

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

정정판

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 12월 16일 (16.12.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/143918 A9

- (51) 국제특허분류: *G01W 1/08* (2006.01) *G01L 5/04* (2006.01)
G01W 1/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/003787
- (22) 국제출원일: 2010년 6월 11일 (11.06.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2009-0051816 2009년 6월 11일 (11.06.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 대한민국(기상청장) (KOREA METEOROLOGICAL ADMINISTRATION) [KR/KR]; 서울 동작구 신대방동 460-18, 156-720 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이선용 (LEE, Seon Yong) [KR/KR]; 서울시 광진구 광장동 삼성아파트 1차 601호, 143-210 Seoul (KR). 권태현 (KWON, Tae Heon) [KR/KR]; 서울시 성북구 종암2동 9-70호 1층,

136-090 Seoul (KR). 김근희 (KIM, Geun Hoi) [KR/KR]; 서울시 관악구 난곡동 725-7, 151-881 Seoul (KR). 김규량 (KIM, Kyu Rang) [KR/KR]; 서울시 서초구 반포본동 구반포아파트 13동 206호, 137-049 Seoul (KR). 최영진 (CHOI, Young Jean) [KR/KR]; 서울시 종로구 가회동 1-68, 110-260 Seoul (KR).

(74) 대리인: 박용순 (PARK, Yong Soon) 등; 서울시 서초구 서초동 1490-25 일흥빌딩 6층, 137-070 Seoul (KR).

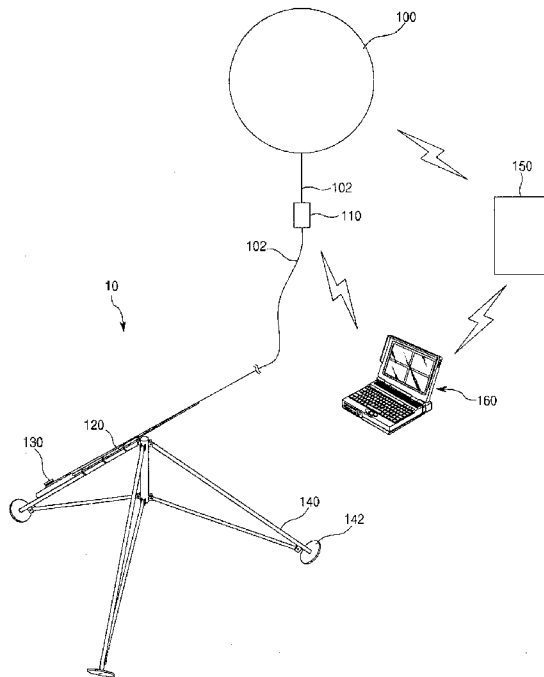
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: RISING-AND-FALLING TYPE OF LOWER ATMOSPHERE OBSERVATION AND TESTING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 대기하층 승강식 관측 실험기

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a rising-and-falling type of lower atmosphere observation and testing device, which allows precise observational result values to be determined through the use of a GPS radiosonde, since it allows accurate determination of the position of the radiosonde and the position of the ground mooring point.

(57) 요약서: 본 발명은 대기하층 승강식 관측 실험기에 관한 것으로, GPS 라디오존데를 사용하여 라디오존데의 위치와 지상계류 지점의 위치를 정확히 알 수 있으므로 정밀한 관측 결과값을 알 수 있다.

WO 2010/143918 A9



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 규칙 91.3(b) 규정에 의한 명백한 잘못의 정정 허가에 관한 정보와 함께 (규칙 48.2(i))

