



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0090227
(43) 공개일자 2012년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01W 1/14 (2006.01) G01F 23/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0010538

(22) 출원일자 2011년02월07일

심사청구일자 2011년02월07일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신천로 365 (용당동, 부경대학교)

(72) 발명자

변희룡

부산광역시 남구 분포로 111, LG아파트 142동 803호 (용호동)

(74) 대리인

특허법인다울

전체 청구항 수 : 총 11 항

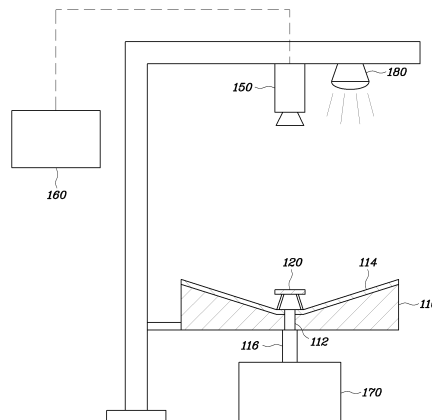
(54) 발명의 명칭 미세강수량 측정장치

(57) 요약

본 발명은, 일강수량을 기준으로 0.1mm 미만의 미세강수량을 계량화장치에 관한 것이다. 그 구성을 살펴보면, 강수를 수집하는 수수판과, 상기 수수판의 상면에 부착된 감지커버와, 상기 수수판의 상부에 설치되어 상기 감지커버에 부착된 강수를 촬영하는 촬영수단과, 상기 촬영수단에서 촬영된 영상을 이용하여 강수량을 연산하는 제어부를 포함한다. 이때, 상기 수수판과 상기 촬영수단 사이에는 이슬과 서리가 부착되는 노상(露霜)편이 설치되며, 상기 수수판의 상면에서 상향으로 일정 거리 이격되게 위치된다.

상술한 구성의 미세강수량 측정장치에 따르면, 단 한 방울의 비, 단 한 개의 눈이나 우박 입자도 놓치지 않고 시간, 량, 모양을 관측할 수 있다. 또한 지표에서 발생하는 이슬, 서리, 상고대도 단 한 개도 놓치지 않고, 시간, 중량, 모양을 측정할 수 있다. 또한 미세강수량을 계량화함으로써 흔적강수를 명확하게 재 정의할 수 있고, 이슬과 서리의 발생 및 성장을 항상 관측할 수 있다. 이렇게 하여 얻어진 자료는 강수이론과 강수예측기술의 획기적인 발전을 초래할 것으로 기대된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 Cater 2006-2306

부처명 기상청

연구사업명 기상지진기술 개발사업

연구과제명 가뭄 특성에 관한 연구

주관기관 부경대학교

연구기간 2010.03.01 ~ 2011.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

강수를 수집하는 수수판;

상기 수수판의 상면에 부착된 감지커버;

상기 수수판의 상부에 설치되어 상기 감지커버에 부착된 강수를 촬영하는 촬영수단; 및

상기 촬영수단에서 촬영된 영상을 이용하여 강수량을 연산하는 제어부를 포함하는 미세강수량 측정장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 수수판의 상면에서 상향으로 이격되고, 상기 수수판과 상기 촬영수단 사이에 설치되며, 이슬과 서리의 발생을 유도하는 노상(露霜)편을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 노상편은, 수평으로 배치된 +자 형상의 몸체와, 상기 몸체를 지지하는 지지대로 구성된 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 노상편은, 수직으로 배치된 원통의 몸체와, 상기 몸체의 외주면에 방사상으로 배열된 날개와, 상기 몸체를 지지하는 지지대로 구성된 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 노상편은, 수직으로 배치된 봉 형상의 몸체와, 상기 몸체에 설치된 +자 형상의 와이어와, 상기 몸체를 지지하는 지지대로 구성된 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 와이어는, 상기 몸체의 상단에 위치된 제1와이어와, 상기 몸체의 중단에 위치된 제2와이어를 포함하고, 상기 제1와이어와 상기 제2와이어는 상기 몸체의 둘레를 따라 교번하게 위치된 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 7

청구항 3 내지 청구항 6 중 어느 하나에 있어서,

상기 수수판의 상면은 중앙이 오목한 깔때기 형상인 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 8

청구항 3 내지 청구항 6 중 어느 하나에 있어서,

상기 수수판의 중앙에 집수구가 형성되고, 상기 집수구는 배관을 통해 집수기와 연결된 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 9

