



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0091667
(43) 공개일자 2014년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02B 11/00 (2006.01) E02D 19/00 (2006.01)
E02D 3/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7005918
(22) 출원일자(국제) 2012년08월03일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년03월04일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2012/053996
(87) 국제공개번호 WO 2013/021333
국제공개일자 2013년02월14일
(30) 우선권주장
1113608.2 2011년08월05일 영국(GB)

(71) 출원인
타라파스키, 윌리엄 어네스트
태국, 방콕 10250 프라웁 농본 찰로엠프라키앗 로
르 9 로드 (소이 6) 더 키 우돔쑥 1/35
(72) 발명자
타라파스키, 윌리엄 어네스트
태국, 방콕 10250 프라웁 농본 찰로엠프라키앗 로
르 9 로드 (소이 6) 더 키 우돔쑥 1/35
(74) 대리인
이철희

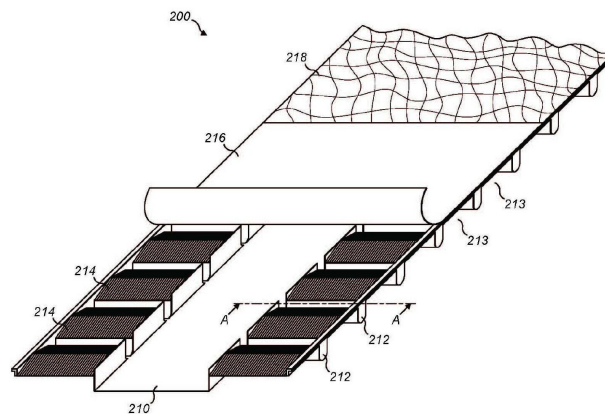
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 지하수 배수 장치 및 그 방법

(57) 요약

여기에 기술된 실시예는 습기가 있는 토양으로부터 물을 추출하기 위한 물관리 유닛에 관한 것이다. 유닛은 물을 추출하고 이를 모아서 폐수로 또는 나중에 사용하기 위하여 사이펀(Siphon) 작용에 의해 배출되도록 한다. 물관리 유닛은 길게 늘어진 수집부; 및 수집부로 방출되도록 배치된 추출부를 포함하고, 추출부는 수집부의 길이 방향을 따라 수집부로부터 평행하게 연장된 적어도 하나의 늑재를 포함한다. 물은 모세관 작용에 의해 수집된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

길게 연장되는 수집부; 및

추출된 물을 상기 수집부로 배출하도록 하는 추출부를 포함하되,

상기 추출부는 상기 수집부의 길이를 따라 상기 수집부로부터 옆으로 연장되는 늑재를 적어도 하나 포함하는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 추출부는,

상기 늑재 중 적어도 하나의 밑면에 위치하는 물 추출 구성(Formation)

을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 물 추출 구성은, 모세관 작용에 의해 물을 추출하도록 하는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 추출부 구성은,

모세관 작용에 의한 물 추출을 위해 이격된 평행한 복수의 막대

를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수의 막대는, 하나 이상의 층으로 배치되되,

상기 복수의 막대 중 상기 하나 이상의 층 가운데 어느 하나의 층에 배치되는 복수의 막대가 상기 어느 하나의 층과 다른 층에 배치되는 복수의 막대와 평행하지 않도록 방향을 갖고, 두 개의 층인 경우 상기 어느 하나의 층에 배치되는 복수의 막대와 상기 어느 하나의 층과 다른 층에 배치되는 복수의 막대가 서로 90° 또는 45°의 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 추출부는, 상기 수집부와 연결되기 위해 길이를 따라 차단(Interrupt)되는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 7

제 6항에 있어서,

인접한 상기 차단되는 추출부들은, 실질적으로 평행한 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 8

제 6항에 있어서,

인접한 상기 차단되는 추출부들은, 서로 반대 방향으로 경사진 표면을 갖는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 늪재는, 상기 수집부의 방향으로 상기 수집부에 대하여 상기 늪재 중 적어도 하나는 2° - 30° 의 범위, 더욱 특별하게는 5° - 20° 의 범위, 가급적이면 약 15° 의 각도로 경사지는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유닛은, 상기 유닛의 적어도 하나의 측면에 배치되는 평행한 복수의 늪재를 포함하는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유닛은, 높이가 낮고 상대적으로 단면의 너비가 넓은 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 유닛은, 높이가 3-4 cm인 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유닛은,

커버(Cover)

를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 커버는, 플라스틱 또는 토목섬유(Geotextile)인 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유닛의 상류단은, 두 번째 유닛의 하류단과 협력하도록 모양이 형성되는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유닛은, 배수 시스템의 연동 부품에 연결되기에 적합한 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유닛은, 반강체(Semi-rigid) 자재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 18

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 유닛은, 플라스틱으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 물 추출 구성은, 물이 따라 흐르도록 하는 복수의 채널을 포함하는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 늑재 중 적어도 하나는, 상기 추출부의 길이만큼 연장되는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 21

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 늑재 중 적어도 하나는, 상기 유닛의 상류단으로부터 하향 경사지는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 늑재는, 윗면이 각지고 아래쪽이 거의 수평한 삼각형의 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 23

제1항 내지 제10항 또는 제13항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 유닛은 직사각형이고 단면의 형상이 상대적으로 좁은 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 24

제1항 내지 제10항 또는 제13항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 수집부는, 10-40 cm의 높이, 5-15 cm의 너비 및 20-60 cm의 길이의 치수를 갖고, 복수의 상기 늑재는 1-5 cm의 너비를 갖는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 25

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 유닛의 윗면은, 두 번째 유닛의 아랫면과 협력하도록 모양이 형성되는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 26

제1항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 유닛은, 몰딩(Molding) 공정에 의해 단일 부품으로 제조되는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛.

청구항 27

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 의한 적어도 하나의 물관리 유닛; 및
상기 적어도 하나의 물관리 유닛의 하류에 위치하는 배수 파이프
를 포함하는 것을 특징으로 하는 물관리 시스템.

청구항 28

제1항 내지 제27항 중 어느 한 항에 의한 복수의 유닛
을 포함하는 것을 특징으로 하는 배수 시스템.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 복수의 유닛은, 첫 번째 유닛의 상류단이 두 번째 유닛의 하류단에 연결되어 수평하게 연결되는 것을 특징으로 하는 배수 시스템.

청구항 30

제28항 또는 제29항에 있어서,

상기 복수의 유닛은, 수직으로 쌓여(Stacking) 연결되는 것을 특징으로 하는 배수 시스템.

청구항 31

제1항 내지 제30항 중 어느 한 항에 의한 물관리 유닛 또는 물관리 시스템의 설치 방법에 있어서,

상기 물관리 유닛이 파이프 네트워크에 연결되어 도랑에 배치되고 상기 도랑이 백필(Backfill)되는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛 또는 물관리 시스템의 설치 방법.

청구항 32

본 명세서에 기술된 물관리 유닛.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 지하수를 모으고 배수(Channeling)하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 땅으로부터 액체를 흡수하기 위한 추출 유닛과 흡수한 액체를 도관 속으로 이송하기 위한 방법 및 별도의 구성 요소의 필요 없이 멀리 물을 운반하기 위한 도관 시스템을 결합한 물관리 유닛에 관한 것이다. 위의 장치는 배수 또는 관개 시스템으로 사용될 수 있다.

배경기술

[0002] 종래의, 농장, 운동 경기장, 골프 코스, 토목 프로젝트 - 터널, 노반 및 옹벽을 포함하는 - 물 관리에 사용되는 대부분의 배수 시스템은 주로 물이 상부를 경유하여 들어간 후 파이프의 하부에 모여지도록 하기 위하여 다수의 개구와 기공(Pore)들이 상부에 분포된 투과성의 배수 파이프를 포함한다. 그러나, 위와 같은 시스템은 토양 입자에 의해 막혀버리는 경향이 있어서 수집 능력이 빠르게 저하된다. 토양이 파이프로 들어가는 것을 방지하기 위해 필터와 같은 다양한 부가물이 시도되어 왔다. 그러나, 여전히 막힘이 발생하는 경향이 있다.

[0003] 이를 극복하기 위해, 미국 특허 (US 5934828)에 개시되고 "캐피폰(Capiphon) 드레인 벨트"로 판매된 드레인 벨트(Drain Belt)가 개발되었다. 드레인 벨트는 토양 입자를 배수 시스템으로 옮기지 않고 지하수를 수집하기 위한 효과적인 방법이다. 따라서, 드레인 벨트는 막히지 않으므로 시간이 지나도 수집 능력이 감소되지 않는다. 또한, 시스템은 막힌 것을 뚫기 위한 유지보수를 필요로 하지 않는다

[0004] 도 1은 이러한 드레인 벨트를 개략적으로 나타낸다. 벨트(10)의 표면은 대략 직사각형의 단면(Cross-section)을 갖고 벨트(10)의 길이를 따라 연장되며 서로 평행한 슬롯(Slot, 12)을 복수 개 구비한다. 각각의 슬롯(12)은 대략 둥근 단면(Cross-section)을 갖는 채널(11)에 대응되는 노치(Notch)에 연결되어 결합된 모양이 열쇠 고리 모양의 단면을 갖고 벨트(10)의 길이를 따라 벨트의 내부로 연장된다.

[0005] 슬롯(12)들과 채널(11)들은 모세관 작용에 의해 물이 슬롯(12)들을 경유하여 채널(11)들로 유입되어 벨트(10)의 길이를 따라 채널링되어 파이프 시스템으로 넘겨져 물이 빠지도록 하는 크기이다. 벨트(10)가 토양에 설치되고 토양이 흠뻑 적시어지면(Saturated), 모세관 현상에 의하여 물이 토양 입자 사이의 공간을 채우고 또한 벨트(10)의 채널들을 채운다

[0006] 도 2a는 건조한 토양 속의 드레인 벨트(10)의 단부도(End View)이다. 공기가 슬롯(12)들과 채널(11)들을 채운다. 도 2b는 흠뻑 적시어진 토양 속의 드레인 벨트(10)를 나타낸다. 물이 토양 입자 사이의 공간과 슬롯(12)들과 채널(11)들을 채운다. 물이 벨트(10)에 구비된 채널(11)들을 따라 흘러 방출될 수 있다. 드레인 벨트

(10) 설치되는 드레인 벨트(10)가 설치된 흙땀 적시어진 토양으로부터 물이 수집되는 것을 의미한다.

[0007] 도 3은 드레인 벨트(10)의 한 폭만큼의 수집 영역을 나타낸다. 드레인 벨트 바로 가까이에 있는 물이 슬롯(12)들을 경유하여 채널들(11) 쪽으로 움직여서 제거되고, 수집되는 물에 의해 비워진 영역을 채우기 위해 안으로 움직이는 추가의 물로 교체된다. 수집 영역으로 향하는 물의 이동 속도는 토양 입자들 사이의 기공 공간(Pore Spaces)의 크기(수리전도도, Hydraulic Conductivity)와 압력(Head, 밀폐된 공간의 압력)에 의해 제한된다.