(88) 국제조사보고서 공개일: 2011년 4월 28일

(48) 본 정정판 공개일: 2011년 6월 23일

(15) 정정사항에 관한 정보: 2011년 6월 23일 자 공지 참조

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

대기하층 승강식 관측 실험기

기술분야

- [1] 본 발명은 대기하층 승강식 관측 실험기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대기하층의 온도, 습도, 기압, 풍향, 풍속 등과 같은 기상 현상을 지상에서 관측 가능한 대기하층 승강식 관측 실험기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 지구표면을 감싸고 있는 대기는 인간생활에 밀접한 영향을 미치고 있다. 이러한 대기의 구조와 변동을 파악을 위하여 사용되고 있는 관측기기들 중 라디오존데(Radiosonde)는 기온, 기압, 습도와 GPS 센서를 장착한 관측 기기를 풍선에 매달아 대기 중으로 날려 보낸 후 이 관측 기기로부터 일정한 시간 간격으로 송신하는 관측자료를 수신받아 대기의 상층 상태를 파악하는 관측기기이다.
- [3] 라디오존데는 대기 중을 날아가면서 온도, 기압, 습도 등을 직접 측정하고 바람은 일정한 시간 동안 풍선이 날아간 거리를 파악하여 계산한다. 라디오존데의 위치를 파악하는 방법은 Long Range Navigation(Loran: 로란) 방법과 Global Positioning System(GPS) 방법이 널리 사용되고 있다. 이러한 방법으로 상층대기에 직접 접촉하여 관측하는 방법은 전자기파를 이용하여 대기의 상층 상태를 파악하는 원격 탐측장비와 비교하여 높은 정확도를 가지는 장점이 있다.
- [4] 그렇지만, 이 방법은 풍선을 한번 날려 버리면 회수를 하지 못하여 전류량이 제한적인 전지가 채택된 고가의 라디오존데를 1회만 사용하고 버리고 있으며, 하나의 라디오존데가 지상으로 낙하하여 기능을 상실하기 전에 다른 라디오존데를 날릴 경우 먼저 날린 라디오존데의 전파가 나중에 날린 라디오존데의 관측정보로 수신되는 문제를 회피하기 위하여 라디오존데를 날리는 시간 간격을 1 시간 이내로 단축할 수 없는 단점을 포함하고 있다.
- [5] 이러한 단점을 극복하기 위하여 전자기파가 공기 중의 수증기와 대기 조성 물질에 흡수되거나 산란되는 성질을 이용하여 원격으로 상층대기의 상태를 관측하는 수직측풍장비나 라디오미터 등의 장비들이 발명되어 활용되고 있다. 그러나 이러한 원격 고층탐사장비는 장비 자체의 가격이 고가이고 또한 안정성이 강조되어 휴대용으로 활용하기에 부적합한 단점이 있다.
- [6] 그 대안으로 고안된 고층관측 장비로서 테더드 벌룬(tethered balloon)이 고안되어 대기하층의 상태를 관측하는데 사용되고 있다. 현재 사용되고 있는 테더드 벌룬은 풍선에 줄을 지상에서 연결하여 풍선이 날아가지 않게 하고, 풍선에 라디오존데와 풍향 풍속계를 매달아서 대기의 상태를 관측하는 방법을 채택하고 있다. 그렇지만 이러한 방법은 큰 풍선을 승강하는데 큰 힘이

필요하므로 지상에 출력이 큰 승강장치인 권양기(winch) 라는 전동기를 필요로 하며 풍향 풍속계의 점점계수기에 전원을 공급해 주어야하는 제약이 따른다.

- [7] 이러한 전원 문제를 극복하기 위한 방안으로 최근 몇 가지 방안이 제안되고 있다. 이는 지상과 줄로 연결되어 있는 풍선이 풍압을 받아 기울어지는 각도를 관측하여 속도의 함수인 풍압을 계산한다. 유체역학이론에 의하면 풍압은 풍속의 제곱, 풍선의 단면적, 공기의 밀도, 풍선표면과 공기 사이의 저항계수 등에 비례한다. 이후 계산의 정확성을 높이기 위하여 저항계수 계산 방법을 개선하는 연구를 수행하고 있으며, 점차 더욱 높은 결과의 정확성을 요구하는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 그 목적은 세오돌라이트(Theodolite)를 사용하여 기구의 위치를 파악한 기존 방식과 달리 GPS 라디오존데를 사용하여 라디오존데의 위치와 지상계류 지점의 위치를 정확히 알 수 있으므로 정밀한 관측 결과값을 알 수 있게 한 대기하층 승강식 관측 실험기를 제공함에 있다.
- [9] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 라디오존데의 신호 송신 간격이 일정하므로, 연결줄을 자유롭게 풀었을 경우 라디오존데의 위치 정보만으로 대기하층의 바람을 관측할 수 있게 한 대기하층 승강식 관측 실험기를 제공함에 있다.
- [10] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은, 연결줄을 풀고 감는 기구 승강기를 전동식 릴로 사용함으로써, 기존의 거대한 승강 장치를 사용하지 않아도 되는 장점이 있다.
- [11] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은, 건전지형 GPS 라디오존데를 사용함으로써, 기존의 수주형 라디오존데와 달리 건전지 교환만으로 라디오존데를 재활용할 수 있는 장점이 있는 대기하층 승강식 관측 실험기를 제공함에 있다.
- [12] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은, 기구의 회수가 가능하여 기구에 주입되는 헬륨을 재활용할 수 있으므로 기존의 방법과 비교하여 경제적인 효과가 큰 대기하층 승강식 관측 실험기를 제공함에 있다.

