하고, 복사량이 측정된 위치의 대기변수 정보를 획득할 수 있다.
- [0041] 측정부(100)는 대상체인 측정 목표물로부터 방출되어 전달되어 오는 복사에너지 즉 파장별 복사량 및/또는 일사량을 관측하여 측정하는 복사계 및/또는 일사계를 포함하는 일사량/복사량 측정부(150) 및 상기 복사계 및/또는 일사계 위치 근처에 배치된 기온 측정부(110), 기압 측정부(120), 습도 측정부(130), 시정 측정부(140)를 포함할 수 있다.
- [0042] 또한 측정부(100)에 포함된 측정 및 입력모듈은 기온, 기압, 습도, 시정뿐 아니라 다른 대기 특성을 나타내는 물리적 변수(예를 들어, 에어로졸 농도 등)와 같이 다양한 다른 대기 특성 변수 측정부 또는 상기 측정 자료들

을 입력 할 수 있는 다른 대기변수 획득부(160) 를 더 포함 할 수 있다.

- [0043] 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 제1 저장부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0044] 본 발명의 몇몇 실시예에 따르면 복사량 보정 장치는 복사량, 대기변수 정보, 위치 정보, 시간 정보, 대상체 정보 및 측정 정보를 저장장치에 저장할 수 있다.
- [0045] 전술한 도 2에서 측정부(100) 에서 수집된 측정 자료는 도 3에 도시된 제1 저장부(200) 에 측정부 데이터 DB(210) 의 형태로 저장될 수 있다. 상기 제1 저장부(200)의 포맷은 한정되지 않으며, 일 실시예에서 저장부는 ROM 또는 REM 메모리, 하드디스크, USB 또는 광 디스크, CD 등과 같은 데이터 저장 장치 중 적어도 어느 한가지를 포함하는 하드웨어로 구현될 수 있다.
- [0046] 상기 측정부 데이터 DB(210)는 또한 측정부(100) 의 위치 와 시간, 측정부(100)가 포함된 전자장치가 바라보는 측정의 방향 즉 시선방향, 피 측정 물체 등의 정보도 수록할 수 있다.
- [0047] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 제2 저장부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 제1 연산부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 복사량 보정 장치는 대기변수 정보를 기초로 복수의 복사량 연산 모델 중 복사량 연산 모델을 선정할 수 있다. 일 실시예에서 복사량 보정 장치는 상기 복수의 복사량 연산 모델 중 상기 대기변수 정보와 기 저장된 대기변수 정보의 차이값을 기초로 복사량 연산 모델을 선정할 수 있다.
- [0049] 전술한 도 3에 도시된 측정부 데이터 DB(210) 에 수록된 데이터는 도 5에 도시된 제1 연산부(300)와 데이터로 송수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 측정부 데이터 DB(210)내의 측정된 기온 데이터는 대기변수 비교부(310) 에서 상기 제1 연산부(300)에 포함된 대기 복사 연산 모델(330) 에 내장된 기온 자료와 비교 될 수 있다. 대기모델 결정부(320) 은 상기 비교 시 측정부 데이터 DB(210) 에서 읽어 들인 측정된 값과 가장 작은 온도 차이를 보이는 대기 복사 연산 모델(330)을 선정할 수 있다.