[0008] 배수 시스템의 효율은 수집 및 배출 비율이 토양이 수집되는 물을 제공하는 능력보다 클 때 개선된다. 드레인 벨트의 길이를 증가 또는 감소시킴에 의해 드레인 벨트의 수집률이 증가 또는 감소될 수 있다. 왜냐하면, 길이를 증가시키면 수집을 위한 표면이 더 커지기 때문이다. 수집 능력을 증가시키는 것은, 수집되어 추가되는 물이 채널(11)들을 경유하여 쉽게 흘러서 수집과 같은 속도(Rate)로 배출될 수 있어야만 효과적이다. 채널(11)의 크기가 작으면 벨트의 길이를 따라 흐르는 데 저항을 생성한다. 왜냐하면, 드레인 벨트는 어차피 한쪽 끝으로 배출해야 하기 때문에 수집 능력이 증가가 되더라도 전체 배출 능력은 감소되기 때문이다.

[0009] 배출 시스템이 효율적이기 위해서는 물이 효율적으로 수집될 뿐만 아니라 배출 지점으로 물이 효율적으로 수송되어야 한다. 채널(11)의 크기가 작으면 수집된 물에 대하여 실용적인 수송 메커니즘이 못되고, 그래서 드레인 벨트가 파이프 망(Network)에 반드시 연결되어야 한다. 물을 수집하기 위한 드레인 벨트와 수집된 물을 수송하기 위한 파이프 네트워크를 결합하면 효과적인 배출 시스템을 형성하지만, 복잡하고, 비용이 많이 들며 작업상 실수가 발생하기 쉽다.

[0010] 드레인 벨트의 빈도를 증가시켜 방출 지점의 빈도를 증가시키고, 드레인 벨트의 길이를 제한하고 수송 거리가 짧게 하여 물이 파이프에 빠르게 방출되도록 함으로써 배수 시스템의 효율을 향상시킬 수 있다. 도 4는 물을 빠르게 수집하고 배출할 수 있는 배수 시스템을 나타낸다. 그러나, 도 4에 도시된 배수 시스템은 조립 및 설치하기가 복잡하고 노동 집약적이다. 파이프(20)와 드레인 벨트(10)들은 중력에 의해 배출하기 위해 모두 경사지도록 하여야 한다. 이를 위해 광범위하고 주의 깊은 굴착 및 백필링(Backfilling)이 요구된다.

[0011] 드레인 벨트로부터 파이프 속으로 더 이상 물이 방출되지 않도록, 파이프(20)를 둘러싸는 영역 및 드레인 벨트(10)는 결합부(Joint)가 U-자형으로 구부러지는 것을 방지하기 위해 세심하게 핸드 컴팩트(Hand Compacted)되어야 한다. 도 5a는 물이 벨트(10)로부터 파이프(20) 속으로 흐를 수 있도록 파이프(20)에 결합되어 배치되는 한 개의 벨트(10)의 횡단면도를 나타낸다. 도 5b는 물이 파이프(20) 속으로 방출되는 것을 막는 U-자형 구부러짐을 초래하며 주변 땅이 정착된 결합부(Joint)의 횡단면을 보여준다.

[0012] 더욱이, 습기가 있거나 젖어있거나 진흙인 조건에서의 드레인 벨트 설치의 어려움을 증가시킨다. 윗면에 작은 무게만 가해져도 쉽게 아랫면을 부드러운 흙 속으로 밀게 되어 슬롯(12)들과 채널(11)들을 완전히 막아서 드레인 벨트를 작동불능 상태로 만든다. 또한, 도랑(Trench) 같이 물이 모이는 낮은 지역에 드레인 벨트가 설치되기 때문에, 벨트 표면 상의 보행 가능성은 불가피하다. 심지어, 모래 위에 설치하면, 슬롯(12)들 및 채널(11)들에 폐색이 나타날 것이다.

[0013] 위와 같이, 세심한 감독을 필요로 하기 때문에 드레인 벨트 시스템의 설치 비용이 많이 든다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 효과적이고, 튼튼하고, 설치가 간단하며 커다란 수집 및 배출 용량을 갖으며 별도의 파이프 네트워크 없이 작동 가능한 배수 시스템을 제공하는 데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 일 실시예에서, 길게 연장되는 수집부 및 추출된 물을 상기 수집부로 배출하도록 하는 추출부를 포함하되, 상기 추출부는 상기 수집부의 길이를 따라 상기 수집부로부터 옆으로 연장되는 늑재를 적어도 하나 포함하는 것을 특징으로 하는 물관리 유닛이 개시된다.

[0016] 다른 실시예에서, 물관리 유닛은 상기 늑재 중 적어도 하나의 밑면에 위치하는 물 추출 구성을 추가로 포함한다.

[0017] 다른 실시예에서, 상기 물 추출 구성은 모세관 작용에 의해 물을 추출하도록 한다.

- [0018] 다른 실시예에서, 상기 모세관 작용 방법은 막대들의 배열을 사용한다. 상기 배열은 다수의 층으로 배치될 수 있고, 상기 층들은 각각에 대하여 상대적으로 회전되어 있다. 상기 막대들은 상기 유닛의 수집부를 향하는 방향을 갖거나 상기 수집부쪽으로 경사질 수 있다.
- [0019] 다른 실시예에서, 상기 추출부는 수집부 쪽으로 물을 향하게 하는 각각의 부추출부(Sub-portion)로 차단될 수 있다. 인접하는 부추출부들은 실질적으로 서로 평행하거나 또는 서로 반대 방향으로 경사진 면을 가질 수 있다.
- [0020] 다른 실시예에서, 상기 추출부 구성은 물이 따라 흐르도록 하는 복수의 채널을 포함한다.
- [0021] 다른 실시예에서, 상기 늑재 중 적어도 하나는 상기 추출부의 길이만큼 연장된다.
- [0022] 다른 실시예에서, 상기 늑재 중 적어도 하나는 상기 유닛의 상류단으로부터 하향 경사진다.
- [0023] 다른 실시예에서, 상기 수집부의 방향으로 상기 수집부에 대하여 상기 늑재 중 적어도 하나는 2° - 30° 의 범위, 더욱 특별하게는 5° - 20° 의 범위, 가급적이면 약 15° 의 각도로 경사진다.
- [0024] 다른 실시예에서, 상기 늑재는 윗면이 각지고 아래쪽이 거의 수평한 삼각형의 단면을 갖는다.
- [0025] 다른 실시예에서, 상기 유닛은 상기 유닛의 적어도 하나의 측면에 배치되는 평행한 복수의 늑재를 갖는다.
- [0026] 다른 실시예에서, 상기 유닛은 직사각형이고 단면의 형상이 상대적으로 옆으로 좁거나, 상기 유닛은 단면이 상대적으로 낮고 넓다.
- [0027] 다른 실시예에서, 상기 수집부는 10-40 cm의 높이, 5-15 cm의 너비 및 20-60 cm의 길이의 치수를 갖고, 복수의 상기 늑재는 1-5 cm의 너비를 갖거나, 또는 상기 유닛은 거의 50 cm의 너비에 3-4 cm의 높이일 수 있다.
- [0028] 다른 실시예에서, 상기 유닛의 상류단은 두 번째 유닛의 하류단과 협력하도록 모양이 형성된다.
- [0029] 다른 실시예에서, 상기 유닛의 윗면은 두 번째 유닛의 아랫면과 협력하도록 모양이 형성된다.
- [0030] 다른 실시예에서, 상기 유닛은 뚜껑 또는 커버를 가질 수 있다. 그렇지 않으면, 상기 유닛은 토목소재로 덮일 수 있다.
- [0031] 다른 실시예에서, 상기 유닛은 배수 시스템의 연동 부품에 연결되기에 적합하다.
- [0032] 다른 실시예에서, 상기 유닛은 반강체(Semi-rigid) 자재로 이루어진다.
- [0033] 다른 실시예에서, 상기 유닛은 플라스틱으로 이루어진다.
- [0034] 다른 실시예에서, 상기 유닛은 몰딩(Molding) 공정에 의해 단일 부품으로 제조된다.
- [0035] 다른 실시예에서, 적어도 하나의 물관리 유닛 및 상기 적어도 하나의 물관리 유닛의 하류에 위치하는 배수 파이프를 포함하는 물관리 시스템이 개시된다.
- [0036] 다른 실시예에서, 상기 배수 시스템은 복수의 연결된 유닛을 추가로 포함한다.
- [0037] 다른 실시예에서, 상기 복수의 유닛은 수직으로 쌓여 연결된다.
- [0038] 다른 실시예에서, 상기 복수의 유닛은 첫 번째 유닛의 상류단이 두 번째 유닛의 하류단에 연결되어 수평하게 연결된다.
- [0039] 다른 실시예에서, 물관리 유닛이 파이프 네트워크에 연결되어 도랑에 배치되고 상기 도랑이 백필(Backfill)되는 물관리 유닛 또는 물관리 시스템의 설치 방법이 개시된다.
- [0040] 본 발명의 양상은 첨부되는 독립 청구항들에 의해 해석된다.
- [0041] 본 발명은 효과적이고, 튼튼하고, 설치가 간단하며 커다란 수집 및 배출 용량을 갖으며 별도의 파이프 네트워크 없이 작동 가능한 배수 시스템의 요구에 부합한다. 바람직하게는, 설치시 또는 사용시 잔해(Debris)에 의해 막히지 않으며, 설치 후 유지보수를 필요로 하지 않는다.

발명의 효과

- [0042] 설치시 또는 사용시 잔해에 의해 막히지 않으며, 설치 후 유지보수를 필요로 하지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 드레인 벨트의 개략적인 투시도이다.
- 도 2a는 건조한 토양에서의 드레인 벨트의 횡단면도이다.
- 도 2b는 흠뻑 젖은 토양에서의 드레인 벨트의 횡단면도이다.
- 도 3은 드레인 벨트의 수집영역의 평면도이다.
- 도 4는 드레인 벨트를 포함하는 배수 시스템의 평면도이다.
- 도 5a는 드레인 벨트와 방출 파이프의 결합부의 횡단면도이다.
- 도 5b는 드레인 벨트와 방출 파이프의 결합부의 횡단면도이다.
- 도 6은 물관리 유닛을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 두 개의 물관리 유닛을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 8은 한 개의 파이프에 결합된 두 개의 물관리 유닛을 나타낸 도면이다.
- 도 9는 물관리 유닛의 횡단면도이다.
- 도 10은 추출 구성의 횡단면을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 낮은 형상의 물관리 유닛을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 12는 도 13의 B-B 단면을 따라 취한 상세한 횡단면도이다.
- 도 13은 낮은 형상의 물관리 시스템을 개략적으로 나타낸 면이다.
- 도 14는 모세관 추출 배치를 상세하게 나타낸 도면이다.
- 도 15는 낮은 형상의 물관리 시스템을 개략적으로 나타낸 면이다.
- 도 16은 도 15에 도시된 실시예를 상세하게 나타낸 도면이다.
- 도 17은 도 16에 대한 대안적인 배치를 나타낸 도면이다.
- 도 18은 도 11의 A-A 단면을 따라 취한 상세한 단면도이다.
- 도 19는 모세관 막대들을 상세하게 나타낸 도면이다.
- 도 20은 모세관 막대들을 상세하게 나타낸 도면이다.
- 도 21은 모세관 막대들을 상세하게 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 본 발명의 실시예들이 도면들을 참조하여 기술된다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예가 도 11에 도시된다. 이 방식은 모세관 작용 물수집 방법과 비교적 넓고 낮거나 평평한 형상을 갖는 물수집 유닛을 사용한다. 유닛(200)은 하나의 메인 수류(Water Flow) 채널(210), 다수의 수집부(212)들 및 다수의 추출부(214)들 또는 부추출부(214)들을 구비한다. 추출부(214)들은 메인 수류 채널(210)로부터 연장된 늑재(Rib)들을 포함한다. 늑재들의 아랫면에 물 추출 자재가 위치한다. 또한, 메인 수류 채널(210)로부터 수집부(212)들이 연장되어 추출부(214)들과 평행하게 추출부들의 아래에 위치함으로써 추출부(214)로부터 수집부(212) 안쪽으로 물이 가라앉을 수 있도록 한다. 추출부(214)들은 경사져 있는데 이는 추출된 물이 추출부들 사이에 위치하는 골(Trough)들에 위치하는 수집부(212)들 안쪽으로 바로 가라앉을 수 있도록 하기 위함이다. 도 11에 도시된 실시예에서, 추출부(214)들이 유닛(200)의 길이 방향에 대한 두 개의 반대 방향으로 경사지도록 추출부(214)들이 인접된 수집부(212)들 사이에 봉우리(Peak)를 형성한다. 다른 실시예에서, 인접된 부추출부들은 실질적으로 평행하다. 추출된 물이 아주 짧은 거리 만큼 이동한 후에 수집부(212)들의 안으로 직접 방출되도록 추출부(214)들이 간격을 두고 차단된다.
- [0046] 도 11에 도시된 실시예의 유닛(200)에는 업스트림(Upstream) 또는 다운스트림(Downstream) 방향이 정해지지 않고 요구되지도 않는다. 이것은 메인 수류 채널(210)에서의 수류의 방향에 의해 유닛(200)을 설치하는 동안에 결정될 수 있다. 또한, 수집부(212)들은 설치 중에 도랑에 직접 배치될 수 있는 유닛(200)에 대한 지지대 - 발

