



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년12월07일

(11) 등록번호 10-2610668

(24) 등록일자 2023년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E03B 3/02 (2006.01) *E03B 1/04* (2006.01)

(52) CPC특허분류

E03B 3/02 (2013.01)

B01D 2221/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0081178

(22) 출원일자 2022년07월01일

심사청구일자 2022년07월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006274773 A*

KR200492913 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

유철상

경기도 과천시 별양로 111, 507동 1004호 (별양동, 주공아파트)

조은샘

서울특별시 성북구 월곡로8길 10-2, 602호 (종암동, 솔샘리치빌)

(74) 대리인

김종선, 이형석

전체 청구항 수 : 총 4 항

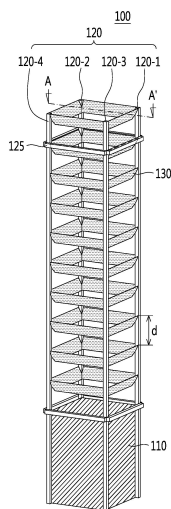
심사관 : 김태훈

(54) 발명의 명칭 빗물 집수 장치 및 이를 이용한 방법

(57) 요약

본 발명의 빗물 집수 장치는 빗물을 저장하는 저류조, 저류조를 고정하고 지지하는 지지대 및, 지지대에 결합되어, 빗물이 집수되도록 유도하는 복수 개의 가림막을 포함한다. 이에 따라, 지붕뿐만 아니라 벽면에서도 빗물을 집수할 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E03B 2001/047 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615010497
과제번호	18CTAP-C143641-02
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통기술 촉진연구사업
연구과제명	초고층 건물로 인한 강우-유출 과정 왜곡 및 재해 취약성 증가 평가
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2018.04.17 ~ 2019.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711157594
과제번호	2021R1A5A1032433
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	기초연구사업
연구과제명	초융합 건설 포렌식 연구센터
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교 건설 포렌식 연구센터
연구기간	2021.06.01 ~ 2028.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

빗물을 저장하는 저류조;

상기 저류조를 고정하고 지지하는 지지대; 및,

상기 지지대에 결합되어, 상기 빗물이 집수되도록 유도하는 복수 개의 가림막;을 포함하며,

상기 지지대는,

상기 가림막과 결합하기 위한 복수 개의 결합홈이 형성되고,

상기 결합홈은,

기설정된 홈각도(θ)에 근거하여 형성되며,

상기 가림막은,

경사진 형태이며, 상기 홈각도(θ)에 따라 상기 가림막 사이의 간격(d)이 결정되는 것을 특징으로 하는 빗물 집수 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 지지대 및 상기 가림막은,

상기 빗물에 부식되지 않고, 내구성이 높은 부식 방지 금속류, 아크릴류 및 강화유리 중 어느 하나의 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 빗물 집수 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 지지대를 고정하는 고정바;를 더 포함하는 빗물 집수 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 저류조의 입구에 배치되어, 불순물을 걸러내는 거름막;을 더 포함하는 빗물 집수 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 빗물 집수 장치 및 이를 이용한 방법에 관한 것으로서, 특히, 지붕뿐만 아니라 벽면에서도 빗물을 집수할 수 있는 빗물 집수 장치 및 이를 이용한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] Wind-driven rain (WDR)이란 바람의 영향을 받아 비스듬하게 내리는 빗물을 지칭하는 용어이다. WDR은 건축공학 분야에서 건물 벽면의 온습도 상태 및 내구성에 영향을 미치는 중요한 성분으로 여겨진다. 침투성 소재로 이루어진 건물 벽면에 축적된 수분들은 수분 침투현상, 서리에 의한 피해, 변색 및 온습도 변화에 따른 구조적 균열 등의 부정적인 결과를 초래한다. 이와 반대로 빗물의 증발로 인해 발생하는 냉각효과와 빗물로 인한 벽면의 세척효과 등의 긍정적인 효과도 기대할 수 있다. 예를 들어, 건물 벽면에 내린 빗물은 증발되어 도시의 열섬효과를 완화시키는 역할도 하는 것으로 알려져 있다.