청구항 3 내지 청구항 6 중 어느 하나에 있어서,

상기 감지커버에 부착된 강수 촬영시 부족한 광량을 보충하기 위한 조명등을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 10

청구항 3 내지 청구항 6 중 어느 하나에 있어서,

상기 감지커버는 물이 묻으면 색이 변하는 재질인 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 감지커버의 재질이 염화코발트, 무수황산구리를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세강수량 측정장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 미세강수량 측정장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 아주 미세한 강수나 이슬, 서리, 상고대의 발생을 정확하게 감지할 수 있으며, 일강수량을 기준으로 0.1mm 미만의 미세강수량을 계량화하여 관측함으로써 흔적강수를 재 정의하고, 이슬과 서리의 발생 및 성장을 계량화하여 관측하며, 이를 통해 강수이론과 강수 예측기술을 발전시킬 수 있는 미세강수량 측정장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 강수량(amount of precipitation)은 비나 눈, 우박 등과 같이 구름으로부터 땅에 떨어져 내린 강수의 양으로, 좀 더 상세하게는 일정 기간 동안에 내린 강수가 땅 위를 흘러가거나 스며들지 않고 땅 표면에 껴어 있다는 가정 아래 그 끈 물의 깊이이다. 이러한 강수량의 측정단위는 mm이고, 일강수량은 0.1mm까지 측정하는 것이 일반적이다.

[0003] 강수량 중 우량계로 측정하지 못할 정도로 적은 강수량을 흔적강수(trace of precipitation)라 한다. 예를 들어, 일강수량이 0.1mm미만인 경우 흔적강수에 해당하며, 강수량 0.0mm라고 기록한다. 이러한 흔적강수는 관측자가 시각 또는 촉각 등의 감각기관을 통해서만 인지할 수 있으므로 우량계 등의 장비를 이용할 경우 흔적강수의 관측 및 측정이 용이하지 못하다. 특히, 우리나라와 같이 강수량 측정의 대부분을 기계관측에 의존하는 경우 상술한 바와 같이 흔적강수의 관측 및 측정이 용이하지 못하므로 흔적강수일을 강수일수에 포함시키지 않는 것이 일반적이다. 하지만, 비공식적으로 관측된 흔적강수일만도 전체 강수일의 22%를 상회할 만큼 빈도가 높으므로 흔적강수를 관측하고 그 양을 측정할 수 있는 장치가 요구되고 있는 실정이다.

[0004] 한편 지표에서 생성되는 이슬, 서리 및 상고대 등은 공기 중의 수증기가 응결하여 생긴 수자원이며 엄밀한 의미에서 강수에 해당한다. 이슬과 서리는 온난형 노상(이슬과 서리, 露霜)과 한랭형 노상으로 구분된다. 온난형 노상은 한랭한 바람에 의해 냉각된 물체에 온난 수증기가 부착되어 발생하는 것으로, 암석이나 나무토막과 같이 부피가 큰 물체에서 쉽게 발생한다. 반면, 한랭형 노상은 공기가 냉각하여 공기 중의 수증기가 더 이상 존재할 수 없어 과냉각 수적으로 존재하다가 냉각된 상태인 물체에 부착되어 발생하는 것으로, 나뭇잎이나 풀잎과 같이 두께가 얇은 물체에서도 쉽게 발생한다. 서리와 상고대는 구분이 명확하지 않으나, 바람이 없는 아침에 지표의 복사냉각에 의해 생기는 얼음은 서리로, 시간에 관계없이 대기 중의 수증기가 바람따라 흘러와서 결빙한 경우는 상고대로 분류한다. 이들 이슬, 서리, 상고대도 인간 생활에 여러 가지로 영향을 많이 미치는 요소이다.

[0005] 예를 들어, 여름철 아침 눈발에 내려진 이슬은 수자원으로 작용하여 농작물의 성장에 영향을 주고, 등산객의 몸을 적서 불편하게 한다. 또 서리는 식물의 생장점을 파괴하거나 각종 병해충 및 미생물을 박멸한다. 특히, 사과, 배 등의 과일이 이슬이나 서리를 맞으면 표면에 얼룩이 생겨 거칠어지고, 찌릿한 이슬이나 서리를 맞으면 두꺼워지고 맛이 나빠져 상품가치가 떨어진다. 주기적인 항공기에 내린 서리는 항공기의 이륙준비시간을 무척 길게 한다. 자동차 유리창에 내린 서리는 모두 제거되어야 차량을 운행할 수 있으므로 인간 생활에 지장을 초래한다. 무엇보다 이들은 기후의 한 요소로서 특정지역의 기후특성을 알려 준다. 이러한 이유로 이슬, 서리 및 상고대에 대한 관측 및 측정의 필요성은 절실하지만, 아직 이러한 강수량을 관측 및 측정하는 기술이

개발되지 않았다.

