(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0099973
(43) 공개일자 2018년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G01W 1/10* (2006.01) *G08B 21/10* (2014.01)
(52) CPC특허분류
*G01W 1/10* (2013.01)
*G08B 21/10* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0025657
(22) 출원일자 2017년02월27일
심사청구일자 2017년02월27일

(71) 출원인
**인하대학교 산학협력단**
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
**우승범**
인천광역시 연수구 해송로 70, 201동 1002호 (송도동, 송도웰카운티2단지아파트)
**김명석**
인천광역시 남구 매소홀로427번길 7-25, 102동 401호 (학익동, 다솔타운)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**이은철, 이수찬**

전체 청구항 수 : 총 14 항

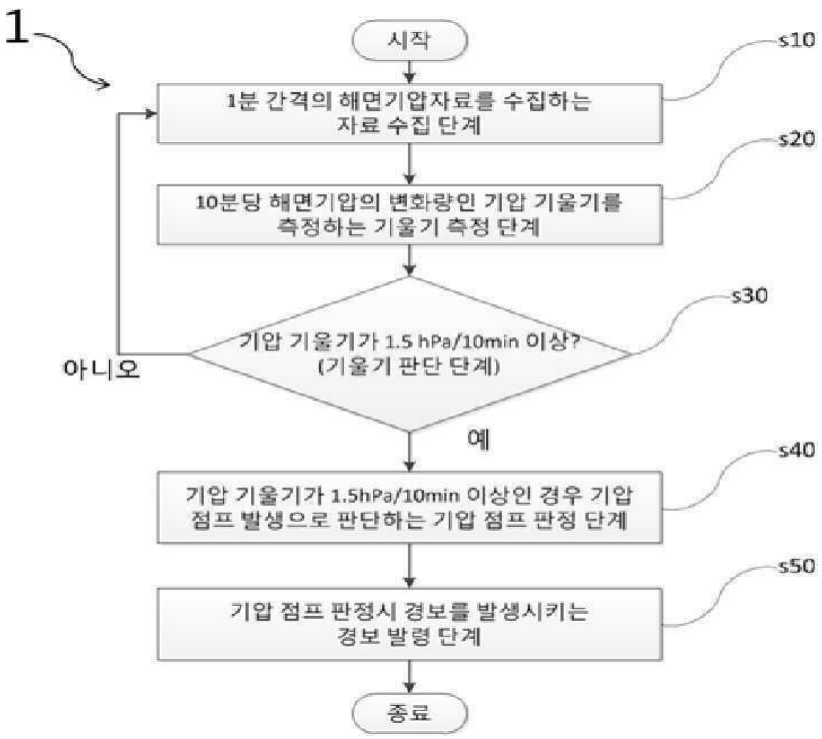
(54) 발명의 명칭 **시간당 기압 변화 기울기를 활용한 기압 점프 발생 판정 및 추출 장치 및 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 기압 점프 추출 장치 및 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 기압 점프 추출 방법은 기압 점프 발생을 추출하는 방법에 있어서, 기 지정된 다수의 해역에 관한 1분 간격의 해면기압자료를 실시간으로 수집하는 자료 수집 단계와, 상기 자료 수집 단계에서 획득한 해면기압자료를 바탕으로 시간당 해면기압의 변화량인 기압 기

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도2



울기를 측정하는 기울기 측정 단계와, 상기 기울기 측정 단계를 통해 산출된 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인지 판단하는 기울기 판단 단계 및 상기 기울기 판단 단계에서 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 간주하는 기압 점프 판정 단계를 포함한다. 본 발명에 따르면 기상 관측장비를 통해 관측된 1분 간격의 해면기압자료를 바탕으로 해면기압변화 기울기가 1.5hPa/10min인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판단하므로 장주기 저기압은 감지하지 않아 기존 기술에 비해 더욱 정밀하고 신뢰성 있는 기압 점프 발생 판단이 가능하고, 기압 점프 발생 판단을 통해 기상해일 등의 자연재해 예측. 예보 및 경보 발생을 수행할 수 있다.

(72) 발명자

**유승협**

서울특별시 관악구 은천로 93 101동 1411호 (봉천동,관악벽산블루밍아파트)

**엄현민**

서울특별시 성동구 왕십리로21라길 5-7

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|---|---|
| 과제고유번호 | KMIPA2015-1071 |
| 부처명 | 기상청 |
| 연구관리전문기관 | 한국기상산업진흥원 |
| 연구사업명 | 기상기술개발사업 |
| 연구과제명 | 기상해일 모의를 위한 현업 예보 지원 체계 구축 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 주관기관 | 인하대학교 산학협력단 |
| 연구기간 | 2016.05.01 ~ 2017.04.30 |

# *명 세 서*

## *청구범위*

### 청구항 1

기압 점프 발생을 추출하는 방법에 있어서,

기 지정된 다수의 해역에 관한 1분 간격의 해면기압자료를 실시간으로 수집하는 자료 수집 단계;

상기 자료 수집 단계에서 획득한 해면기압 자료를 바탕으로 시간당 해면기압의 변화량인 기압 기울기를 측정하는 기울기 측정 단계;

상기 기울기 측정 단계를 통해 산출된 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인지 판단하는 기울기 판단 단계; 및

상기 기울기 판단 단계에서 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자료 수집 단계에서 수집되는 해면기압자료는 기상관측장비가 설치된 7곳 이상의 실시간 해면기압자료인 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기상관측장비 설치 지점간 거리는 10~100㎞인 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기울기 판단 단계에서 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 미만으로 판단 된 경우 상기 자료 수집 단계로 진행하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 기압 점프 판정 단계는, 상기 기울기 판단 단계를 통해 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우가 다수 측정되면, 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기압 점프 판정 단계를 통해 기압 점프가 발생한 것으로 판정한 경우 기압 점프 발생에 따른 경보를 발령하는 경보 발령 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 경보 발령 단계는 기압 점프 발생에 따른 경보 발령시 기압 점프의 등급을 최하 강도의 1단계 등급인 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상 2.0hPa/10min 미만, 2단계 등급인 2.0hPa/10min 이상 2.5hPa/10min 미만, 3단계 등급인 2.5hPa/10min 이상 3.0hPa/10min 미만 및 최고 강도의 4단계 등급인 3.0hPa/10min 이상으로 분류하여 경보 발령을 수행하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 기울기 판단 단계는 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인지 여부를 분석하는 과정이고, 상기 기압 점프 판정 단계는 상기 기울기 판단 단계를 통해 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인 경우 상기 3곳 이상의 위치 중 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정하여 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 과정인 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 기압 점프 판정 단계 결과 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 미만인 경우 기압 점프가 발생하지 않은 것으로 판단하여 상기 자료 수집 단계로 진행하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 방법.