- [0050] 일 실시예에서 측정된 기온이라 함은 지표 근처에서 측정된 기온 값이거나, 라디오존데 등을 이용하여 높은 고도 까지 측정된 대기 기온의 수직구조 데이터 일 수 있다. 또는 측정된 기온은 지표에서부터 시작하여 지정된 고도(예를 들어, 고도 2km)까지의 측정된 기온 연직구조 데이터를 비교에 이용할 수도 있다.
- [0051] 상기와 같은 대기모델 결정부(320)는 전술된 기온 이외에도 상기 측정부 데이터 DB(210) 에 수록되어 있는 어떠한 항목의 데이터라도 사용할 수 있다.
- [0052] 또한 일 실시예에 따라 선정된 대기 복사 연산 모델(330) 은 관측위치, 관측 시선방향, 대상체인 피 관측물까지의 거리 등에 대해 파장별 대기 복사 투과율을 수치 모사 연산할 수 있다. 즉, 복사량 보정 장치는 선정된 복사량 연산 모델을 이용하여 파장별 대기 복사율 값을 획득할 수 있다.
- [0053] 다른 몇몇 실시예에 따른 복사량 보정 장치는 복사량을 측정한 측정 위치 정보, 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보를 획득할 수 있다. 이 경우, 복사량 보정 장치는 상술한 측정 위치 정보, 상기 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보 중 적어도 하나에 대하여 파장별 대기 복사율 값을 획득할 수 있다.
- [0054] 예를 들어 대기 복사 연산 모델(330)은 MODTRAN 6 와 같은 수치 모사 소프트웨어 툴 일 수 있다. 다만 이는 일 예시일 뿐 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 대기 복사 연산 모델의 구조 및 형태는 한정되지 않음에 유의한다.
- [0055] 이후, 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치는 대기 복사 연산 모델(330) 에서 연산된 파장별 대기 복사/투과율 값들은 복사량 연산부(340) 에서 모두 적분되어 최종적인 복사 투과량 및/또는 일사량 값을 획득할 수 있다.
- [0056] 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치에 포함된 제2 연산부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 일 실시예에서 복사량 보정 장치는 획득된 파장별 대기 복사율 값을 보정할 수 있다. 본 실시예에서 복사량 보정 장치는 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 수평면 전천 일사량(GHI)과 수평면 산란일사량(DHI) 의 비율과 관련된 보정을 수행할 수 있다. 그리고, 복사량 보정 장치는 획득된 파장별 대기 복사율 값을 기온차와 복사량 차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행할 수도 있다. 또한, 복사량 보정 장치는 획득된 파장별 대기 복사율 값을