- [0006] 한편, 강수량을 측정하는 장치에는, 지면에 떨어진 강수를 모아 그 깊이 또는 중량을 측정하는 누적우량계(Accumulated Rain Gauge; ARG)와, 특정 공간을 통과하는 입자의 광학적 반사도를 포착하여 이를 강수로 환산하는 광학적우량계(Optical Rain Gauge; ORG)가 있다.
- [0007] 이 중에서 누적우량계는 강수를 담은 수조가 외부에 노출되므로 다음과 같은 문제점을 갖고 있다.
- [0008] 첫째, 여름철과 같은 고온의 환경에서는 수조에 담긴 강수가 쉽게 증발하기 때문에 강수량을 정확하게 측정할 수 없다. 특히, 쉽게 증발되는 혼적강수의 경우 그 양을 측정하는 것이 거의 불가능하다.
- [0009] 둘째, 혼적강수일의 정의가 모호해 진다. 고온 건조한 환경에서는 수조에 담긴 혼적강수가 쉽게 증발하므로 1mm 이상의 비가와도 증발해 버려서 혼적강수로 처리될 수 있는 반면, 저온 다습한 환경에서는 수조에 담긴 혼적강수가 쉽게 증발하지 못하고 오히려 공기 중의 수분을 받아 많아지기도 하므로 0.1mm미만이 내렸는데도 강수일로 집계될 수도 있다. 이런대도 불구하고 강수량을 관측하지 못하는 경우는 모두 혼적강수로 처리되는데, 이 경우 혼적강수의 정의는 강수에 의해 정의 되는 것이 아니라 증발능력에 따라 분류된다는 문제점을 갖는다.
- [0010] 셋째, 강수의 형태를 고려할 수 없다. 강수량은 비나 눈, 우박 등과 같이 구름으로부터 땅에 떨어져 내린 물의 양을 측정하는 것인데, 우량계의 경우 눈, 우박 등의 고체를 액체로 전환하여 측정하므로, 고체강수에 대한 관측이나 분석이 정밀하게 이루어질 수 없다.
- [0011] 반면, 광학적우량계는 특정 공간을 통과하는 입자의 광학적 반사도를 이용하므로, 미세한 강수량을 측정할 수 있을 뿐만 아니라 고체강수의 형태를 구별할 수 있다는 점에서 누적우량계에 비해 혼적강수의 측정에 좀 더 효과적이다.
- [0012] 그러나 광학적우량계 또한 다음과 같은 문제점을 갖는다.
- [0013] 첫째, 강수입자를 관측하는 특정 공간에 먼지 등의 이물질이 존재할 경우 강수입자와 이물질의 구별이 용이하지 못하다. 특히, 강수입자가 특정 공간을 빠르게 통과할 경우 눈인지 비인지 구별하기도 용이하지 않다. 따라서 강수량의 추정에서 정밀성에 한계가 있다.
- [0014] 둘째, 이슬, 서리, 상고대는 특정 지점에서 낙하하는 것이 아니라 대기로부터 바로 응착되는 것이므로 광학적우량계에서는 관측이 불가능하다.
- [0015] 셋째, 이슬이나 서리에 대한 관측 및 측정 기준이 분명하지 못하다. 이슬이나 서리가 발생하면 기상청에서는 이슬 또는 서리의 발생을 기록하지만 이는 반드시 기록해야하는 항목이 아니다. 따라서 이슬이나 서리를 관측하거나 발생한 양을 측정하는 장비가 없으며, 이슬이나 서리의 발생 기준 또한 정해진 바가 없어 이슬이나 서리에 관계되는 기후연구의 신뢰성이 매우 낮다.
- [0016] 넷째, 이슬이나 서리가 발생하여 성장하는 과정의 관측이 용이하지 못하다. 실제로 이슬이나 서리의 성장과정을 연구용 과제로 영상화한 적은 있으나, 한 관측소에서 장기간에 걸쳐 이슬이나 서리의 성장과정을 관측한 경우는 없으며, 월별 차이나 연도별 차이를 비교하는 연구가 진행된 적은 아직 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 진술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 아주 미세한 강수나 이슬, 서리, 상고대의 발생을 정확하게 감지할 수 있으며, 일강수량을 기준으로 0.1mm 미만의 미세강수량을 계량화하여 관측함으로써 혼적강수를 재 정의하고, 이슬과 서리의 발생 및 성장을 계량화하여 관측하며, 이를 통해 강수이론과 강수예측기술을 발전시킬 수 있는 미세강수량 측정장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 미세강수량 측정장치는, 강수를 수집하는 수수판과, 상기 수수판의 상면에 부착된 감지커버과, 상기 수수판의 상부에 설치되어 상기 감지커버에 부착된 강수를 촬영하는 촬영수단과, 상기 촬영수단에서 촬영된 영상을 이용하여 강수량을 연산하는 제어부를 포함한다.
- [0019] 이때, 상기 수수판과 상기 촬영수단 사이에는 이슬과 서리가 부착되는 노상(露霜)편이 설치되며, 상기 수수판