[0003] 이처럼, 건물에 떨어지는 빗물은 이수적인 측면에서 도시 지역 물 부족 문제의 중요한 해결책으로 쓰일 수 있다는 연구 결과가 발표되고 있다. 이렇게 빗물의 가치가 재평가되면서 국내외 대도시를 중심으로 특히 대형 건물에서의 빗물 모으기가 권장되고 있다(TWDB, 2005; SDI, 2007; ARID, 2008; GRI, 2012). 그러나 빗물을 모을 수 있는 대형 건물의 지붕은 빗물 모으기 시설로 이용되기보다는 일종의 정원으로 꾸며져 이용되고 있는 추세이다. 만약 건물의 지붕뿐만 아니라 건물 벽면도 빗물을 모을 수 있는 장소로 이용될 수 있다면, 이러한 빗물 이용의 한계를 극복할 수 있을 것이다.

[0004] 또한, 빗물 이용의 관건은 빗물을 모으는 데 있다. 빗물을 충분히 모을 수 있다면 이용은 어떤 식으로든 가능하다. 우리나라의 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률, 제8조)을 보면, 빗물이용시설의 설치대상은 ‘대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관 및 공공청사’로 제한되어 있다. 대통령령이 정하는 시설물이란 지붕 면적이 1,000 m² 이상인 시설물로서 체육관, 공공업무시설, 공공기관의 청사 등을 의미한다(물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행령, 제10조). 서울특별시 빗물관리시설의 설치 및 지원에 관한 지침에는 이를 공공시설, 대형 개발사업, 대규모 건축물 등으로 확대하고 있다(서울시정개발연구원, 2007). 수도법뿐만 아니라 서울시의 지침에서도 특히 지붕 또는 평지면적이 넓은 건축물 또는 사업을 대상으로 하는 이유는 물론 빗물이용시설의 경제성 문제 때문이다. 이들 시설에서는 과도한 추가비용 없이 쉽게 모을 수 있는 빗물의 양이 많다는 특징이 있다. 문제는 이런 건축물이나 시설물이 매우 제한적이라는 것이다. 도시 전체적으로 보면 모을 수 있는 빗물의 양은 너무나 적다.

[0005] 그렇기 때문에, 건물 벽면에서의 빗물 수집 가능성을 입증하기 위해서는 건물 벽면에 내리는 WDR의 특성을 파악해야 한다. 특히, 건물 벽면을 통해 모을 수 있는 WDR의 양을 직접 관측하여 기후 조건에 따른 경향을 분석하는 연구가 필요하다.

[0006] 현재, WDR을 관측하는 우량계는 발명되어 이용되고 있지만, 이 방법에서는 벽면의 극히 일부에 내리는 WDR만 관측하기 때문에 벽면 전체에 내리는 WDR을 추정하기에 한계가 있다. 이에 따라, 벽면 전체에 내리는 WDR을 집수하는 장치가 필요하지만, 현재까지 개발된 사례를 찾아볼 수가 없다.

[0007] 결국, 건물의 벽면에서도 빗물을 집수할 수 있는 장치의 개발이 시급한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1925564호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 지붕뿐만 아니라 벽면에서도 빗물을 집수할 수 있는