**청구항 10**

기압 점프 추출 장치에 있어서,

기 지정된 다수의 해역에 관한 1분 간격의 해면기압자료를 실시간으로 수집하는 입력부;

상기 입력부를 통해 수집된 시계열의 해면기압자료를 시간당 해면기압의 변화량인 기압 기울기를 측정하며, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인지 판단하여 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 제어부; 및

상기 시간당 해면기압의 변화량 및 상기 기압 기울기를 그래프 형태로 나타내고, 상기 제어부가 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 경우 경보를 발생시키는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 해면기압자료는 기상관측장비가 설치된 7곳 이상의 실시간 해면기압자료이고, 상기 기상관측장비 설치 지점간 거리는 10~100㎞인 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 장치.

**청구항 12**

재10항에 있어서,

상기 제어부는 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우가 다수 측정되면, 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 장치.

**청구항 13**

제10항에 있어서,

상기 출력부는 상기 제어부가 판단한 기압 점프 발생에 따른 경보 발령시 기압 점프의 등급을 최하 강도의 1단계 등급인 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상 2.0hPa/10min 미만, 2단계 등급인 2.0hPa/10min 이상 2.5hPa/10min 미만, 3단계 등급인 2.5hPa/10min 이상 3.0hPa/10min 미만 및 최고 강도의 4단계 등급인 3.0hPa/10min 이상으로 분류하여 경보발령을 수행하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 장치.

**청구항 14**

제10항에 있어서,

상기 제어부는 상기 입력부를 통해 수집된 시계열의 해면기압자료를 바탕으로 시간당 해면기압의 변화량인 기압 기울기를 측정하며, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인지 여부를 분석하여 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인 경우 상기 3곳 이상의 위치 중 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정하되, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 미만인 경우 기압 점프가 발생하지 않은 것으로 판정하는 것을 특징으로 하는 기압 점프 추출 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 시간당 기압 변화 기울기를 활용한 기압 점프 발생 판정 및 추출 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기상 관측장비를 통해 관측된 1분 간격의 해면기압자료를 바탕으로 비교적 단시간인 10분당 1.5hPa의 기압변화가 발생한 경우, 즉 시간당 기압변화 기울기가 1.5hPa/10min인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 기술에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 일반적으로, 기상해일(Meteo-tsunami) 현상은 이동성 저기압과 바다에서 발생하는 파고의 이동속도가 같을 때 공진이 형성돼 연안에서 파고가 높아지는 현상을 말하는 것으로, 대체적으로 수심 50m 근처에서 발생하는 파동인 천해파와 저기압이 비슷한 속도와 방향으로 나란히 이동할 때 발생하는 것을 추론하고 있다.

[0003] 다시 말해서, 전술한 기상해일은 저기압이 통과하면서 가장 앞쪽 부분에 대기압 점프 현상을 일으켜 해수면의 변화가 발생하고, 해양 장파와 공명을 일으켜 해안가에 도달하면서 해일이 나타나게 된 것으로 추론하고 있다.

[0004] 전술한 바와 같은 기상해일은 수심이 급격히 얕아지는 갯바위나 해안가에서 전파되는 에너지가 증폭되거나 반폐쇄형 만의 고유주기(부진동)와 유사한 주기로 외부에서 교란이 있을 때, 공진 현상으로 수위변화가 증대되어 파고가 갑자기 높아지기 때문에 사고가 발생하게 되는 것이다.

[0005] 예를 들면, 커피잔을 들고 가는 사람의 발걸음 주기가 커피의 진동주기와 우연히 맞아떨어질 때 커피가 요동쳐 넘치는 것과 마찬가지라 할 수 있다. 이런 잔물결의 주기가 대기압의 이동속도와 진행방향 등과 일치하면 여름철의 태풍이나 강풍 혹은 지진 등에 의한 강한 외력이 없어도 기상해일이 발생할 수 있다는 것이다.

[0006] 실제로, 2008년 5월 4일 일요일, 충남 보령시 남포면 죽도 갯바위에서는 갑작스럽게 치솟은 파도 즉, 기상해일에 휩쓸려 9명이 사망하고 15명이 부상을 입었다. 또한, 2007년 3월 31일 전남 영광군 법성포에서도 갑자기 높은 파도가 해변 주택가를 덮쳐 주택이 침수되고 선박이 전복되는 피해가 있었다. 이러한 기상해일은 2005년 2월에도 제주시 한림면 옹포리에서도 발생한 바 있다.

[0007] 전술한 바와 같이 뚜렷한 원인을 알 수 없었던 기상해일은 아시아, 유럽 및 남아메리카 등 전 세계적으로 발생하고 있으며, 이에 대한 연구들이 활발하게 진행되고 있다. 특히, 일본, 스페인, 크로아티아, 영국 및 아르헨티나에서는 대기압 교란이나 대기압 점프 및 기상요인에 의한 기상해일로 인하여 항만과 선박 및 인명의 피해사례

가 오래전부터 있어왔다.

[0008] 한편, 전술한 바와 같은 기상해일로 인한 피해를 줄이기 위해서 우리 나라는 물론 전 세계에서 다양한 연구와 많은 노력을 기울임에도 불구하고, 작금에 이르기까지 정확한 원인규명도 제대로 이루어지지 않고 있다. 다만, 연구결과 기상해일의 원인으로 해안과 내륙지역에 위치한 AWS와 레이더 관측자료를 통해 대기압 교란, 대기압 점프 및 기상요인 등이 주요하게 작용하는 것을 밝혀졌다.