의 상면에서 상향으로 일정 거리 이격되게 위치된다.

발명의 효과

- [0020] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명은, 일강수량을 기준으로 0.1mm 미만의 미세강수량인 혼적강수의 발생사실을 관측할 수 있고, 이를 계량화하여 강수예측기술을 발전시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 이슬과 서리 등의 발생, 성장 및 소멸과정을 관측할 수 있고, 그 양을 계산함으로써 고체 강수에 대한 연구를 포함한 해당 방면의 연구를 크게 발달시킬 수 있을 뿐만 아니라 기상청 예보의 양적 팽창이 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세강수량 측정장치의 개략도.
- 도 2는 본 실시예에 따른 미세강수량 측정장치 중 노상편의 일례를 도시한 도면.
- 도 3은 본 실시예에 따른 미세강수량 측정장치 중 노상편의 다른 예를 도시한 도면.
- 도 4는 본 실시예에 따른 미세강수량 측정장치 중 노상편의 또 다른 예를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이하, 본 발명에 따른 실시예를 설명함에 있어, 그리고 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 부가하였다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세강수량 측정장치의 개략도이다.
- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 미세강수량 측정장치(100)는, 강수를 수집하는 수수관(110)과, 이슬과 서리의 발생을 유도하는 노상(露霜)편(120)과, 수수관(110)에 부착된 강수 및 노상편(120)에 부착된 이슬과 서리를 촬영하는 촬영수단(150)과, 촬영수단(150)에서 촬영된 영상을 이용하여 강수량을 연산하는 제어부(160)를 포함한다.
- [0026] 상술한 미세강수량 측정장치(100)를 구성하는 각 구성요소에 대해 좀 더 상세히 살펴보도록 한다.
- [0027] 우선, 수수관(110)은 소정의 넓이를 갖는 원판 또는 사각판 형상으로 형성된다. 이하에서는, 수수관(110)을 직경 50cm정도의 원판, 또는 한 변이 50cm인 사각판인 경우로 가정하여 설명하지만 이 크기는 표준화 과정에서 조절할 수 있다. 이러한 수수관(110)은 중량을 측정할 필요가 있는 장치이므로, 탈착하지 않고 중량을 측정할 수 있는 장치인 것이 바람직하나 사용자의 필요에 따라 탈착 가능한 구조도 적용 가능함은 물론이다.
- [0028] 수시로 탈착할 수 있는 구조인 것이 바람직하다. 탈착하지 않고 항상 중량을 측정하는 장치를 만들면 더욱 바람직하다.
- [0029] 상술한 수수관(110)의 상면은 오목한 깔때기 형상으로 형성되고, 오목한 상면 중앙에는 집수구(112)가 형성된다. 또한, 수수관(110)의 상면에는 혼적강수를 확인하기 위한 감지커버(114)가 부착된다.
- [0030] 이때, 수수관(110)은 상면에 부착된 혼적강수의 물방울이 쉽게 증발하지 못하도록 목재와 같이 열전도율이 매우 낮은 재질인 것이 바람직하다. 또한, 감지커버(114)는 혼적강수의 물방울을 용이하게 확인할 수 있도록 물이 닿으면 색이 변하는 재질인 것이 바람직하다.
- [0031] 물이 닿으면 색이 변하는 재질로는 염화코발트와 무수황산구리가 있다. 이 중에서 염화코발트는 평상시 파랑색을 띠다가 물이 닿으면 빨강색으로 변하고, 무수황산구리는 평상시 백색을 띠다가 물이 닿으면 파랑색으로 변한다. 특히, 상술한 염화코발트와 무수황산구리는 물이 증발할 경우 원래의 색으로 돌아오므로 재사용이 가능하여 매우 효과적이다.
- [0032] 한편, 수수관(110)의 상면은 집수가 가능하도록 오목한 깔때기 형상으로 형성되고, 그 중앙에는 집수구(112)가 형성된다. 이 집수구(112)는 배관(116)을 통해 집수기(150)와 연결된다. 따라서 혼적강수 후 강수량이 증가할 경우 집수구(112)를 통해 이용하여 집수가 가능하므로 혼적강수 및 그 양을 측정하는 용도 이외에 강수량을 측정하는 우량계로도 사용이 가능하다.
- [0033] 노상편(120)은 이슬, 서리 및 상고대의 발생을 유도하는 수단이다. 이러한 노상편(120)은 수수관(110)의 상면