기술적 해결방법

- [13] 상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 부유되는 기구; 상기 기구에 연결된 연결줄을 권취 또는 권출시켜 상기 기구를 승강시키는 기구 승강기; 상기 기구에 연결된 연결줄의 장력을 측정하는 장력계; 상기 기구 및 기구 승강기 사이의 연결줄에 연결되어 기상 상태를 관측하고 출력하는 관측 센서 및 상기 기구의 위치 신호를 지상에 출력할 수 있도록 GPS 칩이 내장된 라디오존데; 및 상기 관측 센서의 관측 신호 및 GPS 칩의 위치 신호를 지상에서 수신하는 GPS 안테나;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 본 발명에서의 상기 기구 승강기는 전동식 릴(Reel) 장치인 것을 특징으로

한다.

[15] 또한, 본 발명에서의 상기 기구 승강기는 길이 조절이 가능한 폴대에 설치되는 것을 특징으로 한다.

[16] 또한, 본 발명에서의 상기 폴대는 상방을 향하도록 지상에 위치되는 지지대에 고정되는 것을 특징으로 한다.

[17] 또한, 본 발명에서는 상기 기구의 주입 가스량을 측정하는 유량계가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[18] 또한, 본 발명에서는 상기 GPS 수신기를 통해 지상으로 수신된 신호를 표출하고, 데이터로 저장하는 표출 및 저장수단;이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

유리한 효과

[19] 이와 같은 본 발명의 대기하층 승강식 관측 실험기는, 세오돌라이트(Theodolite)를 사용하여 기구의 위치를 파악한 기존 방식과 달리 GPS 라디오존데를 사용하여 라디오존데의 위치와 지상계류 지점의 위치를 정확히 알 수 있으므로 정밀한 관측 결과값을 알 수 있고, 라디오존데의 신호 송신 간격이 일정하므로, 연결줄을 자유롭게 풀었을 경우 라디오존데의 위치 정보만으로 대기하층의 바람을 관측할 수 있고, 연결줄을 풀고 감는 기구 승강기를 전동식 릴로 사용함으로써, 기존의 거대한 승강 장치를 사용하지 않아도 되는 장점이 있고, 건전지형 GPS 라디오존데를 사용함으로써, 기존의 수주형 라디오존데와 달리 건전지 교환만으로 라디오존데를 재활용할 수 있는 장점이 있으며, 기구의 회수가 가능하여 기구에 주입되는 헬륨을 재활용할 수 있으므로 기존의 방법과 비교하여 경제적인 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[20] 도 1은 본 발명에 의한 대기하층 승강식 관측 실험기를 도시한 개략도이다.

[21] 도 2는 상기 대기하층 승강식 관측 실험기에서 기구에 부력, 풍력, 장력 및 중력이 가해지는 상태를 도시한 모식도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[22] 이하, 본 발명의 대기하층 승강식 관측 실험기를 첨부도면을 참조하여 일 실시 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

[23]

[24] 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 대기하층 승강식 관측 실험기(10)는 도 1에 도시된 바와 같이 기구(100), 라디오존데(110), 폴대(120), 기구 승강기(130), 지지대(140), GPS 안테나(150), 신호처리 표시부(160), 장력계 및 유량계를 포함한다.

[25] 기구(100)는 생고무 재질의 풍선으로, 부유하기 위해서 내부에 헬륨 가스가 충전되며, 관측 종료 후 회수가 가능하여 기존 방식과 달리 헬륨 가스의 재사용이 가능하다.