(Feet)과 유사한 - 를 제공한다. 물관리 유닛의 설치에 대한 더욱 상세한 내용은 다른 실시예와 관련지어 이후에 기술된다.

- [0047] 수집부(212)들은 추출부(214)의 아래로 연장된다. 도랑에 배치될 때 수집부 또는 발이 물관리 유닛을 지지하여 추출부(214)들이 확실하게 부양되도록 한다. 이것은 추출부들이 토양으로부터 분리되어 토양이 물과 함께 추출되어 모세관 추출 자재를 막지 않도록 하는 것을 확실하게 돕는다. 또한, 수집부(212)들에 의해 부양될 때까지 물관리를 하면 물이 쉽게 추출될 수 있는 영역으로 물이 따라가도록 할 수 있다.
- [0048] 유닛(200)은 커버(Cover, 216)로 덮여질 수 있다. 커버(216)는 반강성(Semirigid)의 플라스틱 자재 또는 동등한 자재로 만들어질 수 있고, 추출 유닛의 본체(Main Body)에 접합된다. 다른 실시예로는, 커버는 스냅 핏(Snap Fit) 커버일 수 있다. 또 다르게는, 유닛이 써브에어(SubAir, 통풍 및 습기 제거 시스템) 응용과 결합하여 사용하기에 적합한 토목섬유(Geotextile) 자재(218)에 의해 덮일 수 있다. 커버(216) 또는 토목섬유(218)는 유닛에 강직성을 제공하는 데 도움을 주며, 또한 토양이 추출부(214)들의 모세관 수집 구조를 막는 것을 방지하는 데 도움을 준다. 통상의 기술자는 써브에어 시스템에 친숙할 것이다. 써브에어 시스템은 압축된 공기 또는 가스가 지반(Sub Grade) 속으로 주입되고 유닛의 상부와 하부를 경유하여 제거(Defuse)되도록 한다. 토목섬유 커버를 사용하면 유닛의 상부를 경유하여 더욱 쉽게 분산(Diffusion)되도록 하여, 천공된 파이프 구성을 사용하는 것에 비해 더 작은 압력을 필요로 하게 된다.
- [0049] 본 실시예에서 사용되는 물의 모세관 작용 추출방법은 종래의 기술과 관련하여 앞서 기술된 추출방법보다 더욱 효과적이다. 왜냐하면, 본 실시예에서 사용되는 물의 모세관 작용 추출방법은 추출 자재에 기존재하는 물의 저항에 의해 영향을 받지 않기 때문이다.
- [0050] 도 18은 도 11에서 A-A에 따른 횡단면을 상세하게 나타낸다. 도면은 추출부(214) 및 수집부(212)를 상세하게 나타낸다. 추출부는 도 19에 도시된 바와 같이 평행하게 배치된 모세관 막대(Capillary Rod, 284)들의 배열(Array)을 포함한다. 막대들은 오픈 프레임(Open Frame)에서 고정되거나 아니면 막대들이 그 자리에 유지되도록 막대들의 한쪽 끝이 수지로 접촉되어 층층이 고정될 수 있다. 도 18에는, 막대들의 방향이 서로 90° 인 두 개의 층이 도시된다. 상층 막대들의 방향은 수집부(212)를 향하고 있다. 일반적으로, 막대(284)들의 각각의 층은, 예를 들어, 90° 또는 45° 회전된 서로 다른 방향을 가져야 한다. 오직 한 층이 요구되지만, 둘 이상 구비하면 부가적인 이점이 있다. 물관리 유닛이 지면에 직접 배치되고 막대들의 밑면이 토양(213)으로 노출된다. 흠뻑 젖은 토양에서 상승하는 물(점선(282)으로 표시된)이 모세관 작용으로 막대들에 의해 흡수된다.
- [0051] 도 20은 막대들의 단부를 상세하게 나타낸다. 막대(284)들은 물(285)이 막대(284)들 사이에서 끌어 당겨지도록 적절한 간격으로 이격된다. 도 21에 도시된 바와 같이 막대(284)들은 경사져서 막대(284)들 사이로 물(285)이 흐를 수 있다. 물의 흐름은 추출부(214)의 막대(284)들의 경사에 따른다. 따라서, 물이 주변의 토양으로부터 추출되어 물관리 유닛의 수집부(212)에서 바로 배출될 수도 있다.
- [0052] 모세관 수집 방법은 모세관 막대들이 복수 개 층인 경우에 이점이 있다. 층의 개수가 증가하면 물용량이 증가된다. 더욱이, 한 개의 층이 사용되는 곳에서는 물이 모세관 막대들을 경유하여 분출될(Spurt) 수 있다. 두 번째 층은 분출을 막도록 돕는다. 더욱이, 막대층들의 개수가 증가하면 토양 입자들이 물관리 유닛으로 잘 유입되지 않는 경향이 있다.
- [0053] 막대들의 각 층이 배출 용량을 갖게 됨에 따라, 막대들의 각 층이 수집부를 향하는 방향을 갖도록 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 두 개의 막대층들은 두 층의 방향이 모두 수집부를 향하도록 수집부의 가장자리에 45° 로 배치될 수 있다.
- [0054] 모세관 추출 막대들은 단단한 플라스틱, 굵은 구리도선(Heavy Gauge Copper Wire) 또는 다른 적합한 자재로 만들어질 수 있다.
- [0055] 다시 도 11을 참조하면, 물이 수집부(212)들 주변 및 수집부(212)들 사이의 간극(213)들에 있는 토양(213)으로부터 추출된다. 본 실시예에서, 주변의 토양으로부터 일단 물이 추출되고 나면 물이 긴 길이의 모세관 채널을 경유하여 수송될 필요가 없다. 수집부(212) 및 메인 수류 채널(210)의 더 큰 채널로 물이 빠르게 가라앉게 된다. 따라서, 추출부(214)를 경유하는 물의 흐름은 유닛(200)의 물 추출 용량을 제한하지 않는다. 물의 추출은 수집부(212)들 또는 메인 수류 채널(210)에 이미 있던 물에 의해 영향받지 않는다. 추출된 물은 유닛(200) 또는 메인 수류 채널(210)을 배수 시스템에 연결함으로써 제거될 수 있다.
- [0056] 도 13에 도시된 실시예는 물관리 유닛이 비교적 넓고 평평한 모습을 갖고 있는 도 11의 것과 유사한 배치를 나타낸다. 그러나, 본 실시예는 다른 모세관 작용 수집 방법을 사용한다. 유닛(300)은 메인 수류 채널(240), 다수

의 수집부(242)들 및 다수의 추출부(244)들을 포함한다. 추출부(244)들이 메인 수류 채널(240)로부터 연장되는 늑재들을 형성한다. 또한, 수집부(242)들이 메인 수류 채널(240)로부터 추출부(244)들과 평행하게 연장된다. 본 실시예에서, 추출부(242)들 속으로 물을 가라앉히기 위한 경사를 추출 자체가 필요로 하지 않기 때문에 추출부(244)들은 실질적으로 수평이다. 유닛(300)은 커버(246) 또는 토목섬유(248)에 의해 덮여질 수 있다. 커버(246)는 부착점(247)들에서 유닛(300)과 부착될 수 있다. 설치되면, 수집부(242)와 주변 지역과의 간극(243)들로부터 물이 수집된다. 다시, 유닛(300)에 대한 지지를 수집부(242)가 제공할 수도 있다. 유닛은 설치 중에 도랑에 바로 배치될 수 있다.

[0057] 도 12는 도 13에서 B-B에 따라 단면을 취함에 의해 도 13에 도시된 추출부(214)를 더욱 상세하게 나타낸다. 모세관 작용에 의한 추출방법이다. 그러나, 여기서 이전에 기술되었던 것과는 그 배치가 다르다. 본 배치에서, 늑재의 아래쪽에 위치하는 m자 형상의 미니(Mini)채널들의 사이에 있는 슬롯(220)들을 경유하여 늑재 아래에 있는 토양으로부터 물이 추출된다. 다수의 미니채널들이 각 채널들 사이에 간극을 가지고 늑재의 너비를 따라 위치된다. 모세관 작용에 의해 물이 추출부(214)로 들어가기에 적절하도록 슬롯(220)들 - 이를 경유하여 물이 추출되는 - 의 크기가 정해진다. 추출된 물이 m자 형상의 미니채널의 U자 형상의 벤드(Bend, 220)들로 가라앉고, 유닛(200)의 수집부(212)로 미니채널을 따라 흐른다. 유닛(200)의 추출부(212)는 미니채널들의 끝에 위치하며 점선(224)에 의해 도시된다. 따라서, 화살표(226)에 의해 지시되는 것과 같은 방향으로 주변으로부터 유닛 속으로 물이 흐를 수 있다.

[0058] 도 12에 도시된 바와 같이, m자 형상의 미니채널들 쪽에 위치되는 다수의 지지점에 의해 유닛 커버(228)가 유닛(200)에 부착된다.

[0059] 도 14는 m자 형상의 미니채널들의 양단에 의해 형성되는 슬롯들의 확대된 부분을 나타낸다. 슬롯들은 실질적으로 평행하게 연장되는 측면을 가지며 각 측면이 상부에서 서로 바깥쪽으로 굽어져 나간다. 둥근 모양으로 인해, 슬롯들의 너비를 따라 모세관 작용에 의해 물이 추출되어 U자 형상의 벤드들로 가라앉도록, 수집부 내로의 더욱 용이하게 액세스(Access)될 수 있다. 유닛(300)의 수집부(242) 속으로 흐르기 전에 물이 점점 쌓이지 못하도록 추출부(244)에 경사를 줄 필요가 없다.