[0009] 아울러, 전술한 바와 같은 기상해일로 인한 피해를 줄이기 위한 다양한 연구와 많은 노력을 통해 제시된 기압 점프의 범위를 기존 문헌에서 찾아보면 1~6hPa(K. Tanaka(2101), IVICA VILIBIC et al.(2009) 등)로 제시하였다. 이는 기상해일에 대한 연구 노력의 결과 1~6hPa의 기압 점프 범위일 때 피해가 발생했다는 점을 근거로 하였기 때문이다.

[0010] 그러나, 전술한 바와 같이 기상해일의 원인으로 대기압 교란이나 대기압 점프 및 기상요인 등이 주요하게 작용하는 것으로 연구 보고되고는 있으나, 보다 객관적이고 합리적인 기압 점프에 대한 관측 기술에 대하여는 아직 보고된 바가 없다.

[0011] 따라서, 전술한 바와 같이 기압 점프의 발생으로 인하여 해안지역의 인명과 재산피해가 발생할 수 있다는 점을 감안한다면 기상해일의 예측과 이를 통한 실시간 관측을 통해 기상해일에 대한 예보의 필요성이 대두된다 할 것이다.

[0012] 이에 따라 한국 등록특허공보 제10-1451821호에서는 1분 단위 해면기압자료를 1시간 간격으로 이동범위를 산출하여 1시간 동안의 해면기압의 차이가 1.5hPa 또는 3hPa 이상이면 기압 점프가 발생한 것으로 판단하는 기압점프 추출방법을 제공하였으나, 도 1에 제시된 그래프 중 예시 #1 및 예시 #2에서 볼 수 있듯이 60분 정도의 장주기성 저기압 성분마저 1시간당 1.5hPa 이상인 3hPa의 기압변화가 있는 경우 기압점프가 발생한 것으로 판단하는 문제점이 있었고, 1시간 미만의 단주기에서 일어나는 피크(peak) 형태의 기압 점프는 추출해낼 수 없는 문제점이 있었다.

## 선행기술문헌

### 비특허문헌

[0013] (비특허문헌 0001) 1. 서승남(2008). 한국 주변해역 30초 격자수심-KorBathy30s. 한국해안·행양공학회 논문집, 20(1), 110-120

(비특허문헌 0002) 2. 우승범, 승영호, 유학렬, 오유리(2008). Wavelet을 이용한 서해안 이상파랑 원인 파악에 대한 연구. In: 보령 해안 이상파고의 이해 특별회의 발표회, 제주 ICC, 2008년 5월 29일

(비특허문헌 0003) 3. 최병주, 박용우, 권경만(2008). 2007년 3월 서해안에 발생한 해양장파의 형성과 성장과정. Ocean and Polar Research, 30(4), 453-466.

(비특허문헌 0004) 4. 오유리(2009). Wavelet을 이용한 해수면 이상고조에 관한 연구. 이학석사 학위논문, 인하대학교.

(비특허문헌 0005) 5. 최진용, 이동영 (2009). 보령 이상파 발생과 관련한 소규모 기압 점프 이동에 대한 분석. Ocean and Polar Research, 31(4), 379-388.

(비특허문헌 0006) 한국 등록특허공보 제10-1451821호(기압점프 추출방법)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 기상 관측장비를 통해 관측된 1분 간격의 해면기압자료를 바탕으로 시간당 기압변화 기울기가 1.5hPa/10min인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판단하는 기압점프 추출 장치 및 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명은 시간당 기압변화 기울기가 1.5hPa/10min인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판단하여 장주기

저기압은 감지하지 않도록 하는 기압 점프 추출 장치 및 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명은 기압 점프 발생 판단을 토대로 기압 점프로 인한 기상해일 등의 자연재해 발생을 예측하고 예보 및 경보발령 등을 통해 인명과 재산상의 피해를 방지하는 기압 점프 추출 장치 및 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

## *과제의 해결 수단*

[0017] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 기압 점프 추출 방법은, 기압 점프 발생을 추출하는 방법에 있어서, 기 지정된 다수의 해역에 관한 1분 간격의 해면기압자료를 실시간으로 수집하는 자료 수집 단계와, 상기 자료 수집 단계에서 수집된 해면기압자료를 토대로 10분당 해면기압의 변화량인 기압 기울기를 측정하는 기울기 측정 단계와, 상기 기울기 측정 단계를 통해 산출된 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인지 판단하는 기울기 판단 단계 및 상기 기울기 판단 단계에서 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 기압 점프 판정 단계를 포함한다.

[0018] 바람직하게는, 상기 자료 수집 단계에서 수집되는 해면기압자료는 기상관측장비가 설치된 7곳 이상의 실시간 해면기압자료일 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 상기 자료 수집 단계에서 기상관측장비 설치 지점간 거리는 10~100km일 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 상기 기울기 판단 단계에서 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 미만인 경우 다시 상기 자료 수집 단계로 진행할 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 상기 기압 점프 판정 단계는, 상기 기울기 판단 단계를 통해 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우가 다수 측정되면, 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정할 수 있다.

[0022] 바람직하게는, 상기 기압 점프 판정 단계를 통해 기압 점프가 발생한 것으로 판정한 경우 기압 점프 발생에 따른 경보를 발령하는 경보 발령 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 바람직하게 상기 경보 발령 단계는 기압 점프 발생에 따른 경보 발령시 기압 점프의 등급을 최하 강도의 1단계 등급인 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상 2.0hPa/10min 미만, 2단계 등급인 2.0hPa/10min 이상 2.5hPa/10min 미만, 3단계 등급인 2.5hPa/10min 이상 3.0hPa/10min 미만 및 최고 강도의 4단계 등급인 3.0hPa/10min 이상으로 분류하여 경보 발령을 수행할 수 있다.