- [26] 라디오존데(110)는 기구(100)와 기구 승강기(130)를 연결하는 연결줄(102)의 상단에 연결되며 대기하층의 기상 상태를 관측할 수 있도록 온도 센서, 습도 센서 및 기압 센서 등이 내장되어 각종 센서를 통해 온도, 습도 및 기압 등을 관측하고 이 관측 신호 및 기구(100)의 위치 신호를 지상의 GPS 안테나(150)에 출력할 수 있도록 GPS 칩(Global Positioning System Chip: 도면에 미도시)이 내장된다.
- [27] 이때, 라디오존데(110)는 각종 센서 및 GPS 칩의 작동을 위한 인가 전원 공급을 기존의 1회용 배터리 대신에 전원 소진시 교체 가능한 설정 전압의 배터리를 사용하여 재사용이 가능하다.
- [28] 한편, 온도 센서, 습도 센서 및 기압 센서 등은 신호처리 표시부(160)에 직접 관측 신호를 출력할 수도 있다.
- [29] 폴대(120)는 지지대(140)의 일측에 고정되어 기구 승강기(130)가 후단에 설치되며, 여러 마디로 조합되어 길이 조절이 가능하다. 이때, 도면에는 도시하지 않았지만 각각의 마디마다 고리가 구비되어 고리를 통해 연결줄(102)의 이동 안내 및 엉킴을 방지한다.
- [30] 그리고 연결줄(102)은 기구(100)에 부력, 풍력, 장력 및 중력 등이 영향을 미치므로 설정 인장 강도를 버틸 수 있는 사양으로 선택한다.
- [31] 기구 승강기(130)는 기구(100)에 연결된 연결줄(102)을 동력에 의해 자동 또는 수동으로 권취(捲取) 또는 권출(捲出)시켜 기상관측 전 지상에서 대기 하층으로 기구(100)를 상승시키거나 관측 종료 후 대기 하층에서 지상으로 기구(100)를 하강시키는 전동식 릴(Reel) 장치이다.
- [32] 더욱이, 기구 승강기(130)는 자체적으로 연결줄(102)의 권출 길이 측정 및 영점 조절 등이 버튼 조작에 의해 가능하며 인가 전원에 의해 디스플레이에 수치로 출력된다.
- [33] 지지대(140)는 지상에 위치되어 기구 승강기(130)가 장착된 폴대(120)를 상하로 향하도록 일측에 지지하는 절첩식 삼발이 형태로, 다리 부분에 바람 등에 의해 이동하지 않도록 고정추(142)가 끼워진다.
- [34] GPS 안테나(150)는 라디오존데(110)에 내장된 온도 센서, 습도 센서 및 기압센서 등의 감지 출력 신호와 GPS 칩의 GPS 위성 정보를 지상에서 수신할 수 있도록 설치된다.
- [35] 신호처리 표시부(160)는 GPS 안테나(150)를 통해 지상으로 수신된 신호를 전용 소프트웨어를 통하여 표출하고, 이에 하드 디스크에 데이터로 저장하며, 일 예로 노트북 컴퓨터 등이 이에 적용된다.
- [36] 장력계(Cable Tension Meter: 도면에 미도시)는 폴대(120)의 선단과 이에 연결되는 연결줄(102)의 하단 사이인 연결줄(102) 상에 설치되어 기구(100)와 라디오존데(110)를 연결한 연결줄(102)이 기구 승강기(130)를 당기는 힘을 측정하기 위해 사용된다.
- [37] 유량계(도면에 미도시)는 지상에 구비되어 기구(100)에 주입하는 헬륨

가스량을 측정하여 부력 계산시 이를 적용하도록 구비된다.

[38]

[39] 이하에서는 기구(100)에 미치는 부력, 풍력, 장력, 풍향 및 풍속을 계산하는 방법에 대해 설명한다.

[40] 도 2를 참조하면, F_b 는 부력, F_w 는 풍력, F_T 는 장력, F_g 는 중력을 각각 나타낸다.

[41] 여기서 각 힘을 자세히 살펴보면 풍속만 알 수 없는 변수이고, 다른 변화량은 계산이 가능하거나 기기를 사용하여 측정 가능한 양이다. 기타 온도, 기압, 고도, 습도 등은 라디오존데(110) 자체에 구비되는 센서로부터 관측된다.

[42]

[43] 1) 부력 F_b

[44] 부력 F_b 는 다음 수학적식(1)과 같이, 아르키메데스의 원리에 따라 기구(100) 내부의 헬륨 밀도 ρ_h 와 기구 주변 공기의 밀도 ρ_e 차이에 기구(100)의 부피를 구한 후, 기구(100)와 그 내부의 헬륨의 무게에 의한 중력을 빼어준 값이다.

[45] 수학적식 1

$$F_b = Vol(\rho_h - \rho_e)g - (m_h + m_{bal} + M_r)g$$

[46] 수학적식(1)에서 Vol은 기구(100)의 부피이고, m_h 와 m_{bal} 은 각각 헬륨과 기구(100)의 무게이며, M_r 은 기구(100)에 매달린 라디오존데(110)의 무게이다. 이 식의 g 는 중력가속도를 나타낸다.

[47] 기구(100)의 부피 Vol은 다음의 관계식으로부터 유도된다. 즉, 일반적인 헬륨 용기의 압력은 kgf/cm^2 으로 나타내는데, 이것을 MKS 단위로 나타내면 $1 \text{ kgf/cm}^2 = 980665.5 \text{ N/m}^2 \approx 0.1 \text{ MPa}$ 의 관계식이 성립한다.

[48] 라디오존데용 기구 제작사의 설명에 의하면, 47리터의 헬륨 용기의 압력은 15MPa이고, 이 양은 1000hPa에서는 7000리터의 부피에 해당된다. 만약 표준상태에서 200g의 중량을 가진 기구(100)에 20 kgf/cm^2 의 헬륨을 주입하면 기구(100)의 부피는 $15:2=7000:X$ 의 비례식에 의해 약 930 리터(ℓ)가 된다.