[0060] 통상의 기술자는 여기서 기술되는 어떤 추출 방법 및 자체가 여기서 기술되는 어떤 물관리 유닛과도 함께 사용될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0061] 추출부(254)를 구비하는 다른 실시예가 도 15에 도시된다. 추출부(254)는 아래쪽에 추출 자체가 달린 늑재들을 포함한다. 추출 자체는 이전의 실시예 또는 다른 어떤 적합한 배치와 관련하여 설명되었던 추출 자체가일 수 있다. 경사진 추출부(254)는 경사진 늑재들 사이에 위치한 수집부를 경유하여 유닛의 길이를 따라 메인 수류 채널(250)로 방출한다. 이전의 실시예와 같이, 경사진 늑재의 아래쪽과 주변 영역으로부터 토양으로부터 물이 수집되고, 메인 수류 채널(250)을 경유하는 수송 및 제거를 위해 추출부를 경유하여 유닛의 내부로 이송된다. 또한, 본 실시예에서 토양 입자가 유닛으로 들어가는 것을 방지하기 위하여 스냅 핏 커버(256)가 제공된다.

[0062] 도 16은 도 15에 도시된 실시예의 늑재 부분의 세부를 나타낸다. 추출 자체가(260)는 아래 쪽 늑재(262) 위에 위치되고 늑재(262)의 가장자리를 넘어감으로써 물관리 유닛(264) 내에 물이 수집될 수 있도록 한다. 그렇지 않으면, 도 17에 도시된 바와 같이, 유닛(274)에 물이 가라앉도록 슬롯이 늑재(272) 속으로 끼어들어 추출 자체가(270)가 늑재(272) 내부를 관통하도록 할 수 있다.

[0063] 이러한 낮은 형상의 실시예들은 도랑 없이 배출되는 것이 필요한 지역에 설치될 수 있으나, 도랑이 더 높은 효율 및 성능을 제공할 것이다. 일반적으로, 이러한 실시예들은 물관리 유닛의 높이가 단지 3 또는 4 cm이어서 얇은 도랑을 필요로 하기 때문에 굴착이 거의 없는 모습을 갖는다. 이와 같은 도랑은 손에 의해 쉽게 파질 수 있고 최소량의 백필링 재료를 필요로 한다. 이는 노동력 및 재료 양면에서 실질적인 원가 절감을 가져온다. 유닛은 적합한 길이 또는 너비, 예를 들어, 대략 길이 1 m 그리고 너비 50 cm로 제작될 수 있다.

[0064] 도 6은 다른 실시예의 물관리 유닛(4)의 개략도를 나타낸다. 물관리 유닛(4)은 길게 연장된 수집부(16) 및 추출부(18)를 포함한다. 추출부(18)는 수집부(16)의 측면에 하나 이상 위치될 수 있다. 수집부(16)는 주변 지역으로부터 물을 추출하는 외부에 위치한 복수의 늑재(8)를 갖는다.

[0065] 물관리 유닛(4)의 추출부(18)에 의해 주변의 대지로부터 물이 추출되고, 복수의 늑재(8)로 구성된다. 추출된 물은 수집부(16)의 외부에 있는 늑재(8)들을 따라 흐른다. 수집부(16)는 추출된 물에 대하여 도관을 제공한다. 물이 추출부(18)로부터 수집부(16)로 이송되고 이어서 물이 배수 시스템으로 이송된다.

[0066] 상류단(Upstream End, 6)과 하류단(Downstream End, 5)을 갖는다. 일부 실시예에서, 수집부(16)는 단면의 형

상이 대략 직사각형이고 좁고, 위에서 내려보았을 때 길게 연장되고 T자 형상이며, 하류단(5)에 크로스 바(Cross Bar, 7)가 위치한다. 수집부(16)는 늪재(8)들이 편리하게 양측에 위치할 수 있도록 상자형이다. 물이 포화된(Saturated) 토양에 설치되면, 늪재(8)들을 따라 주변의 대지로부터 물이 추출되어 더 넓은 부분(7)에 있는 수집부(16) 내로 늪재(8)들을 따라 흐른다. 수집부(16)의 하류단(5)은 더 넓은 부분(7)을 갖는다. 늪재(8)들의 끝은 크로스 바(Cross Bar, 7)가 위치하는 더 넓은 부분(7)에서 수집부(16)에 붙고, 늪재(8)들은 더 넓은 부분(7)의 외부 프레임에 몰드(Mold)된다. 이때, 물 추출 자재에 의해 수집되는 물이 더 넓은 부분(7)의 내부로 효과적으로 이송되어 수집부(16)에 의해 제거되도록 물 추출 자재(14)가 더 넓은 부분(7)의 벽을 따라 확장된다.

[0067] 다른 실시예로서, 수집부(16)의 하류단(5)이 인접한 수집부(16)의 상류단(6)과 협력할 수 있는 형상을 가질 수 있다. 첫 번째 유닛(4)의 하류단(5)이 두 번째 유닛(4)의 상류단(6)의 내부로 삽입될 수 있다. 이렇게 하여, 몇 개의 유닛(4)이 서로 연결되어 더 넓은 지역에 걸쳐서 물을 추출할 수 있다. 도 7은 함께 장착된 두 개의 물관리 유닛(4)을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도시된 바와 같이, 첫 번째 유닛(4)의 하류단(5)이 두 번째 유닛(4)의 상류단(6)의 내부로 삽입될 수 있도록 크기와 형상을 갖는다.

[0068] 유닛(4)의 양 단(5,6)이 배수 시스템의 파이프(20)에 연결되도록 형상을 취할 수도 있다. 또한, 배수 시스템의 종점으로서 유닛(4)의 상류단(6)에 뚜껑이 덮일(Capped) 수 있다. 이렇게 하여, 예를 들어, 다른 유닛(4) 바로 다음, 파이프(20) 가지의 끝, 파이프(2)의 길이를 따라 어떤 지점에 또는 파이프 합류점 등 배수 시스템 내의 어떤 곳이라도 유닛(4)이 위치될 수 있다.

[0069] 도 8은 대지에 매설되기 전의 물관리 시스템의 일례를 나타낸다. 두 개의 유닛(4)이 각각의 상류단(6)과 하류단(5)에 의해 연결된다. 또한, 첫 번째 유닛(4)은 하류단(5)이 파이프(20)에 연결된다. 두 번째 유닛(4)의 상류단(6)은 뚜껑이 덮인다.

[0070] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 수집부(16)의 상부 및 하부는 유닛(4)들이 수직으로 적층될 수 있는 것과 같이 첫 번째 유닛(4)이 두 번째 유닛(4)과 협력하도록 형상을 갖출 수 있다. 예를 들어, 옹벽에 사용되기 위해 유닛들이 적층되어 시스템의 전체적인 높이를 증가시킬 수 있다.

[0071] 도 8에 도시된 예에 따르면, 유닛(4)은 10-40 cm의 높이, 5-15 cm의 너비 및 20-60 cm의 길이의 치수를 가질 수 있고, 늪재들의 너비는 1-5 cm일 수 있다. 수집부(16)의 양측에 있는 추출부(18) 사이의 폭(도시되지 않음)은 대략 5 cm이다. 그러나, 어떠한 적합한 치수도 사용될 수 있으며 앞서 말한 내용은 단지 적합한 치수의 제한일 뿐이다.

[0072] 유닛(4)들 간의 결합부, 파이프(20)들 및 배수 시스템의 다른 부품들은 물이 스며들지 않는 것이 선호된다. 예를 들어, 이들은 늪재들에 꼭 맞게 끼워맞춰 밀봉되도록 하는 고무 부품들을 포함할 수 있다. 그러나, 부품 간에 약간의 누출이 일어나더라도, 유닛(4)의 추출부(18)에 의해 물이 다시 수집될 것이다.

[0073] 더욱이, 유닛(4)은 배수 시스템의 다른 부품들을 연결하기 위한 추가적인 개구부(Openings)들을 가질 수 있다. 예를 들어, 측면 또는 상부 개구부가 유닛(4)의 효과적인 물수집 영역을 증대시키기 위한 추가적인 드레인 벨트들의 연결을 형성하는 데 적합할 수 있다. 따라서, 드레인 벨트들은 유닛의 수집부(16)로 들어갈 수 있다.

[0074] 유닛(4)의 물 추출부(18)는 수집부(16)의 길이(3)를 따라(도 6 참조) 배치되는 적어도 하나의 늪재(8)를 포함한다. 선택적으로는, 수집부(16)의 측면에 배치되는 복수의 평행한 늪재(8)들이 있다. 늪재(8)들은 수집부(16)의 하나 또는 양 수직면에 길이(3)를 따라 배치되고, 선택적으로 수집부(16)의 상류단(6)으로부터 늪재(8)들의 끝에 있는 수집부(16)의 더 넓은 부분(7)의 수집 지점으로 하향 경사진다. 하류단에서 늪재(8)들은 수집부(16)의 더 넓은 부분(7)에 붙는다. 늪재(8)들은 외부 프레임에 몰드되고, 추출된 물이 수집부(16) 내로 방출되도록 물 추출 자재(14)가 더 넓은 부분(7)의 벽을 따라 확장된다.

[0075] 도 9를 참조하면, 위에서 기술된 형태의 구성(Formation) 내지 물 추출 자재(14)가 늪재(8)들의 아래에 위치한다. 물 추출 자재(14)는 늪재(8)의 길이를 따라 연장되는 복수의 슬롯(12)들이다. 각각의 슬롯(12)은 늪재 안으로 연장된 대응되는 노치(11)를 갖는다. 채널(11)들은 자재(14) 내에 물을 붙잡아 놓기 위해 슬롯(12)들보다 더 넓다. 슬롯(12)들 및 채널(11)들은 모세관 작용에 의하여 슬롯(12)들을 경유하여 채널(11)들로 물이 당겨 올려짐에 의해 주변 지역으로부터 물이 추출되도록 크기가 정해진다. 주변 지역으로부터 추출된 물은 채널(11)들을 따라 흐른다. 늪재(8)의 하류단에서, 물이 채널(11)들 밖으로 흐를 수 있도록 물 추출 자재(14)의 끝이 개방된다.

[0076] 늪재(8)들은 수집부(16)의 측면을 따라 높이 또는 어떤 각도에 있을 수 있다. 늪재(8)들은 상류단(6)으로부터 하류단(5) 쪽으로 아래로 경사지고, 물이 중력에 의해 수집부(16)로 채널(11)들을 따라 흐른다. 설치시, 추출부

(18)에 전체적으로 하향경사가 없을 때에도 물이 늪재(8)들을 따라 흐르게 되도록 수압이 충분할 수 있다.