[0024] 바람직하게 상기 기울기 판단 단계는 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인지 여부를 분석하는 과정이고, 상기 기압 점프 판정 단계는 상기 기울기 판단 단계를 통해 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인 경우 상기 3곳 이상의 위치 중 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정하여 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 과정일 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 상기 기압 점프 판정 단계 결과 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 미만인 경우 기압 점프가 발생하지 않은 것으로 판단하여 상기 자료 수집 단계로 진행할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 기압 점프 추출 장치는, 기압 점프 추출 장치에 있어서, 기 지정된 다수의 해역에 관한 1분 간격의 해면기압자료를 실시간으로 수집하는 입력부와, 상기 해면기압자료를 바탕으로 시간당 해면기압의 변화량인 기압 기울기를 측정하며, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인지 판단하여 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 제어부 및 상기 시간당 해면기압의 변화량 및 상기 기압 기울기를 그래프 형태로 나타내고, 상기 제어부가 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 경우 경보를 발생시키는 출력부를 포함한다.

[0027] 바람직하게 상기 해면기압자료는 기상관측장비가 설치된 7곳 이상의 실시간 해면기압자료이고, 상기 기상관측장비 설치 지점간 거리는 10~100km일 수 있다.

[0028] 바람직하게 상기 제어부는 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우가 다수 측정되면, 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정할 수 있다.

[0029] 바람직하게 상기 출력부는 상기 제어부가 판단한 기압 점프 발생에 따른 경보 발령시 기압 점프의 등급을 최하 강도의 1단계 등급인 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상 2.0hPa/10min 미만, 2단계 등급인 2.0hPa/10min 이상 2.5hPa/10min 미만, 3단계 등급인 2.5hPa/10min 이상 3.0hPa/10min 미만 및 최고 강도의 4단계 등급인

3.0hPa/10min 이상으로 분류하여 경보발령을 수행할 수 있다.

[0030] 바람직하게 상기 제어부는 상기 입력부를 통해 수집된 시계열의 해면기압자료 바탕으로 시간당 해면기압의 변화량인 기압 기울기를 측정하며, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인지 여부를 분석하여 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인 경우 상기 3곳 이상의 위치 중 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정하되, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 미만인 경우 기압 점프가 발생하지 않은 것으로 판정할 수 있다.

## 발명의 효과

[0031] 본 발명에 따르면 기상 관측장비를 통해 관측된 1분 간격의 해면기압자료를 바탕으로 시간당 기압변화 기울기가 1.5hPa/10min인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판단하는 단시간 기압변화를 활용한 기압점프 추출 방법을 제공하므로, 장주기 저기압은 감지하지 않아 기존 기술에 비해 더욱 정밀하고 신뢰성 있는 기압 점프 발생 판단 및 추출이 가능하다.

[0032] 또한 본 발명에 따르면 기압 점프 발생 판단을 토대로 기압 점프로 인한 기상해일 등의 자연재해 발생을 예측하고 예보 및 경보발령을 수행하여 인명과 재산상의 피해를 미연에 방지할 수 있다.

[0033] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예들에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구구간에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0034] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 종래 기압점프 추출방법의 문제점을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법의 절차도를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 기울기의 변화량에 따른 기압 점프 발생을 설명하기 위해 도시한 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법을 종래의 기압점프 추출방법과 대비하여 설명하기 위한 다수의 그래프를 나타낸 것이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기압 점프 추출 장치의 구성을 도시한 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 하되, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "단계" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법(1)의 절차도를 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 기울기의 변화량에 따른 기압 점프 발생을 설명하기 위해 도시한 그래프로서, 이를 참조하여 설명한다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법(1)은 자료 수집 단계(s10), 기울기 측정 단계(s20), 기울기 판단 단계(s30) 및 기압 점프 판정 단계(s40)을 포함하며, 경보 발령 단계(s50)을 더 포함할 수 있다.

[0038] 자료 수집 단계(s10)는 기 지정된 다수의 해역에 관한 1분 간격의 해면기압자료를 실시간으로 수집하는 과정을 말한다. 다시 말해 우리나라의 연안 곳곳에 설치된 기상관측장비 각각으로부터 기상관측장비 설치 지점의 해역

에 대한 해면기압자료(원시자료)를 실시간으로 수집한다.

[0039] 이때, 수집되는 해당 해역의 해면기압자료는 1분 간격의 해면기압자료로서 기상청 인터넷 사이트 등을 통해 제공받을 수 있으며, 기 지정된 다수의 해역은 기상관측장비가 설치된 우리나라 연안 곳곳 중 설정할 수 있다. 또한 자료 수집 단계(s10)에서 수집되는 해면기압자료는 기상관측장비가 설치된 복수의 자료일 수 있고 특히 7곳 이상의 해면기압자료일 수 있다. 바람직하게 기상관측장비는 10km 내지 100km의 간격을 두고 설치된 것이여야 분석의 신뢰성이 높아진다고 할 수 있다.

[0040] 기울기 측정 단계(s20)은 자료 수집 단계(s10)에서 획득한 해면기압자료를 바탕으로 시간당 해면기압 변화량인 기압 기울기를 측정하는 과정을 말한다.

[0041] 기울기 판단 단계(s30)은 기울기 측정 단계(s20)에서 측정한 상기 기압 기울기의 시간당 기압 변화량이 1.5hPa/10min (10min은 10분을 의미하며 이하 10min으로 통일하여 사용한다) 이상인지 미만인지 판단하는 과정을 말한다. 기울기 판단 단계(s30)을 통해 10분당 1.5hPa의 기압변화가 발생하지 않은 것으로 판단되면 즉 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 미만으로 판단되면 다시 자료 수집 단계(s10)로 회귀 또는 진행하여 절차를 재차 수행하면 된다.

[0042] 상기 기압 기울기인 1.5hPa/10min 역시 다양하게 변형된 수치로 실시될 수 있으나, 1.5hPa/10min으로 특정한 것은 과거 기상해일의 발생으로 피해가 있었던 것을 연구한 결과 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되는 지점에서 기상 해일등의 자연재해가 발생하였기 때문이다.