시청과 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행할 수 있다.

- [0058] 도 6에 도시된 바를 참조할 때, 제2 연산부(350)에서는 제1 연산부(300)에서 연산 되어진 대기 복사율 및/또는 투과율 값에 대한 후술되는 보정 연산이 수행될 수 있다.
- [0059] 일 실시예에서 GHI/DHI 보정치 연산부(360)에서는 Diffuse Fraction 관련 보정값(C1)을 연산할 수 있다. Diffuse Fraction이란 수평면 전천 일사량(GHI)과 수평면 산란일사량(DHI)의 비율인데 이는 국지적 장소의 대기 환경에 따라 변하는 값이다. 예를 들어 미국의 맑은 날씨에서는 Diffuse Fraction는 대강 평균 0.2 정도이고, 한국의 태안 반도 같은 곳의 Diffuse Fraction는 평균 0.35에서 증감을 갖는 변화 패턴을 나타내고 있다.
- [0060] 또한 일 실시예에서 기온차-복사량차 상관관계 보정치 연산부(370)이다. 기온차-복사량차 상관관계 보정치 연산부(370)는 국지적 지역의 대기 특성 중에 한가지로써 측정치 데이터 DB(210)내의 측정된 기온과 대기 복사 연산 모델(330)에서 내장된 표준 대가모델의 기온 차이를 독립 변수로 이용할 수 있다. 그리고, 기온차-복사량차 상관관계 보정치 연산부(370)는 측정된 대기 복사량(예를 들어, 직달 일사량)과 대기 복사 연산 모델(330)에서 연산된 대기 복사량(예를 들어, 일사량)의 차이를 종속변수로 둔 상관관계를 구할 수 있다. 이를 통해 기온차-복사량차 상관관계 보정치 연산부(370)는 상기 상관관계를 이용하여 기온 차-복사량 차이 상관관계 보정값(C2)을 획득할 수 있다.
- [0061] 그리고 일 실시예에서 시정-복사량차 상관관계 보정치 연산부(380)에서는 측정된 시정(Visibility; VIS) 데이터를 독립변수로 이용할 수 있다. 그리고, 시정-복사량차 상관관계 보정치 연산부(380)는 상기 측정된 대기 복사량(예를 들어, 직달 일사량)과 대기 복사 연산 모델(330)에서 연산된 대기 복사량(예를 들어, 일사량)의 차이를 종속변수로 둔 상관관계를 연산할 수 있다. 이를 통해 시정-복사량차 상관관계 보정치 연산부(380)는 전술한 방법으로 연산한 상관관계를 기초로 국지적 지역의 시정에 따른 복사량 차이 상관관계 보정값을 얻을 수 있다.
- [0062] 다시 도 1을 참조하면 상기 제1 연산부(300)와 제2 연산부(350)에서 연산된 모든 결과 데이터는 디스플레이부(400)로 전송될 수 있다. 또는 전술한 결과 데이터는 도 4에 도시된 제2 저장부(250)내의 연산부 데이터 DB(260)으로 저장 이용된다.
- [0063] 전술한 제1 저장부(200)과 제2 저장부(250)은 물리적 하드웨어의 입장에서 하나의 하드웨어 장치에서 서로 다른 저장영역으로 지정될 수도 있으며, 상기 제1 연산부(300)과 제2 연산부(350)역시 한 개의 연산부 예를 들어 마이크로 프로세서이지만 멀티테스킹에 의해 서로 다른 연산과정을 동시에 독립적으로 수행할 수도 있음에 유의한다.
- [0064] 상기 제1 저장부(200)의 측정치 데이터 DB(210)와 상기 제2 저장부(250)의 연산부 데이터 DB(260)내의 데이터들은 측정과 연산의 사이클이 지속될수록 점점 그 양이 증가한다. 이를 통해 증가된 데이터는 학습데이터로 이용되어 제1 연산부(300) 및 제2 연산부(350)가 수행하는 모든 연산에서 참조가 되는 데이터의 경향을 지속적으로 갱신할 수 있다.
- [0065] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치를 포함하는 복사량 보정 시스템의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 일 실시예에서 복사량 보정 장치(10)는 메모리(11), 프로세서(12), 통신 모듈(13) 및 입출력 인터페이스(14)를 포함할 수 있다.
- [0067] 메모리(11)는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체로서, RAM(random access memory), ROM(read only memory) 및 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(11)에는 복사량 보정 장치(10)를 제어하기 위한 프로그램 코드 및 설정, 점군 데이터 및 표면 정보가 일시적 또는 영구적으로 저장될 수 있다.
- [0068] 프로세서(12)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(11) 또는 통신 모듈(13)에 의해 프로세서(12)로 제공될 수 있다. 예를 들어 프로세서(12)는 메모리(11)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 수신되는 명령을 실행하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서 복사량 보정 장치(10)의 프로세서(12)는 대상체로부터 방출되는 복사량 및 대기변수 정보를 획득하고, 상기 대기변수 정보를 기초로 복수의 복사량 연산 모델 중 복사량 연산 모델을 선정하고, 상기 선정된 복사량 연산 모델을 이용하여 파장별 대기 복사율 값을 획득하고, 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을