에 부착된 물방울이 집수구(112)를 통해 집수기(150)로 흘러들어갈 수 있도록 수수관(110)의 상면 중앙에서 상향으로 이격되게 위치된다. 또한, 노상편(120)의 표면에 부착된 이슬과 서리의 발생, 성장 및 소멸과정을 관측할 수 있도록 수수관(110)과 촬영수단(130) 사이에 위치된다.

[0034] 노상편이 구조를 설명하기에 앞서, 이슬과 서리에 대해 살펴보면 다음과 같다.

[0035] 이슬과 서리는 온난형 노상(이슬과 서리)과 한랭형 노상으로 구분된다. 온난형 노상은 한랭한 바람에 의해 냉각된 물체에 온난 수증기가 부착되어 발생하는 것으로, 암석이나 나무토막과 같이 부피가 큰 물체에서 쉽게 발생한다. 반면, 한랭형 노상은 공기가 냉각하여 공기 중의 수증기가 더 이상 존재할 수 없어 과냉각 수적으로 존재하다가 냉각된 상태인 물체에 부착되어 발생하는 것으로, 나뭇잎이나 풀잎과 같이 두께가 얇은 물체에서 쉽게 발생한다.

[0036] 도 2는 내지 도 4는 여러 형태의 노상에 적용 가능하도록 제작된 노상편의 다양한 실시예를 도시하는 도면이다. 도 2에 도시된 노상편(120)은 온난형 노상의 발생을 유도하기 위한 것이고, 도 3에 도시된 노상편(130)은 한랭형 노상의 발생을 유도하기 위한 것이다. 또한, 도 4에 도시된 노상판(140)은 이슬보다 서리나 상고대의 발생을 더 효과적으로 유도하기 위한 것이다.

[0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 온난형 노상의 발생을 유도하기 위한 노상편(120)은, 몸체(122)와, 몸체(122)를 지지하는 지지대(128)로 구성된다. 이 중에서, 몸체(122)는 한 쌍의 각봉(124,126)이 직각으로 교차하는 +자 형상으로 형성된다. 또한, 지지대(128)는 집수구(112)의 둘레를 따라 방사상으로 배열된 복수로 구성되고, 그 상단이 몸체(122)의 하단에 고정되어 몸체(122)를 지지한다.

[0038] 이때, 몸체(122)는 발생된 노상이 증발하거나 해빙되는 것을 억제하기 위하여 열전도율이 낮은 암석, 일례로 열전도율이 약 2.0W/mh℃인 화강암인 것이 바람직하다. 또한, 몸체(122)를 형성하는 한 쌍의 각봉(124,126)은, 노상이 쉽게 부착될 수 있도록 폭과 높이가 1cm이고 길이는 10cm인 것이 바람직하다. 또한, 지지대(128)는 수수관(110)의 온기 및 냉기가 몸체(122)로 전달되는 것을 방지하기 위하여 열전도율이 매우 낮은 목재인 것이 바람직하다.

[0039] 이러한 구조의 노상편(120)은, 몸체(122)가 낮은 열전도율을 갖는 화강암이므로 한랭한 환경에 노출되어 냉각된 상태에서 온난한 바람이 불 경우 몸체(122)의 표면에 온난형 노상이 쉽게 발생하고, 발생한 노상이 몸체(122)의 표면에 쉽게 부착된다.

[0040] 도 3을 참조하여 한랭형 노상의 발생을 유도하기 위한 노상편(130)을 살펴보면, 몸체(132)와, 몸체(132)의 외주면에 형성된 날개(134)와, 몸체(132)를 지지하는 지지대(136)로 구성된다. 이 중에서, 몸체(132)는 수직으로 배치된 원통의 형상이고, 그 외주면에는 복수의 날개(134)가 방사상으로 배열된다. 또한, 지지대(136)는 집수구(미도시)의 둘레를 따라 방사상으로 배열되어 몸체(132)를 지지한다.