빗물 집수 장치 및 이를 이용한 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 빗물 집수 장치는 빗물을 저장하는 저류조; 상기 저류조를 고정하고 지지하는 지지대; 및, 상기 지지대에 결합되어, 상기 빗물이 집수되도록 유도하는 복수 개의 가림막;을 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 지지대는, 상기 가림막과 결합하기 위한 복수 개의 결합홈이 형성될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 결합홈은, 기설정된 홈각도(θ)에 근거하여 형성될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 가림막은, 경사진 형태일 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 가림막은, 상기 홈각도(θ)에 따라 상기 가림막 사이의 간격(d)이 결정될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 지지대 및 상기 가림막은, 상기 빗물에 부식되지 않고, 내구성이 높은 부식 방지 금속류, 아크릴류 및 강화유리 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 지지대를 고정하는 고정바;를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 저류조의 입구에 배치되어, 불순물을 걸러내는 거름막;을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같은 본 발명에 따른 빗물 집수 장치는 지붕뿐만 아니라 벽면에서도 빗물을 집수할 수 있다.
- [0019] 나아가, 벽면에 설치된 빗물 집수 장치는 다양한 높이를 가지도록 제작될 수 있다.
- [0020] 이로써, 물 순환 개선을 목적으로, 홍수위험 저감을 목적으로 빗물 집수 방법을 적극적으로 고려할 수 있다. 이러한 빗물 이용의 다양한 측면은 궁극적으로 환경 친화적인 건설 사업의 경쟁력 강화 및 활성화로 이어지게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 빗물 집수 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 A-A'를 따라 절단한 빗물 집수 장치의 종단면도이다.
- 도 3은 도 1의 지지대의 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 도 1의 가림막을 나타내는 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 빗물 집수 장치를 이용하여 빗물이 집수되도록 유도하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 빗물 집수 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 빗물 집수 장치의 빗물 관측 결과를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서 본 발명의 기술적 사상을 명확화하기 위하여 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성요소에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 도면들 중 실질적으로 동일한 기능구성을 갖는 구성요소들에 대하여는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들을 부여하였다. 설명의 편의를 위하여 필요한 경우에는 장치와 방법을 함께 서술하도록 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 빗물 집수 장치를 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A'를 따라 절단한 빗물 집수 장치의 종단면도이고, 도 3은 도 1의 지지대의 나타내는 사시도이고, 도 4는 도 1의 가림막을 나타내는 평면도이다.
- [0024] 본 발명의 빗물 집수 장치는 건물의 옥상 뿐만 아니라 벽면에 설치하여 빗물을 집수할 수 있다.

