



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0097891
(43) 공개일자 2019년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 3/18 (2006.01) G01F 23/284 (2006.01)
G01N 33/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01M 3/186 (2013.01)
G01F 23/284 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0017863
(22) 출원일자 2018년02월13일
심사청구일자 2018년02월13일

(71) 출원인
(주)동명엔터프라이즈
서울특별시 강남구 도곡로 131 (역삼동)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김주영
서울시 강남구 도곡로 131(역삼동) 동명엔터프라이즈 사내
이순재
서울특별시 동대문구 전농로 16길 51, 110동 503호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤재승

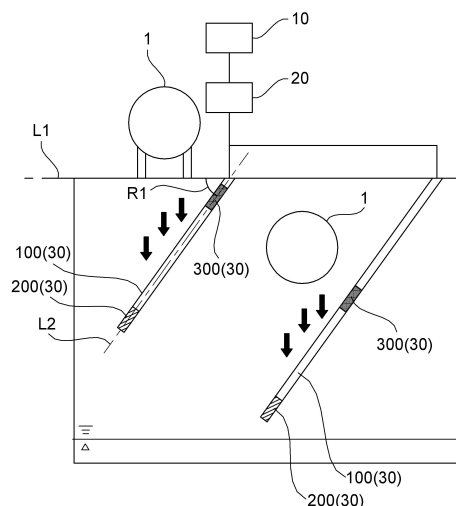
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 토양 지하수 오염탐지를 위한 누유검출장치

(57) 요약

본 발명은, 누유판단부; 상기 누유판단부와 연결되는 계측부; 및 상기 계측부에 연결되며, 지중에 매설되며, 지면에 대하여 경사지게 매설되어 유류저장부의 하측에 배치되는 누유감지부를 포함하고, 상기 누유감지부는, 지면에 경사지게 매설되는 관형 몸체; 상기 몸체의 하측에 배치되는 제1 누유감지유닛; 및 상기 몸체의 상측에 배치되는 제2 누유감지유닛을 포함하고, 상기 몸체는, 누유가 관통하는 복수의 홀을 포함하는 상부와, 상기 상부의 하측에 배치되어 상기 홀을 관통한 누유를 상기 제1 누유감지유닛으로 안내하는 하부를 포함하고, 상기 홀은 상측 입구의 크기보다 하측 출구의 크기가 작고, 상기 출구에는 하향하여 늘어져 배치되는 끈부재를 포함하는 누유검출장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01N 33/18 (2019.01)

(72) 발명자

이상길

서울특별시 강북구 월계로 37길 137, 101동 501호
(번동, 기산그린아파트)

김봉주

광주광역시 광산구 신창동 1128-4번지 정원씨티캐슬 101동802호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1485013079

부처명 환경부

연구관리전문기관 한국환경산업기술원

연구사업명 토양·지하수 오염방지 기술개발사업

연구과제명 수리제어 TDR센서를 이용한 토양층 설치 유류누출탐지시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)동명엔터프라이즈

연구기간 2015.04.01 ~ 2018.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

누유판단부;

상기 누유판단부와 연결되는 계측부;및

상기 계측부에 연결되며, 지중에 매설되며, 지면에 대하여 경사지게 매설되어 유류저장부의 하측에 배치되는 누유감지부를 포함하고,

상기 누유감지부는,

지면에 경사지게 매설되는 관형 몸체;

상기 몸체의 하측에 배치되는 제1 누유감지유닛;및

상기 몸체의 상측에 배치되는 제2 누유감지유닛을 포함하고,

상기 몸체는,

누유가 관통하는 복수의 홀을 포함하는 상부와, 상기 상부의 하측에 배치되어 상기 홀을 관통한 누유를 상기 제1 누유감지유닛으로 안내하는 하부를 포함하고,

상기 홀은 상측 입구의 크기보다 하측 출구의 크기가 작고, 상기 출구에는 하향하여 늘어져 배치되는 끈부재를 포함하는 누유검출장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 누유감지유닛은,,

상기 몸체의 하부와 연결되는 케이스;

상기 케이스의 내측에 배치되며, 상기 케이스와 결합하여 제1 수용공간을 형성하는 제1 격벽;

상기 케이스의 내측에 배치되며, 상기 제1 격벽의 하측에 배치되고, 상기 외측케이스와 결합하여 제2 수용공간을 형성하는 제2 격벽;

상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽을 연결하여 상기 제1 수용공간과 상기 제2 수용공간을 연통시키는 제1 관;

상기 케이스에 연결되고, 지면 위로 노출되어 대기와 상기 제2 수용공간을 연통시키는 제2 관;

상기 제1 수용공간에 배치되는 매질체;

상기 제1 수용공간 및 상기 제1 관에 배치되는 유체;및

상기 매질체와 상기 유체에 걸쳐 배치되며, 상기 계측부와 연결되는 센서를 포함하는 누유검출장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 유체는 자연수 및 전해질 용액 중 어느 하나인 누유검출장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제2 누유감지유닛은 휘발성 기체를 감지하는 누유검출장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