[0041] 이때, 몸체(132)와 날개(134)는 한랭형 노상이 쉽게 발생할 수 있도록 목재, 좀 더 상세하게는 오동나무인 것이 바람직하다. 예를 들어, 몸체(132)의 직경은 1cm, 높이는 10cm인 원통이고, 각 날개(134)의 돌출길이는 5cm, 높이는 10cm, 두께는 1mm일 수 있다. 또한, 지지대(136)는 수수관(미도시)의 온기 및 냉기가 몸체(132)로 전달되는 것을 방지하기 위하여 열전도율이 매우 낮은 목재인 것이 바람직하다.

[0042] 이러한 노상편(130)은 몸체(132)의 외주면에 날개(134)가 방사상으로 배열된 구조이므로, 다양한 방향으로 흐르는 습기와 냉기에 효과적으로 노출될 수 있어 한랭형 노상의 발생 및 부착이 용이하다. 특히, 몸체(132)가 원통으로 형성되어 상승하는 복사냉각에도 노출되므로 더욱 그러하다.

[0043] 도 4에 도시된 바와 같이, 이슬보다 서리나 상고대의 발생을 더 효과적으로 유도하기 위한 것이다. 이러한 노상판(140)은, 몸체(142)와, 몸체(142)에 설치된 와이어(144,146)와, 몸체(142)를 지지하는 지지대(146)로 구성된다. 이 중에서, 몸체(142)는 수직으로 배치된 봉 형상으로 형성된다. 또한, 와이어(144,146)는, 몸체(142)의 상단에 위치한 제1와이어(144)와, 몸체(142)의 중단에 위치한 제2와이어(146)로 이루어지고, 제1와이어(144)와 제2와이어(146)는 평면상 몸체(142)의 둘레를 따라 교번하게 위치된다. 또한, 지지대(148)는 집수구(미도시)의 둘레를 따라 방사상으로 배열되어 몸체(142)를 지지한다.

[0044] 이때, 몸체(142)와 와이어(144,146)는 이슬보다 서리가 효율적으로 발생하도록 은으로 제작되는 것이 바람직하다. 일례로, 몸체(142)의 직경은 2mm, 높이는 10cm이고, 와이어(144,146)의 직경은 1mm, 길이는 5cm일 수 있다. 또한, 지지대(148)는 수수관(도 1의 110)의 온기 및 냉기가 몸체(142)로 전달되는 것을 방지하기 위하여 열전도율이 매우 낮은 목재인 것이 바람직하다.

- [0045] 이러한 노상편(140)은 은으로 제작되어 이슬보다 서리나 상고대의 발생에 더 효과적이다. 또한, 제1와이어(144)와 제2와이어(146)가 평면상 방사상으로 배열되므로 다양한 방향으로 흐르는 습기와 냉기에 효과적으로 노출될 수 있어 서리나 상고대의 발생 및 부착이 용이하다
- [0046] 한편, 수수관(110)에 부착된 흔적강수 및 노상편(120)에 부착된 이슬과 서리를 촬영하기 위한 촬영수단(150)은 동영상 촬영하거나 정지영상을 일정한 간격으로 촬영하는 광학기기이다(도 1 참조). 이러한 촬영수단(150)에서 촬영된 영상은 유선 또는 무선 통신을 통해 제어부(160)로 송신된다. 이때, 촬영수단(150)은 흔적강수 및 이슬/서리 촬영시 부족한 광량을 보충하기 위한 조명등(180)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0047] 제어부(160)는 촬영수단(150)에서 촬영된 영상을 이용하여 강수량(흔적강수의 양)을 연산하는 수단이다. 일례로, 흔적강수의 경우 수수관(110)에 부착된 물방울의 직경과 단위면적 당 물방울의 개수를 이용하면 강수량을 연산할 수 있다.
- [0048] 상술한 바와 같이 구성된 미세강수량 측정장치(100)를 이용한 흔적강수 측정방법에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0049] 수수관(110)에 물방울이 맺히기 시작하면 촬영수단(150)이 이를 측정한다. 촬영된 영상은 유선 또는 무선 통신을 통해 제어부(160)로 전달되고, 제어부(160)에서는 수수관(110)에 찍힌 물방울에 젖은 면적을 계산하여 강수량을 연산한다. 초기에는 물방울 1g이 떨어지면 젖은 것으로 표시되는 면적이 얼마인가를 계산하여 젖은 면적과 강수량의 관계식을 만들 수 있다.
- [0050] 이때, 촬영수단(150)은 일정 시간 간격마다 촬영된 영상을 제어부(160)로 송출하고, 제어부(160)에서는 일정 시간 간격마다의 젖은 면적을 계산하여 강수량을 연산하고 데이터화 한다.
- [0051] 한편, 흔적강수 후 강수량이 증가할 경우 수수관(110)에 맺힌 물방울이 집수구(112)를 통해 집수기(170)로 이동되므로 집수기(170)에 모인 강수의 깊이 또는 중량을 측정하여 강수량을 확인하는 누적강수량계가 된다.
- [0052] 다른 한편, 노상 관측은 노상편(120)을 수수관(110)에 설치한 후 관측한다. 일정 시간 경과 후 이슬이 맺히거나 서리가 내리기 시작하면 촬영수단(150)을 이용하여 촬영한 후 제어부(160)에 송출하여 데이터화 한다. 이때, 이슬 또는 서리의 양은 촬영된 영상을 이용하여 연산할 수 있을 뿐만 아니라, 발생 전후에 생긴 수수관(110)과 노상편(120)의 중량 변화를 이용하여 연산할 수도 있다. 도 1에서는 실시예에서는 온난형 노상의 발생을 유도하기 위한 노상편(120)을 일례로 설명하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 용도와 계절에 따라 상술한 다양한 노상편(120, 130, 140) 중 하나를 선택하여 사용할 수 있다.
- [0053] 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 통하여 설명하였는데, 상술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화가 가능함은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특정 실시예가 아니라 특허청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