- [0077] 복수의 늪재(8)가 수집부(16)의 한 쪽에 배치되어 충분한 수류를 제공하기에 알맞을 정도의 경사가 될 것이다. 예를 들어, 경사도는 2° - 30° 의 범위일 수 있고, 가급적 5° - 20° 의 범위 그리고 더 가급적이면 15° 일 수 있다.
- [0078] 유닛(4)은 평평한 도랑(Level Trench)에 설치될 수 있다. 따라서, 어떤 실시예에서, 늪재(8)들의 경사면은 배수 네트워크에 의해 물이 수집되어 버려질 수 있도록 추출부(18)에서 상류단(6)으로부터 하류단(5)으로 붙박이(Built-in) 하향 경사를 제공한다. 늪재(8)들의 경사도는 네트워크의 경사도와 독립적이다.
- [0079] 더욱이, 늪재(8)들의 경사면은 레벨 베이스(Level Base)를 갖지 않는 도랑에 유닛(4)이 설치되어, 예를 들어, 도랑의 단면이 시스템의 상류단으로부터 하류단으로 위로 경사져서 늪재(8)들의 경사면이 설치되는 도랑의 역경사를 보상하기에 충분할 수도 있다.
- [0080] 수집 유닛(8)의 늪재(8)들의 경사 때문에, 설치 시 도랑의 경사가 크리티컬(Critical)하지 않고, 따라서 물관리 유닛(4)을 설치하는 것이 훨씬 더 쉬우며 사용하기에 효과적이다. 왜냐하면, 늪재(8)의 경사가 유닛(4)에 더 큰 허용오차(Tolerance)를 주기 때문이다.
- [0081] 도 6을 다시 참조하면, 늪재(8)들은 물관리 유닛(4)의 길이(3)를 따라 위치하고 유닛(4)의 측면으로부터 옆으로 연장된다. 늪재들의 폭(2)은 크리티컬하지 않다. 그러나, 유닛(4)의 전체적인 형상이 좁게 유지되어 원하는 추출 용량이 제공하도록 치수가 선택되게 된다. 적합한 치수는 위에서 제공되었다. 그러나, 이들이 한정되지 않는다는 것을 해당 기술분야의 통상의 기술자는 이해할 것이다.
- [0082] 도 9는 물관리 유닛(4)의 횡단면도이다. 늪재(8)들이 수집부(16)의 측면으로부터 옆으로 연장된다. 늪재(8)들은 하향각을 가진 윗면과 각 늪재(8)의 대략 수평한 바닥에 있는 물 추출 자재(14)에 의해 삼각형 모양의 횡단면을 갖는다. 도 10은 물 추출 자재(14)를 확대한 도면이다. 드레인 벨트(10)와 유사하게, 자재는 모세관 작용에 의해 물을 추출하는 슬롯(12)들과 채널(11)들을 갖는다.
- [0083] 선택적으로, 늪재(8)들은 물 추출 자재(14)가 삼각형의 밑면에 있는 삼각형 모양의 횡단면을 갖는다. 이러한 늪재(8)들의 횡단면은 추출 자재(14)가 설치 및 백필링의 압축(Compaction) 동안에 그 자리에 남아 아래로 향하도록 추출부(18)에 증가된 강직성을 제공한다. 또한, 늪재(8)들은 수집부에도 증가된 강직성을 제공할 수 있다. 설치 시, 늪재(8)들의 윗면의 경사가 토양 입자들을 추출 자재(14)로부터 방향을 바꾸는 것에 도움을 주어, 작은 입자들이 슬롯(12)들로 들어가서 물이 흐르는 길을 막을 위험이 줄어든다.
- [0084] 수집부(16)의 측면에 복수의 늪재(8)가 위치하면 결과적으로 추출 자재(14)의 얇고 긴 조각(Strip)들의 분리된 스택이 된다. 따라서, 유닛의 좁다란 형상을 유지하면서도 추출 자재(14)의 실질적인 폭은 충분한 물 추출 용량을 제공할 만큼 충분히 크다. 더욱이, 추출 자재의 실질적인 전체 폭이 증가되거나 물관리 유닛(4)의 높이가 증가됨에 따라 추출 용량이 증가된다.
- [0085] 물이 늪재(8)들을 따라 수집부(16)의 배출 지점까지 흘러가야 하는 최대 거리는 수집부(16)의 길이(3)에 의해 제한된다. 추출 자재(14) 조각(Strip)들은 수집부(16)에 있는 늪재(8)들의 길이에 따라 길이가 제한된다.
- [0086] 따라서, 추출 자재(14) 조각(Strip)들은 채널(11)들의 작은 크기에 기인하는 저항에 의해 채널(11)들을 경유하는 물의 흐름이 현저하게 지연되지 않도록 충분히 짧은 것이 좋다. 최적으로는, 물의 흐름과 배출이 배출 자재(14)의 배출 용량에 부합되는 것일 것이다.
- [0087] 만약 더 긴 길이를 따라 더 긴 길이의 물 추출이 필요할 경우에는, 위에서 기술한 바와 같이, 몇 개의 유닛(4)들이 함께 결합될 수 있다. 물 추출 유닛(4)의 길이를 따라 규칙적으로 물이 유닛(4)의 수집부로 수집될 것이다. 수집부(16)는 딱 차서 물이 추출되는 것이 막히지 않을 정도로 충분히 크다. 따라서, 비교적 작고 좁은 물관리 유닛(4)으로 코스의 모래에서 미터(m)마다 분당 20 리터(lt)의 크기만큼의 속도로 물을 추출하는 것이 가능하며, 제한 요소는 모래의 수리 전도도이다.
- [0088] 좁다란 형태가 대지에 유닛(4)을 설치하는 것을 복잡하지 않도록 만든다. 최소한의 대지 붕괴로 유닛(4)보다 단지 조금 더 넓은 도랑에 하나 이상의 유닛(4)이 삽입되고 다른 유닛(4)들 또는 파이프(20)에 연결되는 것을 좁다란 형태가 허락한다. 이후, 강직성 및 늪재들의 고유의 각도를 고려하여 정확한 포지셔닝(Positioning)에 대한 필요 없이 도랑이 굴착되었던 흙으로 토양 또는 모래로 백필링된다. 앞서 말한 것에 의해 자명하듯이, 물관리 유닛(4)은 설치하기 간단하다. 대부분의 실시예에서 유닛(4)은 좁다란 형상을 가질 것이다. 더욱이, 늪재(8)들이 유닛(4)으로부터 큰 거리만큼 연장되지 않기 때문에 추출부(18)를 수용하기 위해서 넓은 지역을 굴착할

필요가 없다. 드레인 파이프(20)와 대략 같은 크기의 도랑에 유닛(4)이 설치될 수 있다.

[0089]물관리 유닛(4)의 높이로 인해 추출 자재(14) 조각(Strip)들이 위의 다른 하나를 향하고, 추출 자재(14) 조각들이 아래로 향하게 되체움 모래의 반대 방향으로 물관리 유닛(4)이 좁은 도랑 내에 위치하기 때문에, 표면의 압력, 보행 또는 백필 작업으로 추출 자재(14)가 막힐 가능성은 없다.

[0090] 또한, 다른 배수 또는 물관리 시스템의 경우에 비해 도랑의 준비도 더욱 간단하다. 추출부(18)의 경사면이 유닛(4) 내에 설치됨에 따라, 도랑을 유닛(4)의 상류단으로부터 아래쪽으로 경사지도록 해야 할 필요가 없다. 보통, 유닛(4)은 수집부(16)를 배출하도록 약간 경사지게 도랑에 설치되게 되지만, 유닛(4)의 높이가 수집부(16)의 충분한 배출을 허용할 것이기 때문에 평평한 도랑에 설치될 수 있으며, 이때 추출부(18)은 도랑의 경사와 무관하게 경사진다.

[0091] 확실히, 도랑의 경사가 유닛의 하류단(5)으로부터 위쪽으로 경사지는 양(Positive)의 경사에 유닛(4)이 설치되더라도 유닛의 추출부(18)의 경사가 충분해지는 것이 가능하고, 유닛(4)은 여전히 물 추출 및 유닛의 수집부(16)로의 전달이 가능할 것이다.

[0092] 유닛(4)의 끝단은 뚜껑으로 덮이거나 배수 시스템의 파이프(20)에 연결된다. 또한, 유닛(4)들은 도랑을 따라 서로 인접하여 설치될 수 있다. 일단 설치되면, 도랑은 파내어졌던 토양, 모래 또는 다른 자재로 백필(Backfill)된다. 모세관 작용에 의해 물 추출 자재(14) 속으로 물이 들어가기 전에 중력에 의해 토양 입자들이 물로부터 분리되기 때문에, 종래의 시스템에서 요구되었던 돌암거(Drain Rock)를 필터로 사용할 필요가 없다.

[0093] 더욱이, 추출부(18)와 수집부(16)의 결합부가 유닛(4) 자체에 의해 고정되고 늑재(8)들이 길게 강직도를 제공하기 때문에 유닛(4) 주변의 토양을 신중하게 압축할 필요가 없다. 따라서, 설치에 의해 발생하는 결함이 거의 없다.

[0094] 물관리가 요구되는 여러 상황에서 유닛(4)의 이용이 적합함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 경기장 또는 옹벽 옆의 물관리를 위해 다수의 장소에 설치될 수 있다. 유닛이 옹벽 바로 옆에서 사용되는 상황에서는, 수집부(16)의 한쪽 측면에만 늑재(8)들이 위치될 수 있다.

[0095] 설치 이후에 유닛(4)의 동작은 설치된 주변의 대지가 자리 잡았는지 여부에 의존하지 않고, 작은 대지의 이동은 물 수집에 영향을 끼치지 않을 것이다. 더욱이, 설치 깊이보다 아래의 대지가 정착되어 더 이상 유닛이 평평하지 않더라도, 전술한 바와 같이, 유닛이 작동할 수 있을 만큼 유닛(4)의 허용오차가 충분히 크기 때문에 유닛(4)은 원하는 방식으로 동작을 계속할 것이다.

[0096] 더욱이, 유닛(4)의 설계는 토양 입자들이 물 추출 자재(14) 및 수집부(16)로 들어가기 힘들도록 하는 것과 같은 것이다. 그리하여, 물이 흐르는 길이 막히기 어렵게 하는 것이다. 이것은 설치 후에 유지보수가 없더라도 유닛(4)이 동작을 계속할 것이라는 것을 의미한다. 이것은 접근이 매우 제한적인 지역을 다시 굴착하지 않고 대지에 배수 시스템이 설치될 때 현저한 장점을 나타낸다.

[0097] 유닛(4)은 플라스틱과 같은 내구성이 강한 반강체(Semi-rigid) 자재를 사용하여 제조될 수 있다. 유닛은 몇 개의 부품으로 구성하거나 각각의 사양을 하나의 부품에 모두 집약한 단일 부품 공정에 의해 제조될 수 있다.

[0098] 수집된 물은 다른 목적을 위해 저장될 수 있도록 재사용되거나 배수될 수 있다. 유닛(4)은 관개 시스템으로도 사용될 수 있다. 이 경우에, 늪재(8)들은 수집부(16)의 개구부로부터 하향 경사지게 되고 물이 수집부(16)으로부터 추출부(18)로 흐르게 된다.

[0099] 본 발명의 실시예들은 단지 예로서 기술되었다. 본 발명의 범위 내라면 기술된 실시예들의 변형이 가능함을 알 수 있을 것이다.

[0100] 예를 들어, 수집부의 치수는 다양할 수 있다. 수집부(16)의 어떠한 적합한 형상도 구상될 수 있다. 또한, 늑재들의 너비와 개수도 다양할 수 있다. 유닛은 어떠한 적합한 자재로도 건설 및 제조될 수 있다.