- [0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 빗물 집수 장치(100)는 저류조(110), 지지대(120), 및 복수 개의 가림막(130)을 포함할 수 있다.
- [0026] 저류조(110)는 빗물을 저장할 수 있다. 저류조(110)는 빗물을 저장하기 위하여 입구가 개방된 용기의 형태로 구현될 수 있다.
- [0027] 실시예에서, 저류조(110)는 사각 형상의 용기의 형태로 구현될 수 있다. 나아가, 저류조(110)는 빗물을 저장할 수 있는 용기의 형태로 다각 형상 및 원통 형상으로도 구현될 수 있으므로 이에 한정하지 않는다. 실시예에서, 저류조(110)의 크기는 가로, 세로, 높이가 모두 0.50 m이다.
- [0028] 저류조(110)는 일측에 눈금자가 부착될 수 있다. 이를 통해 저류조(110)에 저장된 빗물의 양을 측정할 수 있다.
- [0029] 아울러, 저류조(110)는 배수 출구가 형성되어, 이를 이용하여 저장된 빗물을 배출시킬 수 있다.
- [0030] 지지대(120)는 저류조(110)를 고정하고 지지할 수 있다. 이에, 지지대(120)는 저류조(120)의 형상에 따라 복수 개로 구현될 수 있다. 실시예에서, 지지대(120)는 사각 형상의 저류조(110)의 모서리에 각각 배치되어 고정하고 지지할 수 있다. 즉, 지지대(120)는 제1 지지대(120-1), 제2 지지대(120-2), 제3 지지대(120-3) 및 제4 지지대(120-4)를 포함함으로써 가림막(130)이 결합되면 4면을 형성할 수 있다.
- [0031] 더불어, 지지대(120)를 고정하기 위한 고정바(125)를 더 포함할 수 있다. 이에, 빗물 집수 장치(100)는 고정바(125)를 더 포함함으로써 지지대(120)가 견고하게 고정되어 기상 영향에 따른 손상 또는 붕괴를 방지할 수 있다.
- [0032] 또한, 지지대(120)는 다양한 높이로 구현될 수 있다. 실시예에서, 1m 이상의 높이 건물 벽면에 설치함으로써, 지지대(120)는 건물 벽면의 높이에 대응되게 구현될 수 있음은 물론이다.
- [0033] 이러한 지지대(120)는 빗물에 부식되지 않고, 내구성이 높은 부식 방지 금속류, 아크릴류 및 강화유리 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다. 실시예에서, 지지대(120)는 알루미늄 및 스테인레스와 같은 금속류 재질로 구현될 수 있다.
- [0034] 지지대(120)는 복수 개의 가림막(130)과 결합하기 위한 복수 개의 결합홈이 형성될 수 있다.
- [0035] 실시예에서, 지지대(120)의 결합홈에 가림막(130)이 삽입되어 결합할 수 있다.
- [0036] 한편, 지지대(120)의 결합홈에 가림막(130)이 결합되는 방식으로, 접착 결합 및 조임 결합 등의 다양한 방식으로 결합될 수 있다.
- [0037] 더욱 구체적으로, 지지대(120)에 형성된 복수 개의 결합홈은 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 지지대(120) 중 제2 지지대(120-3)를 나타낸다. 제2 지지대(120-2)는 제1 지지대(120-1)와 대응되는 일면과 제3 지지대(120-3)와 대응되는 이면에 복수 개의 결합홈(123)이 형성된 것을 볼 수 있다. 이때, 복수 개의 결합홈(123)은 기설정된 홈각도(θ)에 근거하여 형성될 수 있다. 여기서, 홈각도(θ)는 30° 내지 45° 로 설정될 수 있다.
- [0039] 이러한 홈각도(θ)는 커질수록 가림막(130)의 면적이 커지게 된다. 예를 들어, 홈각도(θ)가 30° 인 경우, 높이 1.0 m의 빗물 집수 장치(100)에 필요한 가림막(130)의 면적이 각 면 당 $0.5 \text{ m} \times 0.12 \text{ m}$ 로, 0.058 m^2 가 된다. 홈각도(θ)가 45° 가 될 경우, 각 면 당 면적이 $0.5 \text{ m} \times 0.14 \text{ m}$ 로, 0.071 m^2 로 증가하게 된다. 특히, 홈각도(θ)가 45° 보다 각도가 더 커지게 되면 가림막(130)의 면적이 상당히 커지게 되어 실용성이 떨어지는 문제가 발생한다.
- [0040] 실시예에서, 홈각도(θ)가 30° 인 경우, 높이 105m의 지지대(120)에 10개의 가림막(130)이 결합된 빗물 집수 장치(100)를 실시하였다. 이때, 복수 개의 가림막(130)의 간격은 0.1m로 결정되었다.
- [0041] 또한, 결합홈의 깊이는 약 0.02m이며, 결합홈의 두께는 가림막의 두께와 동일하다. 이에, 별도의 고정부재를 사용하지 않고 가림막이 결합홈에 억지끼워맞춤 형식으로 결합됨으로써 고정될 수 있다.
- [0042] 다시 빗물 집수 장치(100) 설명으로 돌아오면, 복수 개의 가림막(130)은 지지대(120)에 결합되어, 빗물을 집수할 수 있다.
- [0043] 이때, 복수 개의 가림막(130)은 지지대(120)에 결합된 상태가 경사진 형태일 수 있다. 이에, 복수 개의 가림막(130)은 집수된 빗물이 저류조(110)에 저장될 수 있도록 유도할 수 있다.