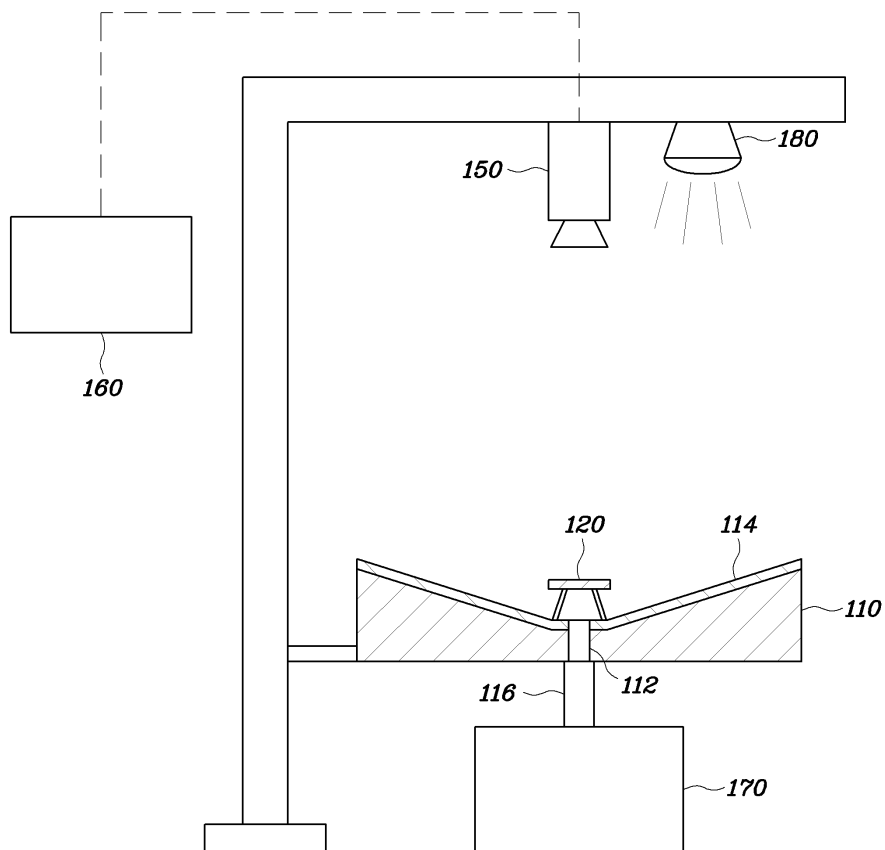
부호의 설명

[0054] 100: 미세강수량 측정장치 110: 수수관

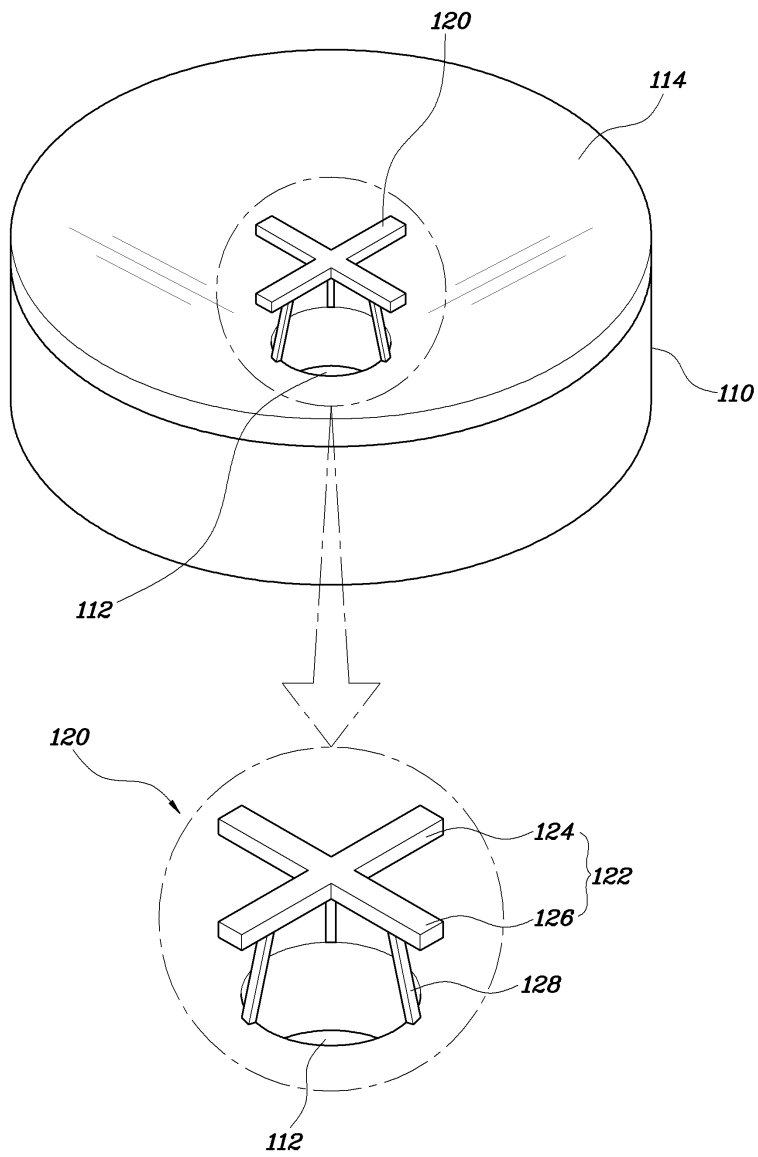