복수 개의 상기 누유감지부는 상기 유류저장부의 길이방향을 따라 일정 간격마다 배치되는 누유검출장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

복수 개의 상기 누유감지부는 제1 방향과 상기 제1 방향과 반대방향인 제2 방향으로 번갈아 매설되어 배치되는 누유검출장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

복수 개의 상기 누유감지부는 상기 유류저장부의 폭방향을 따라 일정 간격마다 배치되는 누유검출장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

복수 개의 상기 누유감지부는 제3 방향과 상기 제3 방향과 반대방향인 제4 방향으로 번갈아 매설되어 배치되는 누유검출장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시예는 누유검출장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 대한민국 공개특허 제10-2016-0068225호 (2017.12.11. 공개, 이하, 문헌1이라 한다)에서는 저항센서 및 수리제어를 이용한 누유 검출 장치를 개시하고 있다. 문헌1은 저항센서와, 계측기와, 누유판단부와, 실린더와, 전해질 용액과, 흐름유도매질체와, 수리제어 트랩을 포함하는 구성을 개시하고 있다. 다만, 문헌1의 구성은, 저장 탱크를 새로 신설할 때에만 적용할 수 있는 문제점이 있다.

[0003] 또한, 대한민국 등록번호 제10-0985987호 (2010.09.30. 공고, 이하, 문헌2라 한다.)에서는 유류탱크의 수직천공 누유감지장치를 개시하고 있다. 문헌2는 수직 유공관을 포함하고 있다. 다만, 문헌2의 구성은 누유검출장치를 불포화대에 설치하는 것이 어려운 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2016-0068225호 (2017.12.11. 공개)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록번호 제10-0985987호 (2010.09.30. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 실시예는 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기 설치된 유류저장부에 대해서도, 누유를 감지하고, 불포화대에 설치 가능한 누유검출장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제에 국한되지 않으며 여기서 언급되지 않은 또 다른 과

제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 실시예는, 누유판단부와, 상기 누유판단부와 연결되는 계측부 및 상기 계측부에 연결되며, 지중에 매설되며, 지면에 대하여 경사지게 매설되어 유류저장부의 하측에 배치되는 누유감지부를 포함하고, 상기 누유감지부는, 지면에 경사지게 매설되는 관형 몸체와, 상기 몸체의 하측에 배치되는 제1 누유감지유닛 및 상기 몸체의 상측에 배치되는 제2 누유감지유닛을 포함하고, 상기 몸체는, 누유가 관통하는 복수의 홀을 포함하는 상부와, 상기 상부의 하측에 배치되어 상기 홀을 관통한 누유를 상기 제1 누유감지유닛으로 안내하는 하부를 포함하고, 상기 홀은 상측 입구의 크기보다 하측 출구의 크기가 작고, 상기 출구에는 하향하여 넓어져 배치되는 끈부재를 포함하는 누유검출장치를 제공한다.
- [0008] 바람직하게는, 상기 제1 누유감지유닛은, 상기 몸체의 하부와 연결되는 케이스와, 상기 케이스의 내측에 배치되며, 상기 케이스와 결합하여 제1 수용공간을 형성하는 제1 격벽과, 상기 케이스의 내측에 배치되며, 상기 제1 격벽의 하측에 배치되고, 상기 외측케이스와 결합하여 제2 수용공간을 형성하는 제2 격벽과, 상기 제1 격벽과 상기 제2 격벽을 연결하여 상기 제1 수용공간과 상기 제2 수용공간을 연통시키는 제1 관과, 상기 케이스에 연결되고, 지면 위로 노출되어 대기와 상기 제2 수용공간을 연통시키는 제2 관과, 상기 제1 수용공간에 배치되는 매질체와, 상기 제1 수용공간 및 상기 제1 관에 배치되는 유체와, 상기 매질체와 상기 유체에 걸쳐 배치되며, 상기 계측부와 연결되는 센서를 포함할 수 있다.
- [0009] 바람직하게는, 상기 유체는 자연수 및 전해질 용액 중 어느 하나일 수 있다. 바람직하게는, 상기 제2 누유감지유닛은 휘발성 기체를 감지할 수 있다. 바람직하게는, 복수 개의 상기 누유감지부는 상기 유류저장부의 길이방향을 따라 일정 간격마다 배치될 수 있다. 바람직하게는, 복수 개의 상기 누유감지부는 제1 방향과 상기 제1 방향과 반대방향인 제2 방향으로 번갈아 매설되어 배치될 수 있다.
- [0010] 바람직하게는, 복수 개의 상기 누유감지부는 상기 유류저장부의 폭방향을 따라 일정 간격마다 배치될 수 있다. 바람직하게는, 복수 개의 상기 누유감지부는 제3 방향과 상기 제3 방향과 반대방향인 제4 방향으로 번갈아 매설되어 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 실시예에 따르면, 기 설치된 유류저장부에 대해서도, 누유를 감지할 수 있는 유리한 효과를 제공한다. 실시예에 따르면, 누유감지부를 불포화대에 설치할 수 있는 유리한 효과를 제공한다. 실시예에 따르면, 신속하고 정확하게 누유를 감지하는 유리한 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1 및 도 2는 실시예에 따른 누유검출장치는 도시한 도면,
 도 3은 누유감지부를 도시한 도면,
 도 4는 홀을 도시한 누유감지부의 몸체의 단면도,
 도 5는 제1 누유감지유닛의 제1 변형례를 도시한 도면,
 도 6은 누유가 제1 누유감지유닛의 제1 수용공간에 유입되는 상태를 도시한 도면,
 도 7은 제1 누유감지유닛 제2 변형례를 도시한 도면,
 도 8은 제1 누유감지유닛의 제3 변형례를 도시한 도면,
 도 9는 제2 누유감지유닛을 도시한 도면,
 도 10 및 도 11은 누유감지부의 제1 배치 상태를 도시한 도면,
 도 12 및 도 13을 누유감지부의 제2 배치 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해