- [0044] 실시예에서, 가림막(130)은 높이 0.1 m마다 한 개씩 존재하며, 가림막(130)의 경사각(θ)은 30° 이다. 이에, 측면 빗물은 복수 개의 가림막(130)에 부딪히게 되고, 아래에 위치한 저류조(110)로 떨어지게 된다.
- [0045] 또한, 복수 개의 가림막(130)은 홈각도(θ)에 따라 가림막 사이의 간격(d)이 결정될 수 있다. 가림막(130)의 경사도에 따라 위 아래 배치된 가림막끼리 상호 간섭을 일으켜 빗물의 집수량이 달라지기 때문에 간격 설정이 중요할 수 있다. 홈각도(θ)가 작을수록 간격(d)을 크게 만들기에 용이하고, 홈각도(θ)가 클수록 간격(d)을 크게 만드는데 더 많은 넓이의 가림막(130)이 필요하다. 반면, 홈각도(θ)가 작을 경우, 빗물이 가림막(130)에 튕겨져 나갈 가능성이 커지기 때문에, 빗물이 튕겨져 나가지 않을 정도의 홈각도(θ)와 간격(d)의 설정이 중요하다.
- [0046] 더욱 구체적으로, 가림막(130)은 도4를 참조하여 설명한다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 가림막(130)은 지지대(120)의 결합홈(123)에 결합되는 직선끝단(131)과 지지대(120)의 4면을 형성하기 위하여 가림막끼리 맞닿는 사선끝단(133)으로 이루어진 좌우 가장자리(edge) 및, 평행한 직선형태의 상하 가장자리(edge)로 구성될 수 있다. 이때, 좌우 가장자리(edge)의 각도(θ_1 , θ_2)는 홈각도(θ)에 의해 결정될 수 있다. 실시예에서, 좌우 가장자리(edge)의 제1각(θ_1)은 140° 이고, 제2각(θ_2)은 130° 로 결정될 수 있다.
- [0048] 가림막(130)은 빗물에 부식되지 않고, 내구성이 높은 부식 방지 금속류, 아크릴류 및 강화유리 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다. 실시예에서, 가림막(130)은 아크릴류 재질로 구현될 수 있다.
- [0049] 한편, 빗물 집수 장치마다 높이가 다르면, 벽면 강우를 수집하는 면적 또한 다르다. 실시예에서, 0.5m 높이의 빗물 집수 장치는 한 벽면당 면적이 0.25 m²이며, 1.0m 높이의 빗물 집수 장치의 면적은 0.50 m², 1.5m 높이의 빗물 집수 장치의 면적은 0.75 m²이다. 이와 같이, 다양한 크기의 빗물 집수 장치는 추후 건물 벽면의 면적에 따른 빗물 집수율을 분석하는 연구에 활용될 수 있다.
- [0050] 이로써, 본 발명은 상방으로 개방되어 있을 뿐만 아니라 사방이 개방되어 있으므로, 수직으로 떨어지는 빗물 및 사방에서 발생하는 벽면 빗물을 집수할 수 있다.
- [0051] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 빗물 집수 장치를 이용하여 빗물이 집수되도록 유도하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0052] 도 1 및 도 5를 참조하면, 빗물 집수 장치(100)가 벽면에 설치되면, 우천시 복수 개의 가림막(130)을 통해 빗물이 집수되도록 유도한다(S210).
- [0053] 이후, 저류조(110)를 통해 유도된 빗물을 저장한다(S220).
- [0054] 이로써, 본 발명은 사방에서 발생하는 벽면 빗물을 집수할 수 있다.
- [0055] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 빗물 집수 장치를 나타내는 사시도이다.
- [0056] 도 1 및 도 6을 참조하면, 빗물 집수 장치는 저류조(110)의 입구에 배치되어, 불순물을 걸러내는 거름막(140)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 불순물은 빗물을 집수할 때 기후 영향으로 인한 낙엽, 먼지, 돌맹이 등을 일컬을 수 있다.
- [0057] 또한, 거름막(140)은 메쉬(mesh) 형상으로 불순물을 거르기 위한 필터(filter)로 구현될 수 있다.
- [0058] 이에, 본 발명은 집수되는 빗물의 불순물을 제외한 순수한 빗물을 저장할 수 있다.
- [0059] 더구나, 복수 개의 가림막(130)에서 개별적으로 불순물을 걸러내는 방식이 아닌, 저류조(110)의 입구에서 한번에 걸러낼 수 있기 때문에 비용절감 및 구조적으로도 간단하여 더욱 실용적일 수 있다.
- [0060] 도 7은 본 발명의 빗물 집수 장치의 빗물 관측 결과를 나타내는 그래프이다.
- [0061] 도 7을 참조하면, 본 발명의 빗물 집수 장치를 이용하여 실제 빗물 집수량을 관측한 결과를 나타낸 결과이다. 즉, 2020년에 발생한 15개의 빗물사상에 대해 관측한 결과이며, 가장 하단의 그래프에 높이 1.0 m, 1.5 m, 2.0 m의 빗물 집수 장치의 관측 결과를 함께 나타냈다. 아울러, 상단과 중앙의 그래프를 통해 각 빗물사상의 평균 풍속과 총 빗물량을 나타냈다.
- [0062] 먼저 하단의 그래프에서 세 개의 관측 결과가 서로 다른 것을 알 수 있다. 이를 통해, 건물 면적이 빗물 집수량에 미치는 영향을 확인할 수 있다. 높이 1.0 m, 1.5 m, 2.0 m 벽면에 설치된 빗물 집수 장치의 평균 빗물 집수량은 각각 132.2mm, 164.6mm, 185.1mm로 계산되었다.