120: 노상편	130: 노상편
140: 노상편	150: 촬영수단
160: 제어부	170: 집수기
180: 조명등	

도면

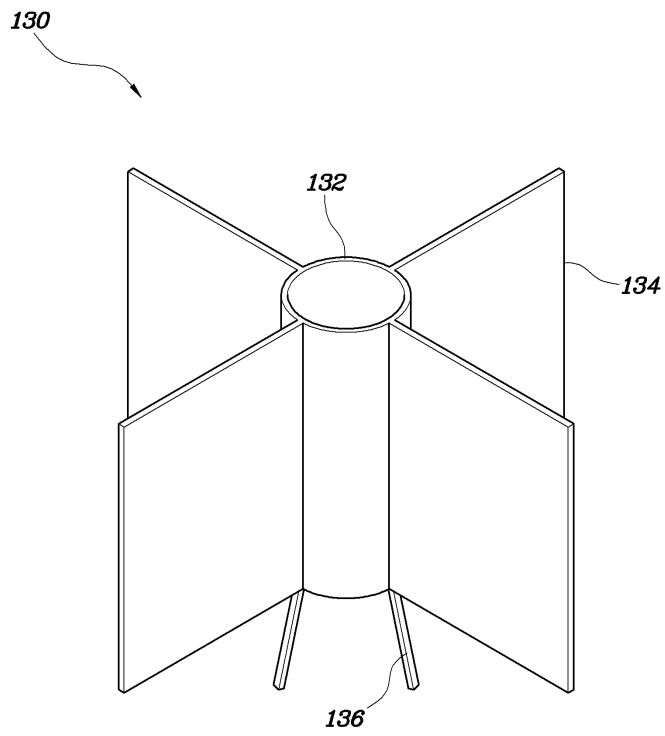
도면1



도면2



도면3



도면4