보정할 수 있다.

- [0069] 통신 모듈(13)은 네트워크를 통해 외부 서버와 통신하기 위한 기능을 제공할 수 있다. 일례로, 복사량 보정 장치(10)의 프로세서(12)가 메모리(11)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 생성한 요청이 통신 모듈(13)의 제어에 따라 네트워크를 통해 외부 서버로 전달될 수 있다. 역으로, 외부 서버의 프로세서의 제어에 따라 제공되는 제어 신호나 명령, 콘텐츠, 파일 등이 네트워크를 거쳐 통신 모듈(13)을 통해 복사량 보정 장치(10)로 수신될 수 있다. 예를 들어 통신 모듈(13)을 통해 수신된 외부 서버의 제어 신호나 명령 등은 프로세서(12)나 메모리(11)로 전달될 수 있고, 콘텐츠나 파일 등은 복사량 보정 장치(10)가 더 포함할 수 있는 저장 매체로 저장될 수 있다.
- [0070] 통신 방식은 제한되지 않으며, 네트워크가 포함할 수 있는 통신망(일례로, 이동통신망, 유선 인터넷, 무선 인터넷, 방송망)을 활용하는 통신 방식뿐만 아니라 기기들간의 근거리 무선 통신 역시 포함될 수 있다. 예를 들어, 네트워크는, PAN(personal area network), LAN(local area network), CAN(campus area network), MAN(metropolitan area network), WAN(wide area network), BBN(broadband network), 인터넷 등의 네트워크 중 하나 이상의 임의의 네트워크를 포함할 수 있다. 또한, 네트워크는 버스 네트워크, 스타 네트워크, 링 네트워크, 메쉬 네트워크, 스타-버스 네트워크, 트리 또는 계층적(hierarchical) 네트워크 등을 포함하는 네트워크 토폴로지 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0071] 또한, 통신 모듈(13)은 외부 서버와 네트워크를 통해 통신할 수 있다. 통신 방식은 제한되지 않지만, 네트워크는 근거리 무선통신망일 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 블루투스(Bluetooth), BLE(Bluetooth Low Energy), Wifi 통신망일 수 있다.
- [0072] 입출력 인터페이스(14)는 입출력 장치와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 예를 들어, 입력 장치는 키보드 또는 마우스 등의 장치를, 그리고 출력 장치는 어플리케이션의 통신 세션을 표시하기 위한 디스플레이와 같은 장치를 포함할 수 있다. 다른 예로 입출력 인터페이스(14)는 터치스크린과 같이 입력과 출력을 위한 기능이 하나로 통합된 장치와의 인터페이스를 위한 수단일 수도 있다. 보다 구체적인 예로, 복사량 보정 장치(10)의 프로세서(12)는 메모리(11)에 로딩된 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리함에 있어서 외부 서버가 제공하는 데이터를 이용하여 구성되는 서비스 화면이나 콘텐츠가 입출력 인터페이스(14)를 통해 디스플레이에 표시될 수 있다.
- [0073] 이하 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치의 프로세서의 내부 구성에 대하여 상세히 검토한다. 후술되는 프로세서는 이해의 용이를 위하여 도 7에 도시된 복사량 보정 장치(10)의 프로세서(12)임을 가정하고 설명하나, 일 실시예에서 상기 복사량 보정 방법이 외부 서버에서 수행되는 경우 후술되는 프로세서는 외부 서버의 프로세서일 수 있음에 유의한다.
- [0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 장치의 프로세서(12)는 복사량 및 대기변수 정보 획득부(21), 복사량 연산 모델 선정부(22), 과장별 대기 복사율 값 획득부(23), 과장별 대기 복사율 값 보정부(24)를 포함한다. 몇몇 실시예에 따라 프로세서(12)의 구성요소들은 선택적으로 프로세서(12)에 포함되거나 제외될 수도 있다. 또한, 몇몇 실시예에 따라 프로세서(12)의 구성요소들은 프로세서(12)의 기능의 표현을 위해 분리 또는 병합될 수도 있다.
- [0075] 이러한 프로세서(12) 및 프로세서(12)의 구성요소들은 도 9의 복사량 보정 방법이 포함하는 단계들(S110 내지 S140)을 수행하도록 복사량 보정 장치(10)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(12) 및 프로세서(12)의 구성요소들은 메모리(11)가 포함하는 운영체제의 코드와 적어도 하나의 프로그램의 코드에 따른 명령(instruction)을 실행하도록 구현될 수 있다. 여기서, 프로세서(12)의 구성요소들은 복사량 보정 장치(10)에 저장된 프로그램 코드가 제공하는 명령에 따라 프로세서(12)에 의해 수행되는 프로세서(12)의 서로 다른 기능들(different functions)의 표현들일 수 있다. 프로세서(12)의 내부 구성 및 구체적인 동작에 대해서는 도 9의 복사량 보정 방법의 순서도를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0076] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 방법을 시계열적으로 나열한 순서도이다.
- [0077] 단계 S110에서 복사량 보정 장치는 대상체로부터 방출되는 복사량 및 대기변수 정보를 획득할 수 있다. 일 실시예에서 복사량 보정 장치는 대상체로부터 방출되는 복사량을 측정하고, 복사량이 측정된 위치의 대기변수 정보를 획득할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명의 몇몇 실시예에 따르면 복사량 보정 장치는 복사량, 대기변수 정보, 위치 정보, 시간 정보, 대상체 정보 및 측정 정보를 저장장치에 저장할 수 있다.