[0043] 기압 점프 판정 단계(s40)은 기울기 판단 단계(s30)에서 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상으로 판단된 경우에 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 과정을 말한다. 또한, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우가 다수 측정되면, 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

[0044] 상기 기압 기울기에 대한 이해를 돕기 위하여 도 3을 참조하면, 도 3의 그래프에서 시간 t[분]에서 t+10[분] 사이의 시간 변화량인 Δt동안 해면기압[hPa] 변화량 Δp가 1.5hPa/10min 이상이 된다면 기압 점프가 발생한 것으로 판정한다는 것을 의미한다.

[0045] 경보 발령 단계(s50)은 기압 점프 판정 단계(s40)에서 기압 점프가 발생한 것으로 판정하면 경보를 발생시키는 과정을 말한다. 이를 통해 기압 점프 발생을 알려 기압 점프 발생에 따른 기상 해일 등의 자연재해 예측 및 예보를 가능케 하고 궁극적으로는 물적, 인적 피해를 미연에 방지할 수 있게 된다. 기압 점프로 인해 기압 점프 전파 속도와 천해파 속도가 근사해지면서 1차 공진이 발생하고 항구나 만 내에서 2차 공진이 발생하는 등 기압 점프가 기상해일 등의 자연재해 발생 원인 중 하나라는 것은 자명한 사실이다.

[0046] 경보 발령 단계(s50)은 더욱 세밀하게 기압 점프 발생을 알리고, 기상해일 등의 자연재해 예측 및 예보를 효과적으로 수행하기 위해, 경보 발령 단계(s50)은 기압 점프 발생에 따른 경보 발령시 기압 점프의 등급을 최하 강도의 1단계 등급인 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상 2.0hPa/10min 미만, 2단계 등급인 2.0hPa/10min 이상 2.5hPa/10min 미만, 3단계 등급인 2.5hPa/10min 이상 3.0hPa/10min 미만 및 최고 강도의 4단계 등급인 3.0hPa/10min 이상으로 분류하여 경보 발령을 수행할 수 있다.

[0047] 또한 전술한 s10 내지 s50의 일련의 절차들은 다양하게 변형되어 실시될 수 있으나, 한가지 예로써 더욱 정밀한 기압 점프 발생 추출을 위해 기울기 판단 단계(s30)에서 전술한 내용에 더하여 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인지 여부를 분석하고, 기압 점프 판정 단계(s40)에서 기울기 판단 단계(s30)을 통해 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 이상인 경우 상기 3곳 이상의 위치 중 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정하여 기압 점프가 발생한 것으로 판정하되, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 곳이 3곳 미만인 경우 기압 점프가 발생하지 않은 것으로 판단하고 다시 자료 수집 단계(s10)로 진행할 수도 있다. 이 때 3곳 등의 수치 등은 다양하게 변형될 수 있으며 이는 일 예시로써 기압 점프 발생 추출의 정밀성 신뢰성을 더욱 높일 수 있다고 하겠다.

[0048] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법을 종래의 기압점프 추출방법과 대비하여 설명하기 위한 다수의 그래프를 나타낸 것이다.

[0049] 도 4의 그래프 410은 1분 간격의 해면기압자료를 나타낸 것으로, 2016년 4월 16일부터 2016년 4월 18일까지 백령지역에서 획득한 데이터이다. 그래프 420은 종래 기압점프 추출방법을 나타낸 것으로 직선으로 그어진 두개의 빨간 선은 각각 3hPa와 2.5hPa 기준을 나타낸 것으로 일정 시간 간격 예로써 1시간 동안 3hPa 또는 2.5hPa 이상

의 해면기압변화가 발생한 경우 기압 점프 발생으로 판정한다는 의미이고, 그래프 430은 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법을 나타낸 것으로 직선으로 그어진 파란선은 1.5hPa/10min을 나타낸 것으로 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되면 기압 점프 발생으로 판정한다는 의미이다.

[0050] 도 4의 구간 41은 장주기 저기압 성분으로 장시간에 걸쳐 기압변화가 발생하는 경우로써 이는 기압 점프는 짧은 시간 간격 동안 일정 크기 기준 이상으로 급변하는 기압 변동을 의미하는바 구간 41은 기압 점프에 해당하지 않는다. 그러나 그래프 420에서 볼 수 있듯이 종래의 기압 점프 추출 방법을 적용하여 일정 시간 동안 예로써 1시간 동안 기압변화가 2.5hPa 또는 3hPa 변화한 경우의 데이터를 토대로 기압 점프 발생 판정을 한다면 이러한 장주기 저기압 성분마저 기압 점프 발생으로 판정하게 된다. 반면 그래프 430에서 볼 수 있듯이 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법으로는 이러한 장주기 저기압 성분은 기압 점프 발생으로 판단하지 않는 것을 확인할 수 있다.

[0051] 구간 42에서는 1시간 미만인 단시간에 기압 점프가 발생한 것인데 그래프 20에서 볼 수 있듯이 종래의 기압 점프 추출 방법을 적용하여 일정 시간 동안 예로써 1시간 동안 기압변화가 2.5hPa 또는 3hPa 변화한 경우의 데이터를 토대로 기압 점프 발생 판정을 한다면 이러한 단시간 내에 발생한 기압 점프 발생은 추출할 수 없게 된다. 반면에 그래프 430에서 볼 수 있듯이 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법으로는 이러한 단시간 내의 기압 점프 발생 역시 추출이 가능하다.

[0052] 이와 같이 1.5hPa의 해면기압변화가 비교적 단시간(예로써 10분) 내에 이루어지는 것을 토대로 설정한 기준값에 해당하는, 해면기압변화 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되는 경우를 기압점프 발생 판단의 근거로 하여 기압 점프 발생을 판단 및 추출함으로써, 장주기 저기압 성분 및 단시간(예로써 1시간) 내에 발생한 기압 점프 발생 역시 판단 및 추출 가능하다.

[0053] 전술한 본 발명의 일 실시예에 따 기압 점프 추출 방법(1)이 포함하는 일련의 과정들은, 입력 장치(키보드, 마우스, 터치패드 또는 터치스크린 등)와, 제어 장치(CPU 등의 중앙 처리 장치)와, 출력 장치(모니터 또는 LCD 등)와, 스피커와, 무선통신기능(3G, LTE 또는 블루투스 등) 등을 구비한 데스크탑, 노트북, 스마트폰 등의 PC 형태의 기기를 통해 수행될 수 있을 뿐만 아니라, 소프트웨어형태나 프로그램이 기록된 매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함될 수 있다.