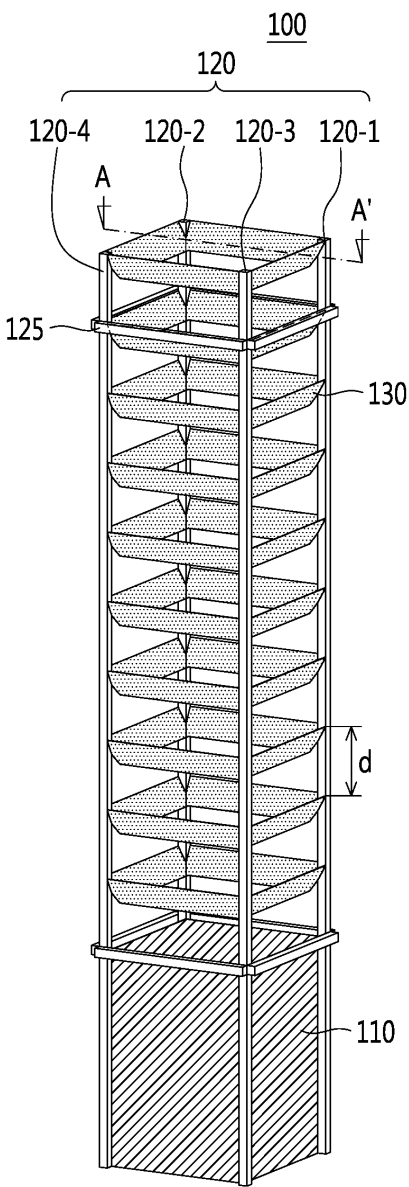
- [0063] 벽면에 설치된 빗물 집수 장치로 관측한 빗물의 양은 기본적으로 수평면에서 관측된 총 빗물량과 비례하는 것을 확인할 수 있다. 예를 들어, 7번째 빗물사상의 총 빗물량과 빗물 집수량은 모두 15개 빗물사상의 관측 결과보다 큰 것으로 확인된다. 반면, 8번째 빗물사상의 총 빗물량과 빗물 집수량은 모두 가장 작은 것으로 나타났다.
- [0064] 그러나, 이러한 선형 관계는 풍속에 의해 역전될 수 있음도 확인되었다. 14번째 빗물사상의 총 빗물량은 13번째 빗물사상보다 약 15% 작았지만, 빗물 집수량은 약 21% 크게 관측되었다. 이는, 14번째 빗물사상의 평균 풍속이 13번째 빗물사상보다 약 27% 크기 때문에 나타나는 현상이다.
- [0065] 풍속의 영향은 높이 2.0m 장치의 빗물 집수량과 높이 1.0 m 장치의 빗물 집수량의 비율로 정량화할 수 있다. 예를 들어, 가장 낮은 평균 풍속을 가진 11번째 빗물사상은 이 비율이 1.18에 불과한 것으로 나타났다. 한편, 가장 높은 평균 풍속을 가진 12번째 빗물사상은 이 비율이 1.64까지 높아졌다.
- [0066] 전반적으로 풍속이 빗물의 집수량에 미치는 영향은 빗물 강도보다 훨씬 더 명확한 것으로 나타났다. 세 가지 빗물 집수 장치 모두에서 수확된 빗물의 양과 풍속 사이에 다소 중요한 상관 관계가 관찰됐다. 0.5m 높이의 빗물 집수 장치에서 풍속의 영향은 그다지 크지 않은 것 같지만, 1.0m와 1.5m 높이의 빗물 집수 장치에서는 매우 중요해졌다.
- [0067] 관측 데이터를 고려하여 0.5m, 1.0m, 1.5m 높이의 빗물 집수 장치에 대해 Rratio와 풍속의 상관계수는 각각 0.56, 0.76, 0.72로 추정되었다. 그러나 추정 데이터를 고려하면 높이 0.5m, 1.0m, 1.5m의 빗물 집수 장치에서 Rratio와 풍속의 상관계수는 각각 0.88, 0.92, 0.94로 훨씬 높은 것으로 추정되었다. 이 차이는 관찰된 데이터의 무작위성에서 발생하는 것으로 보인다.
- [0068] 실제로 두 관측값과 추정된 Rratio 값 사이에 뚜렷한 차이를 찾을 수 없지만, 빗물 강도와 풍속에 대한 Rratio의 전반적인 경향도 서로 잘 일치하는 것으로 나타났다.
- [0069] 지금까지 본 발명에 대하여 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 중심으로 상세히 살펴보았다. 이러한 실시예들은 이 발명을 한정하려는 것이 아니라 예시적인 것에 불과하며, 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 전술한 설명이 아니라 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다. 비록 본 명세서에 특정한 용어들이 사용되었으나 이는 단지 본 발명의 개념을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 본 발명의 각 단계는 반드시 기재된 순서대로 수행되어야 할 필요는 없고, 병렬적, 선택적 또는 개별적으로 수행될 수 있다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 본질적인 기술사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 형태 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 균등물은 현재 공지된 균등물뿐만 아니라 장래에 개발될 균등물 즉 구조와 무관하게 동일한 기능을 수행하도록 발명된 모든 구성요소를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