- [0079] 단계 S120에서 복사량 보정 장치는 대기변수 정보를 기초로 복수의 복사량 연산 모델 중 복사량 연산 모델을 선정할 수 있다. 일 실시예에서 복사량 보정 장치는 상기 복수의 복사량 연산 모델 중 상기 대기변수 정보와 기 저장된 대기변수 정보의 차이값을 기초로 복사량 연산 모델을 선정할 수 있다.
- [0080] 단계 S130에서 복사량 보정 장치는 선정된 복사량 연산 모델을 이용하여 파장별 대기 복사율 값을 획득할 수 있다.
- [0081] 다른 몇몇 실시예에 따른 복사량 보정 장치는 복사량을 측정된 측정 위치 정보, 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보를 획득할 수 있다. 이 경우, 복사량 보정 장치는 상술한 측정 위치 정보, 상기 측정 방향 정보 및 상기 대상체의 위치 정보 중 적어도 하나에 대하여 파장별 대기 복사율 값을 획득할 수 있다.
- [0082] 단계 S140에서 복사량 보정 장치는 획득된 파장별 대기 복사율 값을 보정할 수 있다. 본 실시예에서 복사량 보정 장치는 상기 획득된 파장별 대기 복사율 값을 수평면 전면 일사량(GHI)과 수평면 산란일사량(DHI)의 비율과 관련된 보정을 수행할 수 있다. 그리고, 복사량 보정 장치는 획득된 파장별 대기 복사율 값을 기온차와 복사량 차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행할 수도 있다. 또한, 복사량 보정 장치는 획득된 파장별 대기 복사율 값을 시청과 복사량차 간 상관관계와 관련된 보정을 수행할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 다른 몇몇 실시예에 따른 복사량 보정 장치는 전술한 바에 따라 보정된 파장별 대기 복사율 값을 기초로 상기 복사량 연산 모델을 학습시킬 수 있다.
- [0084] 전술한 실시예에 따른 복사량 보정 장치는 연산 추정된 복사량의 연산 정확도가 향상된 복사량 보정 방법을 수행할 수 있다.
- [0085] 또한 전술한 실시예들에 따르면 본 발명의 일 실시예에 따른 복사량 보정 방법은 연산 추정된 복사량과 측정된 복사량간의 차이를 보정하는 복사 보정량을 추출할 수 있다.
- [0086] 뿐만 아니라 몇몇 실시예에 따른 복사량 보정 방법에 따르면, 추출된 복사 보정량을 이용하여 공중 비행 물체 측정시 타 파장 영역에서의 복사 보정량을 연산 추정할 수 있는 정량적 기반을 마련할 수 있다.
- [0087] 그리고 다른 몇몇 실시예에 따른 복사량 보정 장치는 기상 관측 기기 및 공중 비행 물체 복사량을 측정하는 기기의 위치에 최적화된 대기투과율 연산 모델을 구성할 수 있어 국지적 대기의 광학적 특성 이해에 이용될 수도 있음은 물론이다.
- [0088] 한편, 본 실시예와 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기된 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0089] 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, FPGA(field programmable gate 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 어플리케이션을 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.
- [0090] 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(embody)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.

[0091] 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.

[0092] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 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.

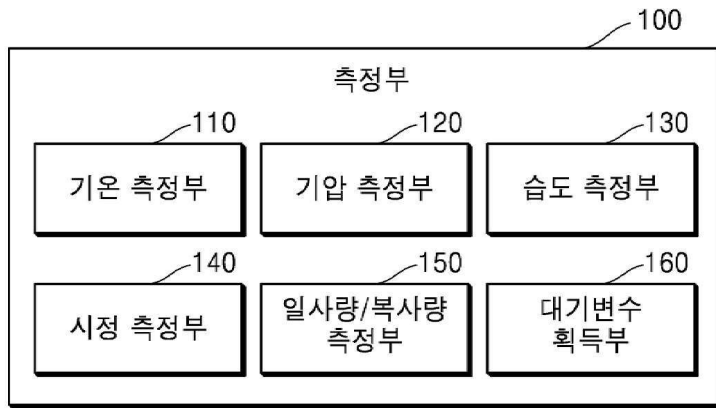
[0093] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