부호의 설명

[0101] 10: 드레인 벨트

11: 채널

12: 슬롯

20: 파이프

200,300: 물관리 유닛

210,240: 메인 수류 채널

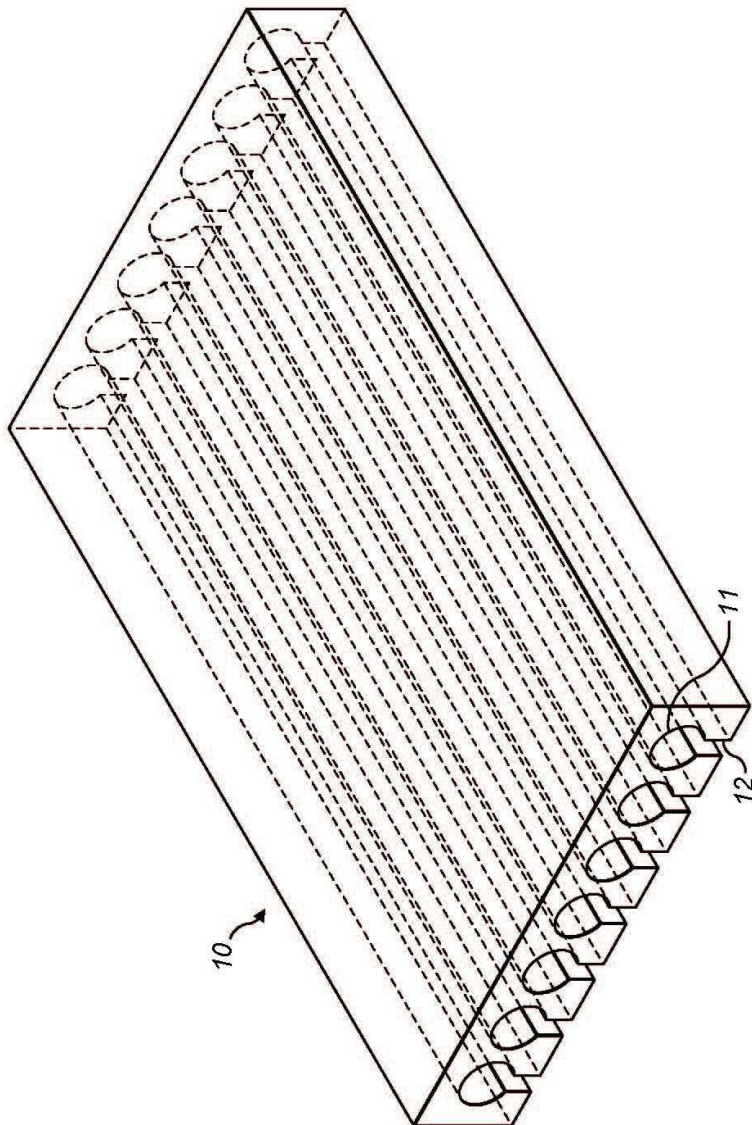
212,242: 수집부

214,244,254: 추출부

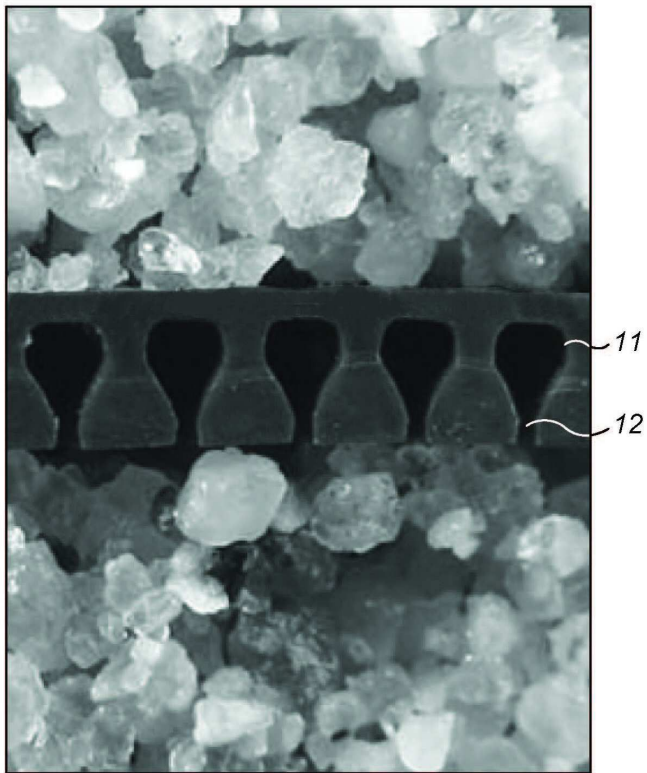
216,246: 커버

도면

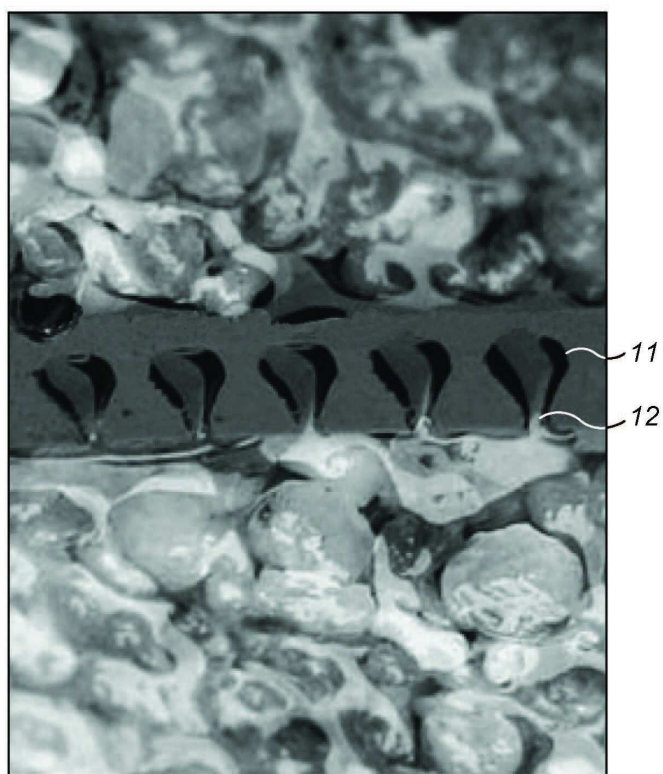
도면1



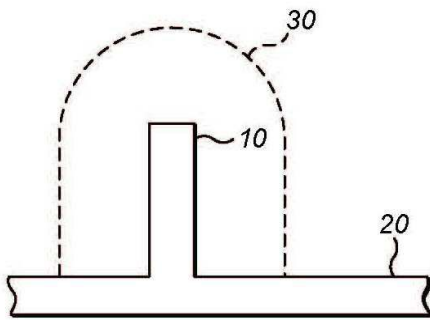
도면2a



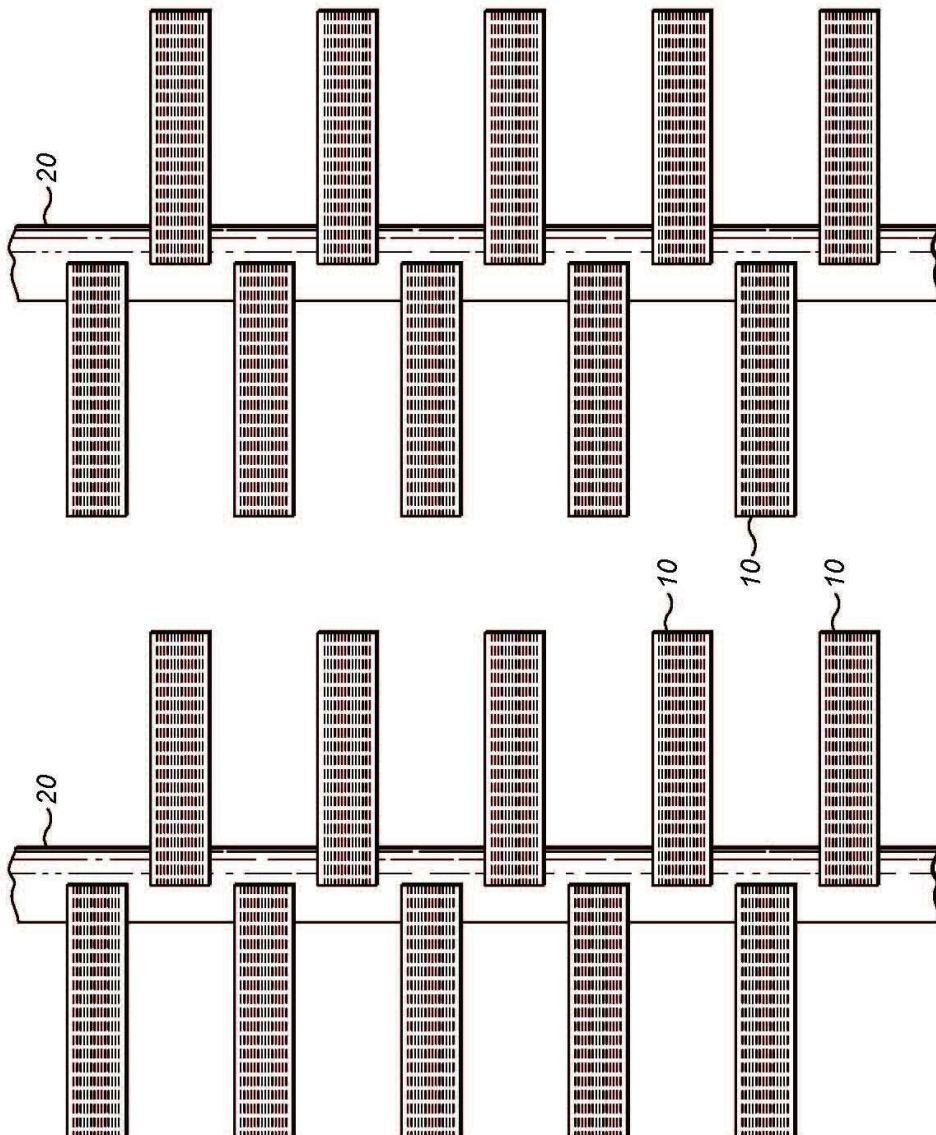
도면2b



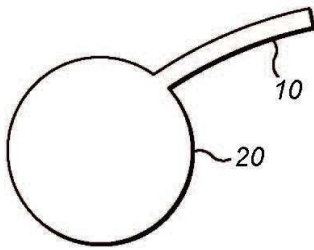