[49] 이때, 헬륨의 밀도는 표준상태에서 $0.178\text{g}/\ell$ 이므로 기구(100) 내의 헬륨의 질량은 약 170g이 된다. 따라서, 기구(100)에 의한 중력은 $(170\text{g} + 200\text{g}) \times 9.8\text{ms}^{-2} =$ 약 3.626 kg중이 된다. 표준상태에서 공기의 밀도는 $1.293\text{g}/\ell$ 이므로, 부력은 $(1.293-0.178)\text{g}/\ell \times 930\ell = 1037\text{g}$, $1037\text{g} \times 9.8\text{ms}^{-2} = 10.162\text{kg}$ 중 이 된다. 이때 기구(100)는 연직 상향으로 $(10.162-3.626) \text{ kg중} = 6.536 \text{ kg중}$ 의 힘을 받는다. 라디오존데(110)의 무게를 $250\text{g} \times 9.8\text{ms}^{-2} = 2.45 \text{ Kg중}$ 이라고 하였을 때, 전체 부력은 4.09 Kg중 된다.

[50]

[51] 2) 풍력 F_w

[52] 풍력 F_w 는 수학적식(2)와 같이 표현된다.

[53] 수학적식 2

$$F_w = C_d A \rho_e \left(\frac{1}{2} v^2 \right)$$

[54] 수학식(2)에서 v 는 풍속, A 는 기구(100)의 단면적, ρ_e 는 공기의 밀도를 각각 나타낸다.

[55] 수학식(2)에서 C_d 는 공기와 기구 사이의 저항계수로서 모라이어티(Moriarty: 1992)에 의하면 수학식(3)과 같이 표시된다.

[56] 수학식 3

$$\ln C_d = \ln C_{dc} - [0.12 + 0.13(\theta_\beta - 83)]$$

[57] 수학식(3)에서 C_{dc} 는 모라이어티가 레이놀즈수의 함수로 계산한 공기항력이고, θ_β 는 기구의 고도각이다.

[58] 수학식(2)의 단면적 A 는 부피 Vol 인 기구가 구형이라고 가정하였을 때, 기구(100)의 반경은

$$r = \left(\frac{3}{4\pi} Vol \right)^{\frac{1}{3}}$$

이므로,

$$A = \pi \left(\frac{3}{4\pi} Vol \right)^{\frac{2}{3}}$$

이 된다. 이때 기구(100)의 변형 효과는 공기 항력을 조절함으로써 반영한다.

[59]

[60] 3) 장력 F_T

[61] 장력 F_T 는 기구(100)와 라디오존데(110)를 연결한 연결줄(102)이 전동식 기구 승강기(130)를 당기는 힘으로써 장력계를 사용하여 측정한다. 이렇게 측정된 장력은 수평바람 방향의 분력과 연직방향 분력으로 나누어 풍력과 부력에 각각 반영한다. 장력을 수평과 연직 방향으로 나누는 데는 기구(100)가 지상 지지대(140)의 연직 상공으로부터 어느 각도로 기울어졌는지 관측할 필요가 있다. 이 기울어진 각도는 연결줄(102)이 L_m 풀어졌을 때의 라디오존데(110)의 위치를 라디오존데(110)에 포함된 GPS 칩이 나타내는 위치로 파악하고, 이 위치와 연결줄(102)이 풀려지지 않았을 때의 라디오존데(110)의 위치 사이의 각도로써 계산한다.

[62]

[63] 4) 기구의 운동

[64] 바람에 의한 기구(100)의 움직임은 위의 네 가지 힘이 서로 상쇄하고 남은 순수한 힘과 이 힘에 의한 기구(100)의 운동을 나타내는 수학식(4)로 표현된다.

[65] 수학식 4

$$F = ma$$

[66] 여기서 m은 기구에 포함된 헬륨과 기구 그리고 라디오존데(110)의 무게이고, a는 기구의 가속도로써 매 2초마다 수신되는 GPS 라디오존데(110)의 위치를 사용하여 계산한다.

[67]

[68] 5) 풍향과 풍속의 계산

[69] 위에서 구한 관련된 힘을 정리하면 수학식(5) 내지 수학식(8)의 과정에 의하여 풍속이 구해진다.

[70] 수학식 5

$$F = ma = F_w + F_T + F_b + F_g$$

[71] 수학식 6

$$\Rightarrow F = ma = (F_w + F_{Tw}) + (F_{Tb} + F_b) + F_g$$

[72] 수학식 7

$$\Rightarrow F_w = C_d A \rho \left(\frac{1}{2} V^2 \right) = ma - (F_{Tw} + F_{Tb} + F_b + F_g)$$

[73] 수학식 8

$$\Rightarrow V = \left[\frac{2}{C_d A \rho} \{ ma - (F_T + F_b + F_g) \} \right]^{\frac{1}{2}}$$

[74] 위에서 F_{Tw} 와 F_{Tb} 는 장력 F_T 의 풍력방향과 부력 방향의 분력을 각각 나타낸다.