[0054] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기압 점프 추출 장치(2)의 구성을 도시한 도면이다.

[0055] 본 발명의 다른 실시예에 따른 기압 점프 추출 장치(2)는 도 2 내지 도 4의 내용을 참조하여 전술한 s10 내지 s50의 절차들을 실행할 수 있게 시스템적으로 구체화한 장치로서 입력부(10), 제어부(20) 및 출력부(30)를 포함한다.

[0056] 입력부(10)는 키보드, 마우스, 터치패드 또는 터치스크린(도시하지 않음) 등을 구비할 수 있고 무선 또는 유선 통신기능 역시 수행할 수 있으며, 기 지정된 다수의 해역에 관한 1분 간격의 해면기압자료를 실시간으로 수집한다. 다시 말해 우리나라의 연안 곳곳에 설치된 기상관측장비 각각으로부터 기상관측장비 설치 지점의 해역에 대한 해면기압자료(원시자료)를 실시간으로 수집한다.

[0057] 이때, 수집되는 해당 해역의 해면기압자료는 1분 간격의 해면기압자료로서 기상청 인터넷 사이트 등을 통해 제공받을 수 있으며, 기 지정된 다수의 해역은 기상관측장비가 설치된 우리나라 연안 곳곳 중 설정할 수 있다. 또한 자료 수집 단계(s10)에서 수집되는 해면기압자료는 기상관측장비가 설치된 복수의 자료일 수 있고 특히 7곳 이상의 해면기압자료일 수 있다. 바람직하게 기상관측장비는 10km 내지 100km의 간격을 두고 설치된 것이여야 분석의 신뢰성이 높아진다고 할 수 있다.

[0058] 제어부(20)는 CPU 등의 중앙처리장치(도시하지 않음)와 RAM, ROM 등의 메모리 장치 (도시하지 않음)등을 구비할 수 있으며, 입력부(10)를 통해 수집된 시계열의 해면기압자료를 바탕으로 시간당 해면기압의 변화량인 기압 기울기를 측정하며, 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인지 판단하여 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우 기압 점프가 발생한 것으로 판정한다. 또한 제어부(20)는 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우가 다수 측정되면, 처음으로 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상이 되는 시각을 기압 점프 발생 시각으로 판정할 수도 있다.

[0059] 출력부(30)는 모니터, LCD스크린 등의 디스플레이 모듈(도시하지 않음)과 스피커 등의 음향 모듈(도시하지 않음)을 구비할 수 있으며, 상기 시간당 해면기압의 변화량 및 상기 기압 기울기를 상기 디스플레이 모듈을 통

해 그래프 형태로 나타내고, 제어부(20)가 기압 점프가 발생한 것으로 판정하는 경우 상기 음향 모듈을 통해 경보를 발생시킨다.

[0060] 또한 출력부(30)는 제어부(20)가 판단한 기압 점프 발생에 따른 경보 발령시 기압 점프의 등급을 최하 강도의 1단계 등급인 상기 기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상 2.0hPa/10min 미만, 2단계 등급인 2.0hPa/10min 이상 2.5hPa/10min 미만, 3단계 등급인 2.5hPa/10min 이상 3.0hPa/10min 미만 및 최고 강도의 4단계 등급인 3.0hPa/10min 이상으로 분류하여 경보발령을 수행할 수 있다.

[0061] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시예를 참조하여 상세히 설명하였다. 그러나 본 발명이 상기한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