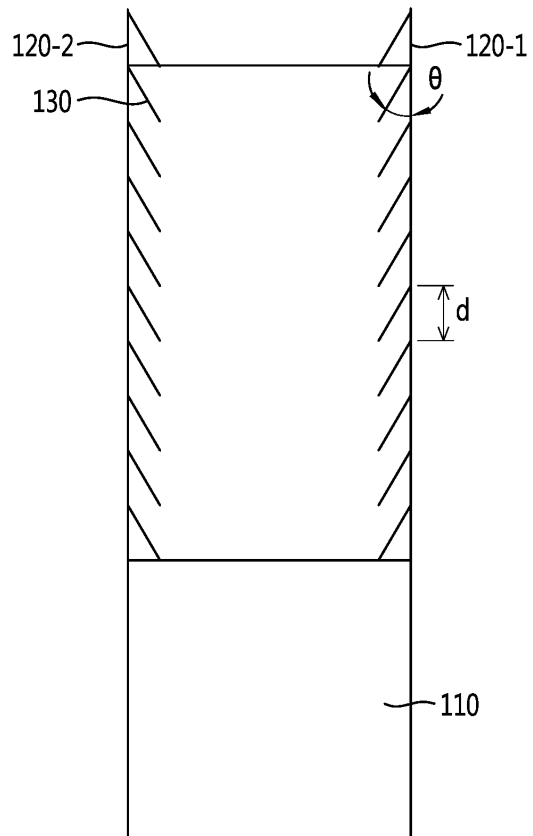
- [0070]
- | | |
|---------------|----------|
| 100: 빗물 집수 장치 | 110: 저류조 |
| 120: 지지대 | 130: 가림막 |
| 140: 거름막 | |
| 123: 결합홈 | 125: 고정바 |