## 도면

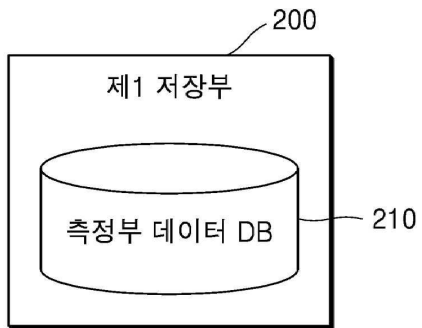
### 도면1



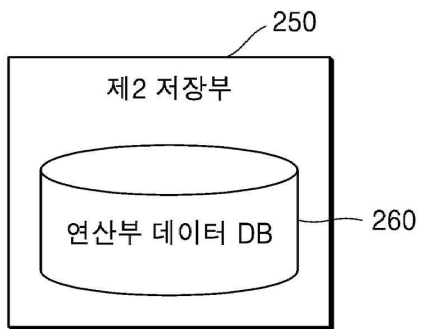
도면2



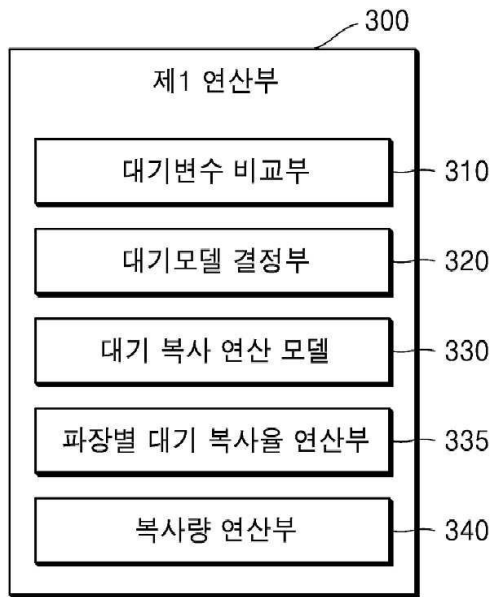
도면3



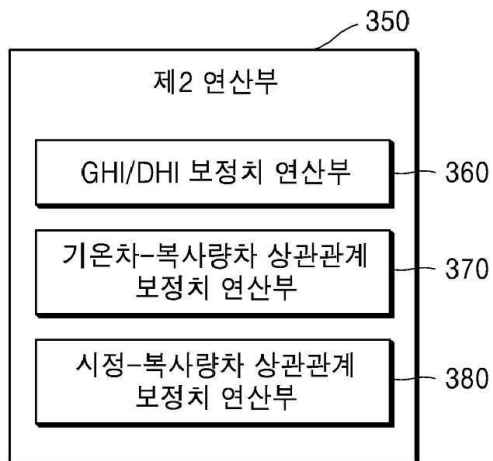
도면4



도면5

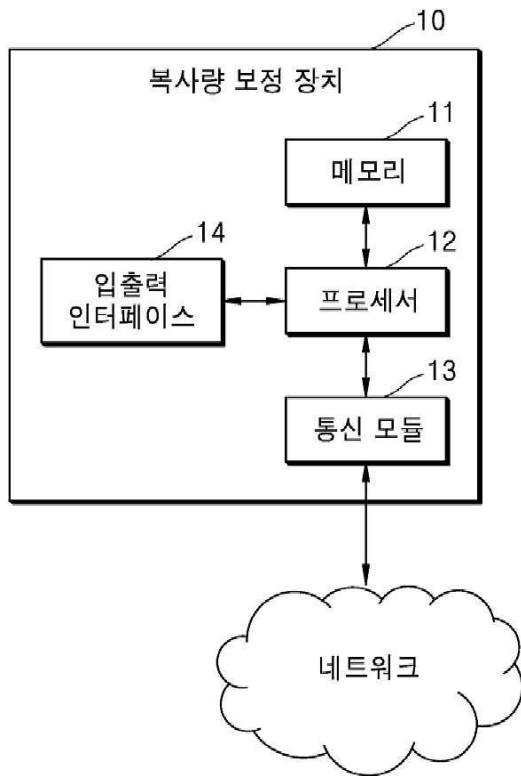


도면6

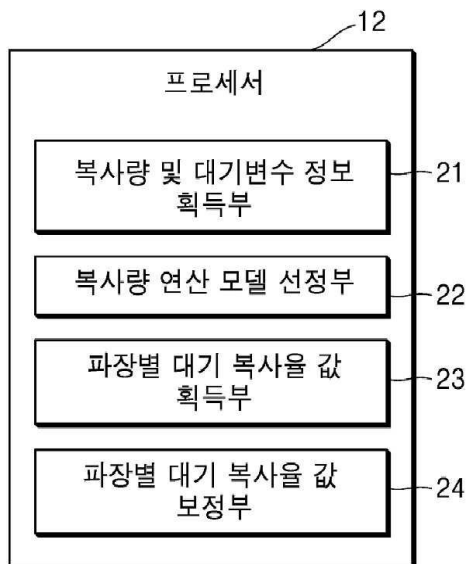




도면7



도면8



도면9