도면3



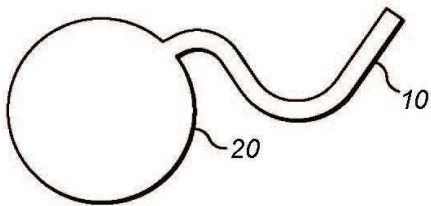
도면4



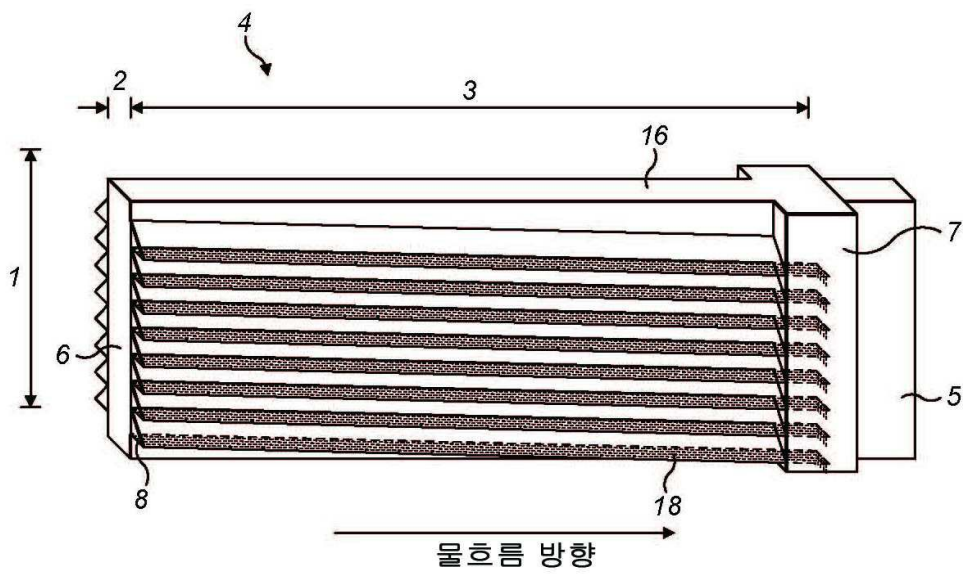
도면5a



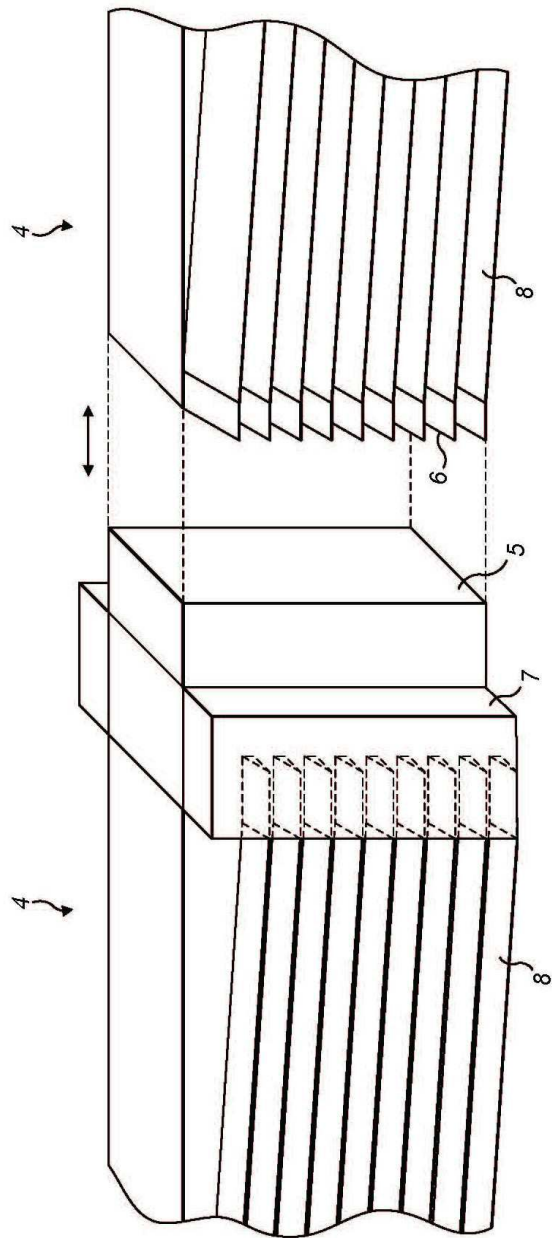
도면5b



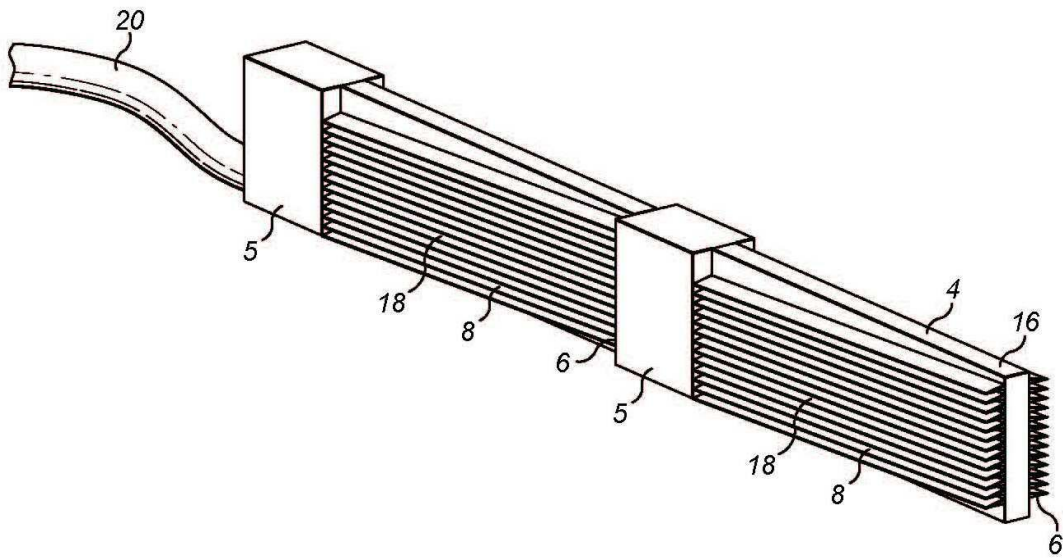
도면6



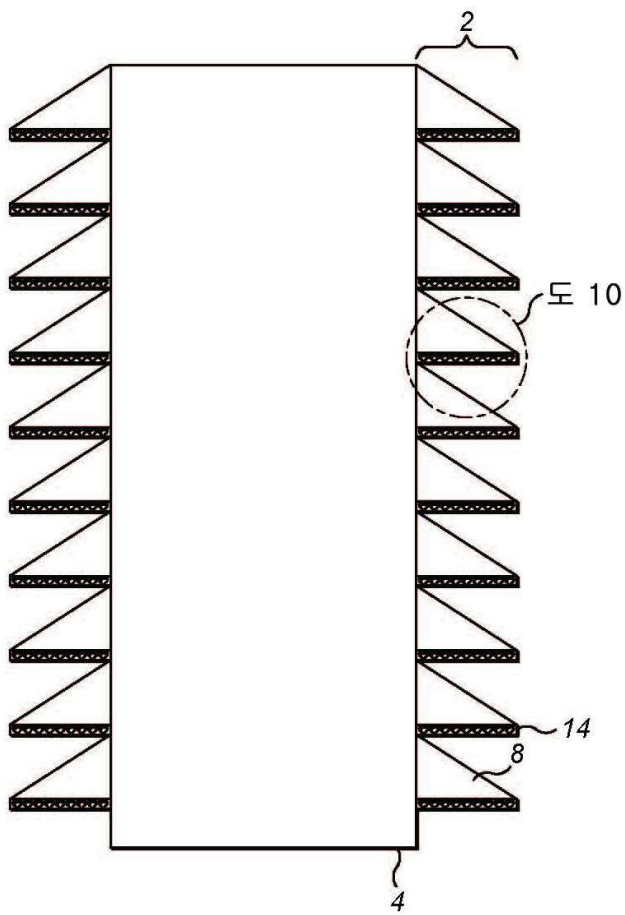
도면7



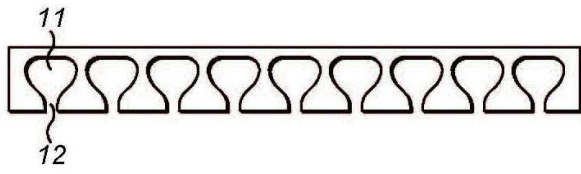
도면8



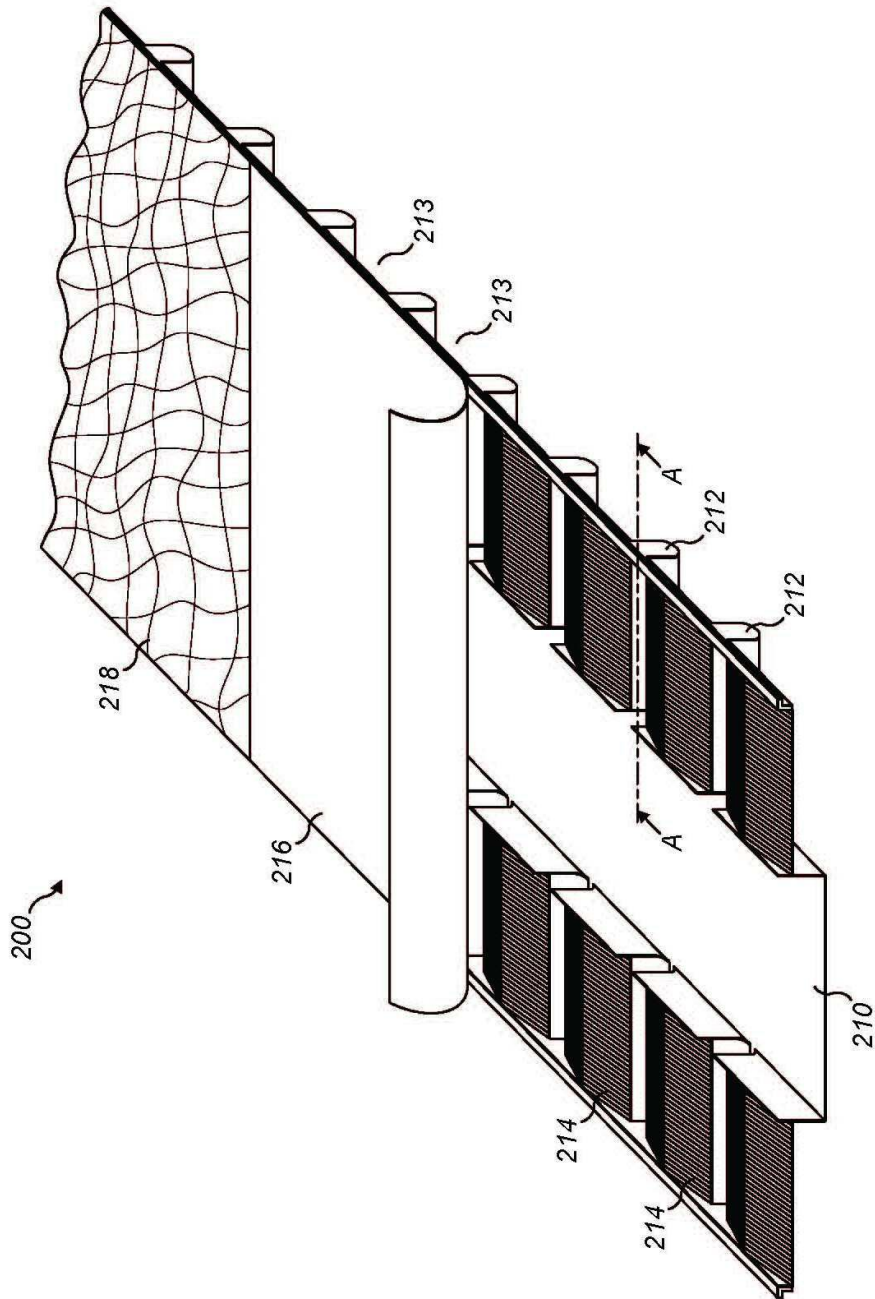
도면9



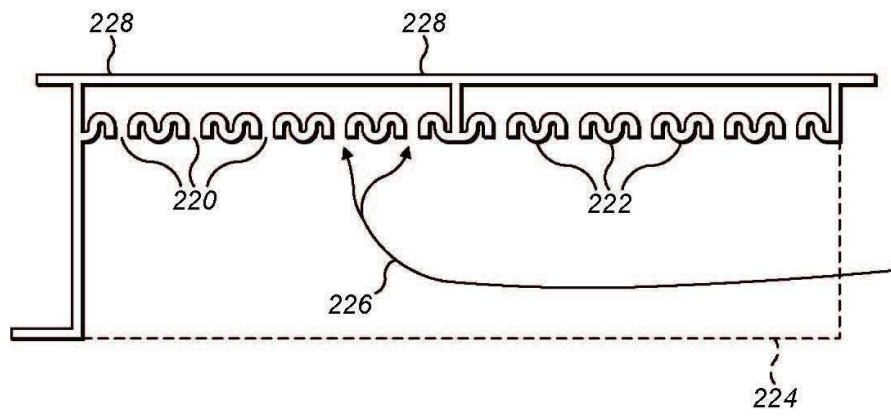
도면10