[75] 이에 상응하는 풍향은 라디오존데(110)의 GPS 칩에서 송신된 라디오존데(110)의 위치 정보로부터 방위각을 계산하여 구한다.

[76]

[77] 그러므로, 본 발명에 의한 대기하층 승강식 관측 실험기(10)의 실험 과정은 우선, 라디오존데(110)가 연결된 기구(100)에 기구 승강기(130)의 연결줄(102)을 연결한 후 날린다.

[78] 이때, 기구 승강기(130)를 사용하여 권취된 연결줄(102)의 권출 길이 인지를 위해 세팅과 함께 권출시키면서 기구(100)를 대기하층으로 위치시킨 후

관측하게 된다.

[79] 다음으로, 라디오존데(110)에 내장된 각종 센서에 의해 온도, 습도 및 기압 등을 감지하고 이 기상 관측 신호와 GPS 칩에 의해 라디오존데(110) 위치에 대한 정보를 지상의 GPS 안테나(150)를 통해 신호처리 표시부(160)로 수신하며, 수신된 신호는 전용 소프트웨어를 통하여 표출되고 하드디스크 상에 데이터로 저장된다.

[80] 더욱이, 풍향, 풍속 등은 상술한 방법과 같이 관측하게 된다.

[81]

[82] 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 본 발명의 보호범위는 상기 실시 예에 한정되는 것이 아니며, 해당 기술분야의 통상의 지식을 갖는 자라면 본 발명의 사상 및 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