## *부호의 설명*

[0063] 1 : 본 발명의 일 실시예에 따른 기압 점프 추출 방법

s10 : 자료 수집 단계

s20 : 기울기 측정 단계

s30 : 기울기 판단 단계

s40 : 기압 점프 판정 단계

s50 : 경보 발령 단계

2 : 본 발명의 다른 실시예에 따른 기압 점프 추출 장치

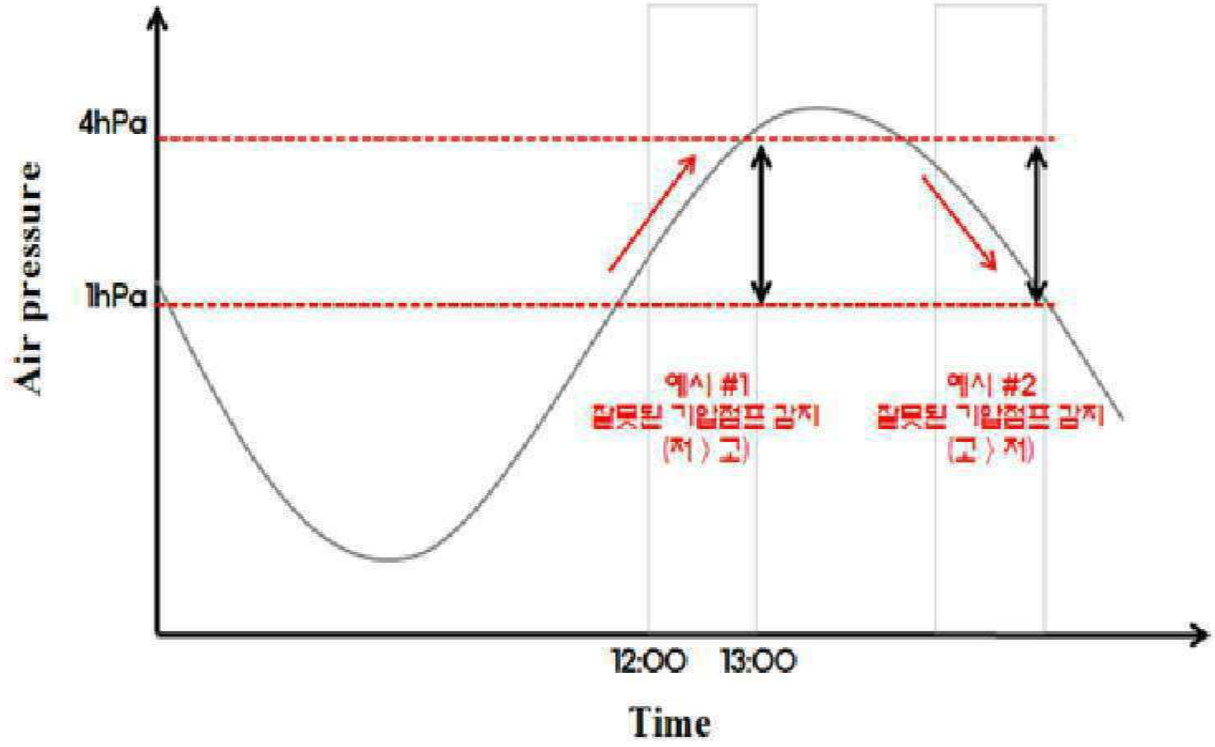
10 : 입력부

20 : 제어부

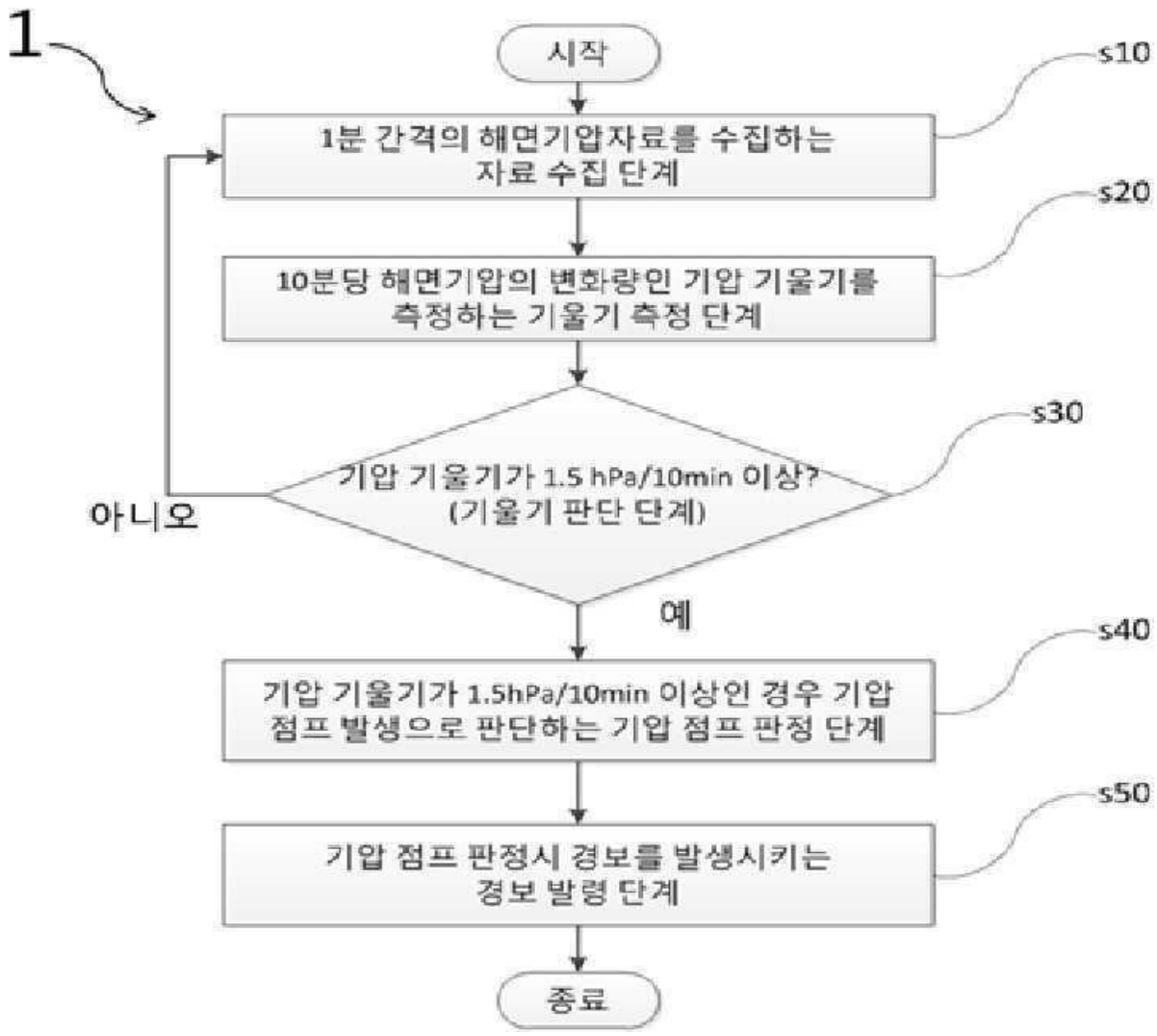
30 : 출력부

도면

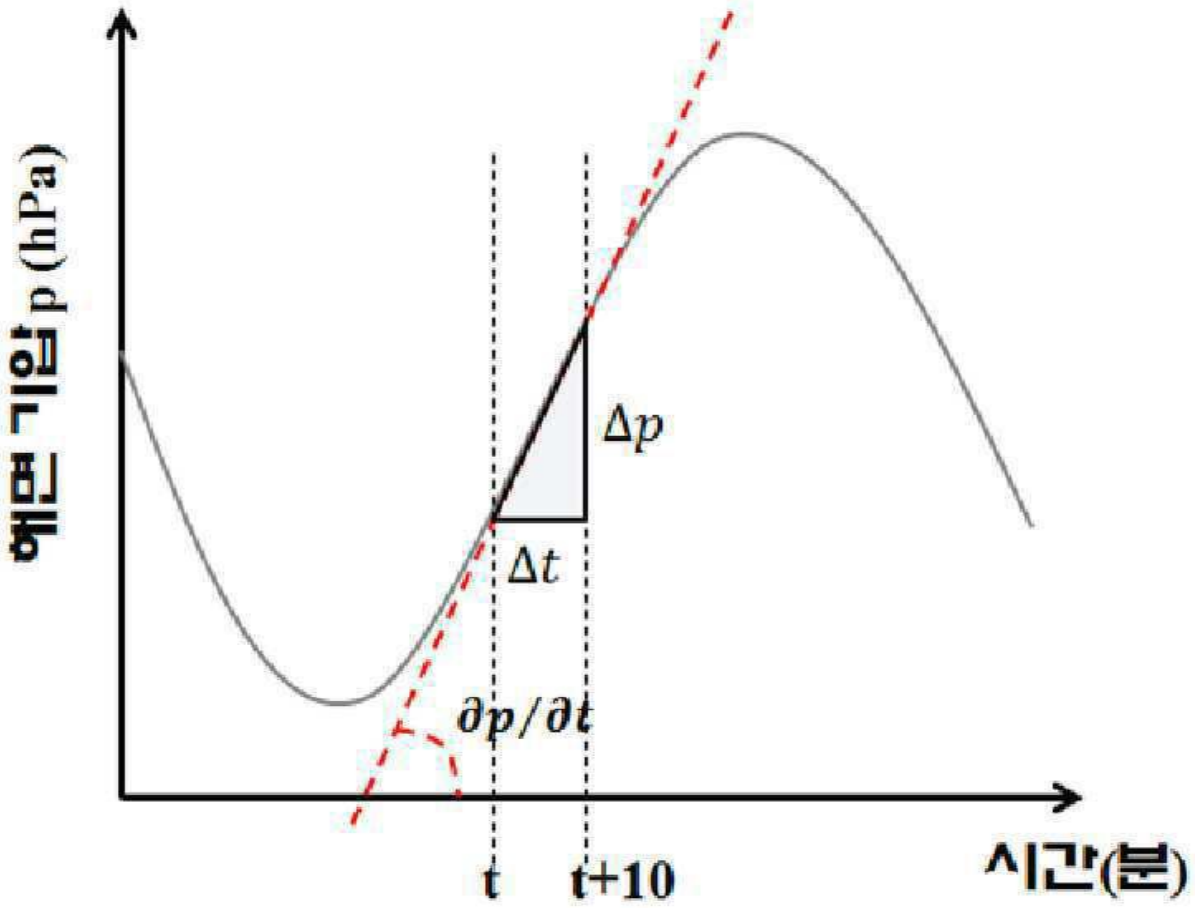
도면1


4hPa
1hPa
Air pressure
예시 #1
잘못된 기압점프 감지
(저 〉 고)
예시 #2