도면

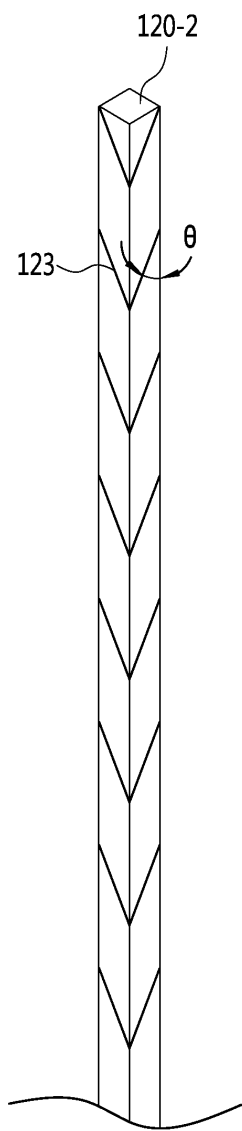
도면1



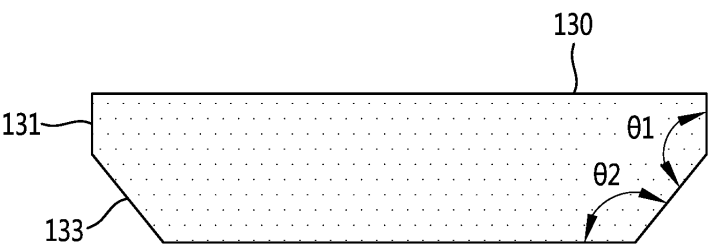
도면2



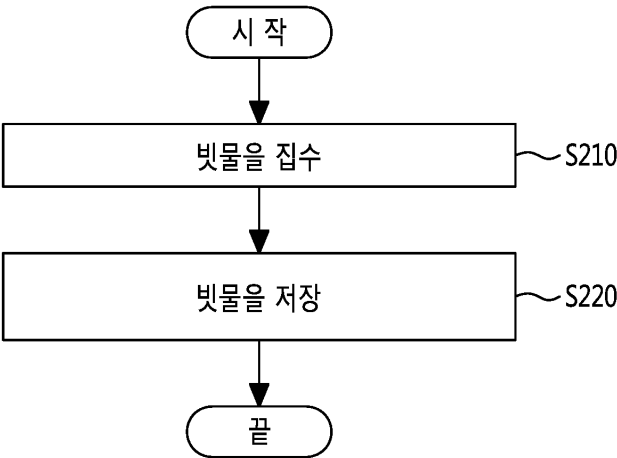
도면3



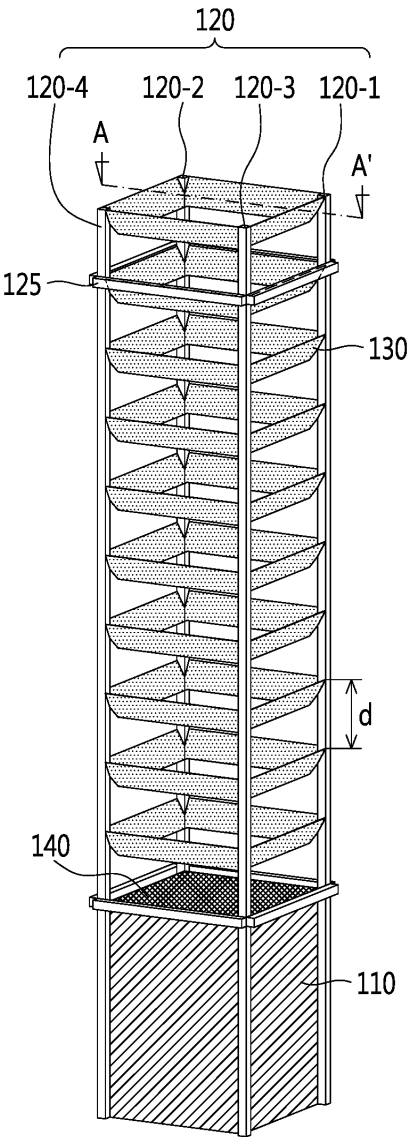
도면4



도면5



도면6



도면7