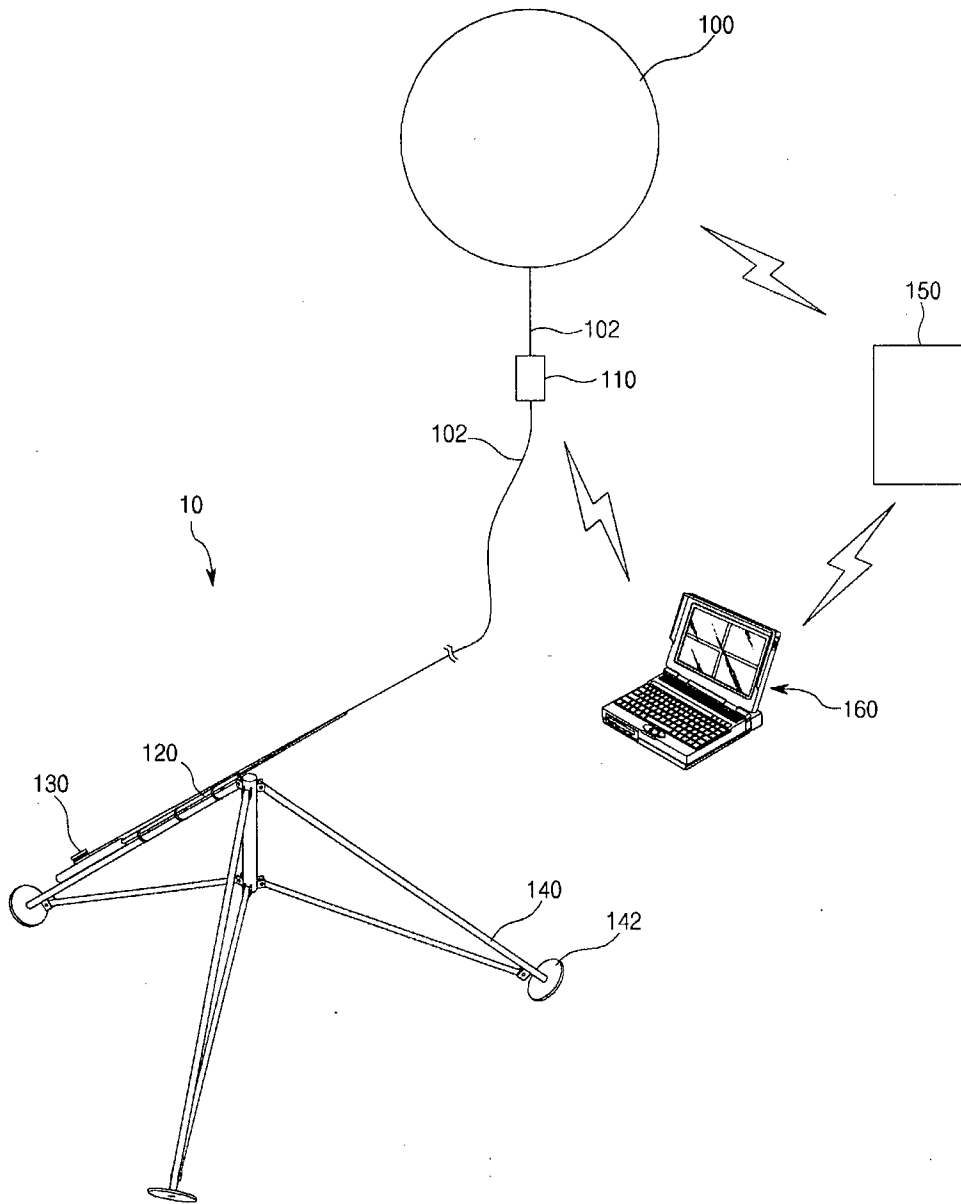
산업상 이용가능성

[83] 본 발명은 대기하층 승강식 관측 실험기에 관한 것으로, 대기하층의 온도, 습도, 기압, 풍향, 풍속 등과 같은 기상 현상을 관측하는데 사용될 수 있다.