잘못된 기압점프 감지
(고 〉 저)
12:00
13:00
Time

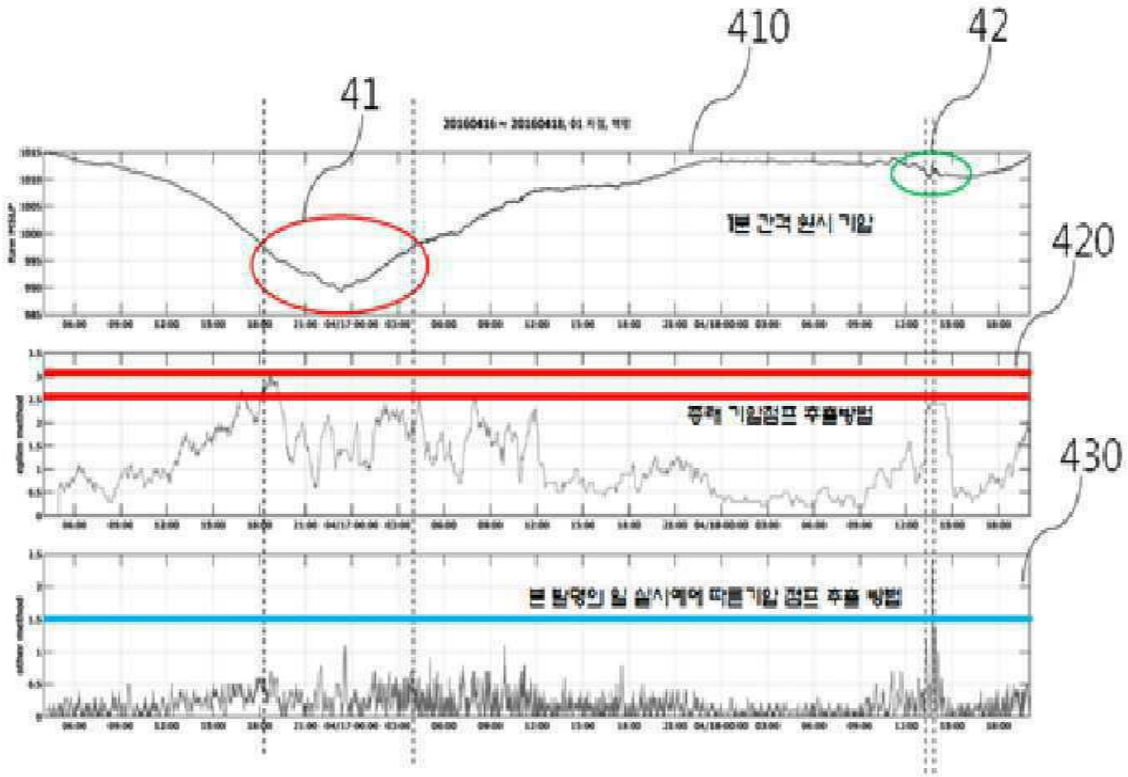
도면2


1
시작
s10
1분 간격의 해면기압자료를 수집하는
자료 수집 단계
s20
10분당 해면기압의 변화량인 기압 기울기를
측정하는 기울기 측정 단계
s30
기압 기울기가 1.5 hPa/10min 이상?
(기울기 판단 단계)
아니오
예
s40
기압 기울기가 1.5hPa/10min 이상인 경우 기압
점프 발생으로 판단하는 기압 점프 판정 단계
s50
기압 점프 판정시 경보를 발생시키는
경보 발령 단계
종료

도면3



도면4


410
42
41
420
430
1분 간격 현시 기법
종래 기법점프 추출방법
본 발명의 일 실시예에 따른 기법 점프 추출 방법

도면5