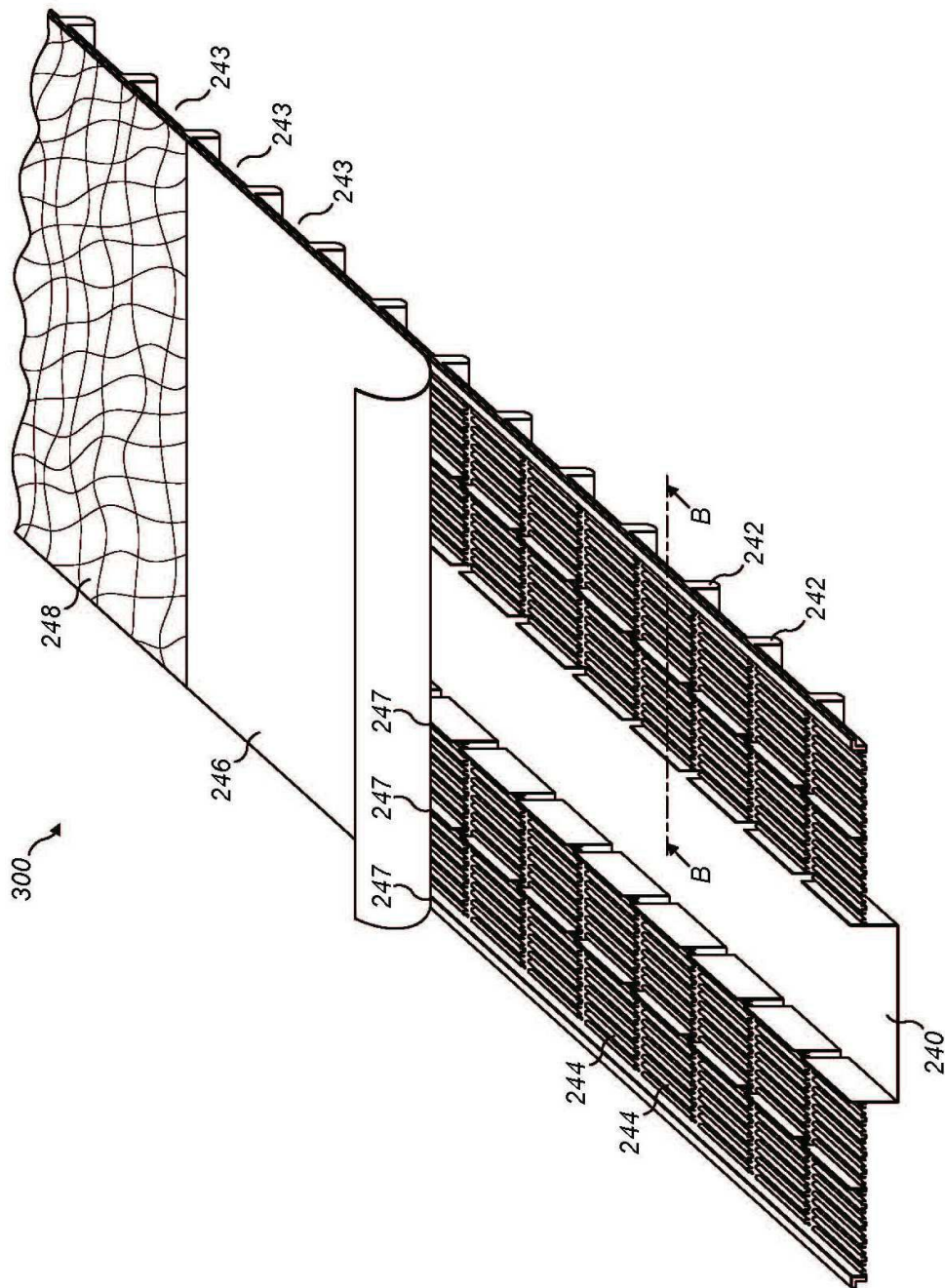
도면11



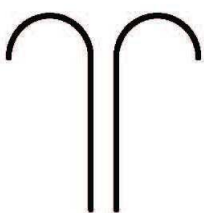
도면12



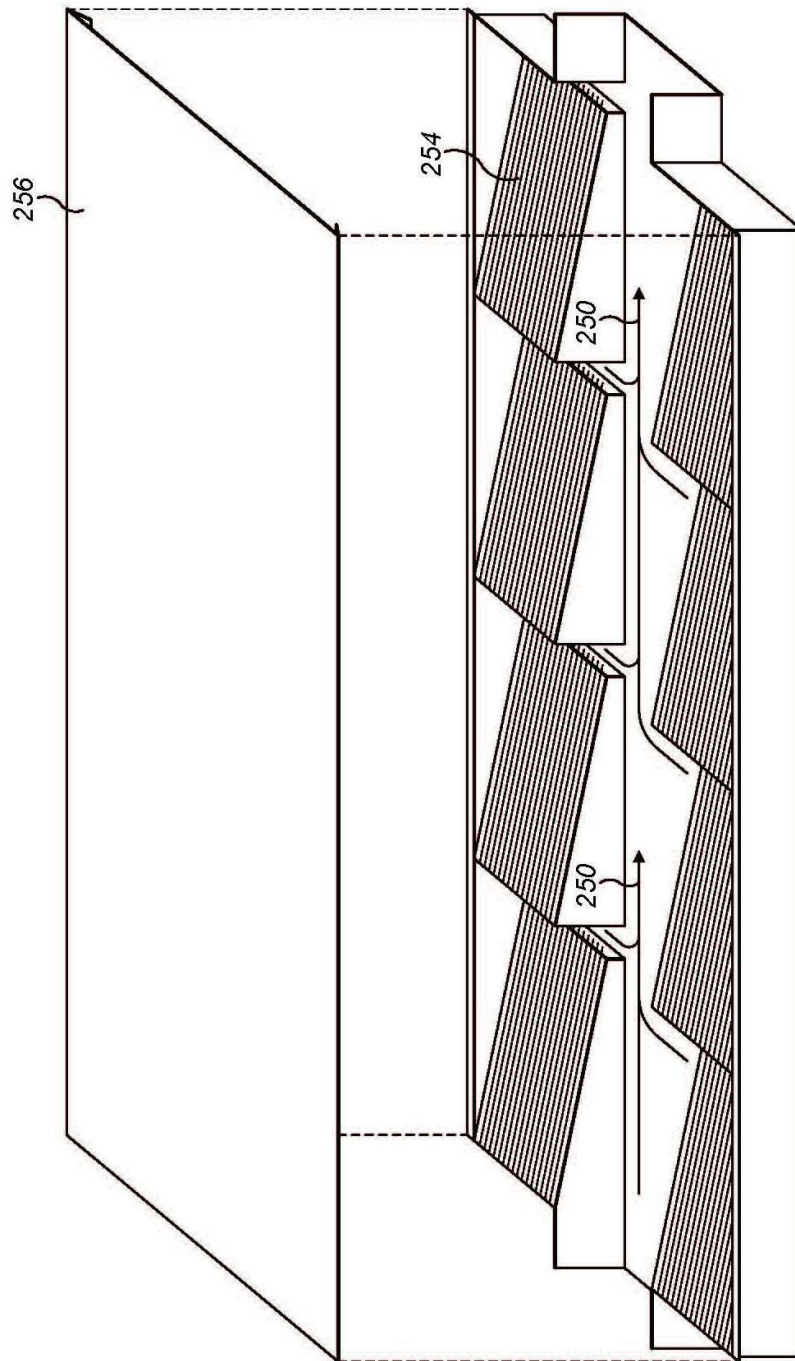
도면13



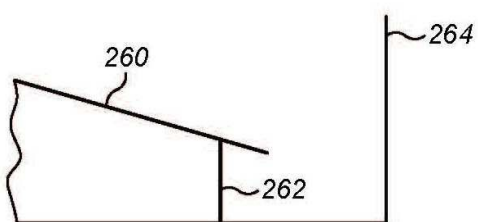
도면14



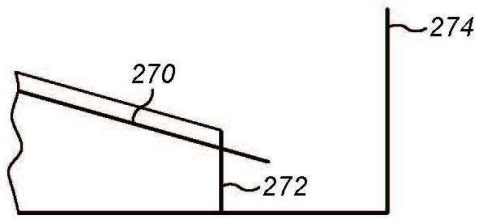
도면15



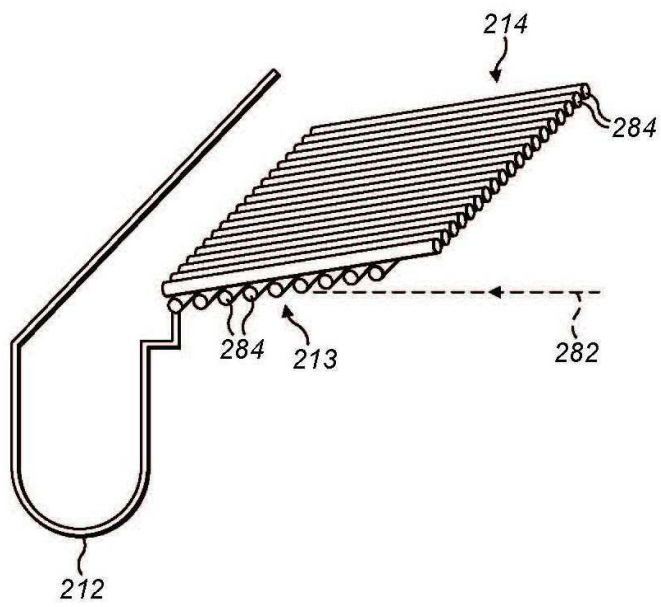
도면16



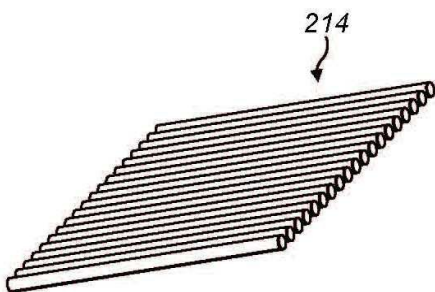
도면17



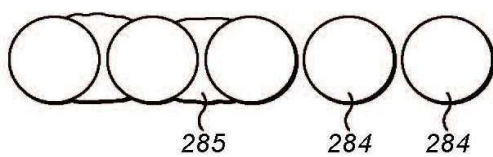
도면18



도면19



도면20



도면21