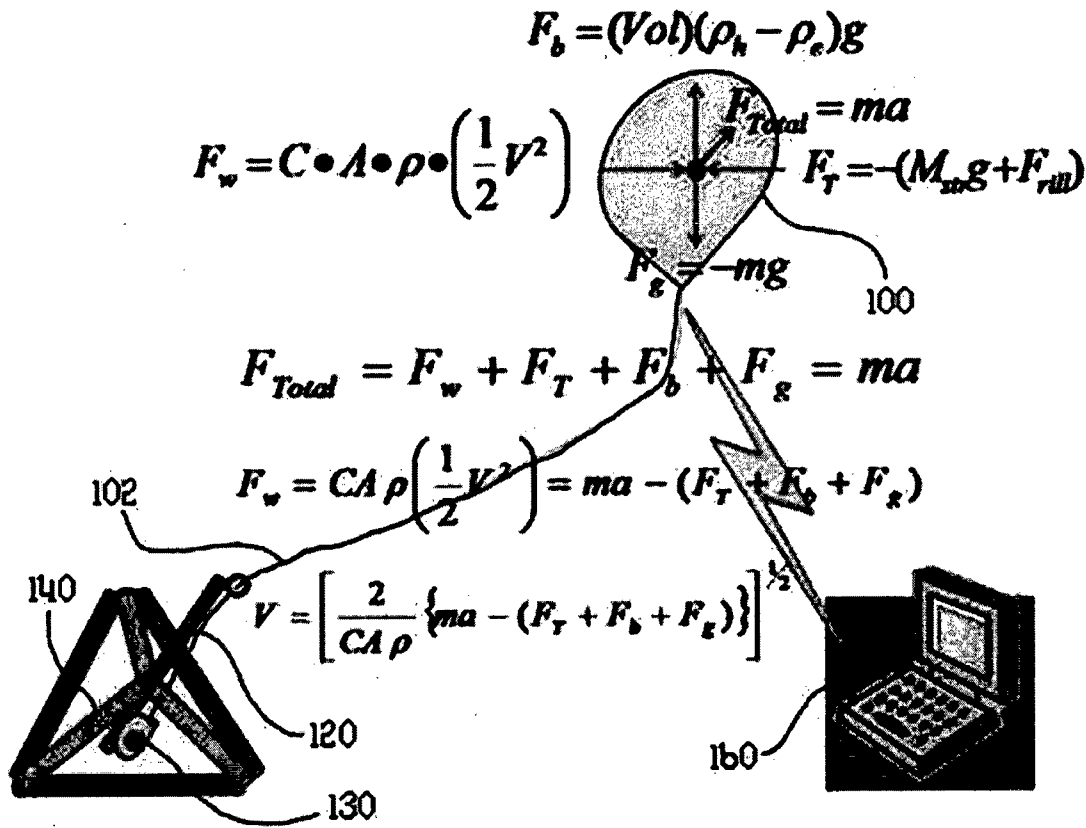
청구범위

- [1] 부유되는 기구;
 상기 기구에 연결된 연결줄을 권취 또는 권출시켜 상기 기구를 승강시키는 기구 승강기;
 상기 기구에 연결된 연결줄의 장력을 측정하는 장력계;
 상기 기구 및 기구 승강기 사이의 연결줄에 연결되어 기상 상태를 관측하고 출력하는 관측 센서 및 상기 기구의 위치 신호를 지상에 출력할 수 있도록 GPS 칩이 내장된 라디오존데; 및
 상기 관측 센서의 관측 신호 및 GPS 칩의 위치 신호를 지상에서 수신하는 GPS 안테나;를 포함하는 것을 특징으로 하는 대기하층 승강식 관측 실험기.
- [2] 제 1항에 있어서,
 상기 기구 승강기는 전동식 릴(Reel) 장치인 것을 특징으로 하는 대기하층 승강식 관측 실험기.
- [3] 제 2항에 있어서,
 상기 기구 승강기는 길이 조절이 가능한 폴대에 설치되는 것을 특징으로 하는 대기하층 승강식 관측 실험기.
- [4] 제 3항에 있어서,
 상기 폴대는 상방을 향하도록 지상에 위치되는 지지대에 고정되는 것을 특징으로 하는 대기하층 승강식 관측 실험기.
- [5] 제 1항에 있어서,
 상기 기구의 주입 가스량을 측정하는 유량계가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 대기하층 승강식 관측 실험기.
- [6] 제 1항에 있어서,
 상기 GPS 안테나를 통해 지상으로 수신된 신호를 표출하고, 데이터로 저장하는 신호처리 표시부;가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 대기하층 승강식 관측 실험기.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2010/003787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01W 1/08(2006.01)i, G01W 1/02(2006.01)i, G01L 5/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01W 1/08; G01S 5/14; G06F 17/00; B64D 17/00; G01P 5/02; G05D 3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: balloon, reel and weather

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003-0225488 A1 (LARRY D. HELLER et al.) 04 December 2003 See paragraphs 20 - 22; claims 15 - 20 and figures 1 - 2B.	1-6
Y	JP 05-119052 A (FUJITA CORP) 14 May 1993 See paragraphs 10 - 12; claims 1 - 4 and figures 1 - 2.	1-6
A	JP 2003-227882 A (MEISEI ELECTRIC CO LTD) 15 August 2003 See paragraphs 14 - 20; claims 1 - 2 and figure 4.	1-6
A	KR 10-2005-0112140 A (TONG YANG ELECTRO-CHEMICAL CO., LTD.) 29 November 2005 See page 2, lines 36 - 50; claim 1 and figures 3 - 4.	1,5,6
A	US 2007-0272801 A1 (DONALD PATRICK HILLIARD et al.) 29 November 2007 See paragraphs 16 - 17; claim 1 and figure 1.	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 FEBRUARY 2011 (28.02.2011)

Date of mailing of the international search report

28 FEBRUARY 2011 (28.02.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2010/003787

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2003-0225488 A1	04.12.2003	US 2005-0051669 A1 US 6799740 B2 US 7143980 B2	10.03.2005 05.10.2004 05.12.2006
JP 05-119052 A	14.05.1993	JP 2810815 B2	15.10.1998
JP 2003-227882 A	15.08.2003	NONE	
KR 10-2005-0112140 A	29.11.2005	NONE	
US 2007-0272801 A1	29.11.2007	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01W 1/08(2006.01)i, G01W 1/02(2006.01)i, G01L 5/04(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01W 1/08; G01S 5/14; G06F 17/00; B64D 17/00; G01P 5/02; G05D 3/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: balloon, reel and weather		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2003-0225488 A1 (LARRY D. HELLER 외 2명) 2003.12.04 문단 20-22; 청구항 15-20 및 도면 1-2B 참조.	1-6
Y	JP 05-119052 A (FUJITA CORP) 1993.05.14 문단 10-12; 청구항 1-4 및 도면 1-2 참조.	1-6
A	JP 2003-227882 A (MEISEI ELECTRIC CO LTD) 2003.08.15 문단 14-20; 청구항 1-2 및 도면 4 참조.	1-6
A	KR 10-2005-0112140 A ((주)동양전기화학) 2005.11.29 페이지 2, 라인 36-50; 청구항 1 및 도면 3-4 참조.	1,5,6
A	US 2007-0272801 A1 (DONALD PATRICK HILLIARD 외 3명) 2007.11.29 문단 16-17; 청구항 1 및 도면 1 참조.	1
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2011년 02월 28일 (28.02.2011)	국제조사보고서 발송일 2011년 02월 28일 (28.02.2011)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 선사로 139, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 안영웅 전화번호 82-42-481-8720	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2003-0225488 A1	2003. 12. 04	US 2005-0051669 A1 US 6799740 B2 US 7143980 B2	2005. 03. 10 2004. 10. 05 2006. 12. 05
JP 05-119052 A	1993. 05. 14	JP 2810815 B2	1998. 10. 15
JP 2003-227882 A	2003. 08. 15	없음	
KR 10-2005-0112140 A	2005. 11. 29	없음	
US 2007-0272801 A1	2007. 11. 29	없음	