질 것이다. 그리고 본 명세서 및 실용신안등록청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해서 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

- [0014] 제2, 제1 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0015] 도 1 및 도 2는 실시예에 따른 누유검출장치는 도시한 도면이다.
- [0016] 도 1은 실시예를 도시한 누유검출장치는, 누유판단부(10)와, 계측부(20)와, 누유감지부(30)를 포함한다.
- [0017] 계측부(20)는, 누유감지부(30)에서 획득한 전기적 신호를 계측하고, 누유판단부(10)는 계측부(20)에 계측한 저항치 또는 전기전도도의 신호에 기초하여 유류저장부(1)의 누유를 판단한다. 누유판단부(10) 및 계측부(20)는 지상에 배치될 수 있다. 유류저장부(1)는 지상에 설치되거나, 또는 지하에 매설될 수 있다. 유류저장부(1)는 휘발유, 경유, 기타 윤활유 등이 저장될 수 있다. 유류저장부(1)는 구형 또는 원통형 일 수 있다.
- [0018] 누유감지부(30)는 유류저장부(1)의 하측에 배치되어, 유류저장부(1)에서 기름이 누출되는지 감지한다.
- [0019] 누유감지부(30)는 몸체(100)와, 제1 누유감지유닛(200)과, 제2 누유감지유닛(300)을 포함할 수 있다. 몸체(100)는 속이 비어 있는 관형이다. 지면에 비스듬히 경사지게 매설될 수 있다. 몸체(100)는, 지면을 나타내는 기준선(L1)과 몸체(100)의 길이방향을 나타내는 기준선(L2)가 소정의 각도(R1)을 이루도록 경사지게 배치될 수 있다. 이러한 몸체(100)는 유류저장부(1)의 하측에 배치된다. 도 2를 참조하면, 지면부근에서는 몸체(100)의 상단부가 하향하여 매설된 이후, 유류저장부(1)의 하측으로 절곡되어, 몸체(100)가 경사지게 배치될 수도 있다.
- [0020] 누유는 토양의 불포화대 및 포화대에 분포될 수 있다.
- [0021] 불포화대는 지표면과 지하수면 사이에 위치하여, 물로 부분적으로 포화된 공극이 있는 부분이다. 물과 공기가 가변적으로 공극을 메우고 있다. 포화대는 지표 아래의 물을 포함하는 지층 중에 대기압보다 더 높은 압력을 갖는 물에 의해 모든 공극이 채워져 있는 부분으로, 불포화대의 상대개념으로 지하수면이 포화대의 상한이 된다.
- [0022] 몸체(100)가 지면에 경사지게 배치되어, 유류저장부(1)의 하측에 배치되기 때문에, 누유감지부(30)의 매설 깊이를 크게 줄일 수 있다. 따라서, 누유감지부(30)는 포화대까지 내려 위치할 필요 없이 불포화대에 위치하여, 유류저장부(1)에 보다 가깝게 배치될 수 있다. 이에 보다 빠르게 누유를 감지할 수 있다.
- [0023] 도 3은 누유감지부를 도시한 도면이고, 도 4는 홀을 도시한 누유감지부의 몸체의 단면도이다.
- [0024] 도 3 및 도 4를 참조하면, 누유감지부(30)의 몸체(100)는 상부(110)와 하부(120)로 구분될 수 있다. 상부(110)는 복수 개의 홀(111)을 포함한다. 몸체(100)의 상측에서 유입된 누유는 홀(111)을 관통하여 하부(120)로 흘러들어간다. 홀(111)은 상측 입구보다 하측 출구가 작게 형성될 수 있다. 따라서, 홀(111)의 측벽은 경사면(111a)으로 형성된다. 지면에 수직인 하중 방향을 나타내는 기준선(L3)에 대해 경사각(R2)을 형성한다. 이러한 홀(111)의 측벽은 하측으로 흐르는 누유의 흐름 방향에 반음각을 형성한다. 홀(111)로 유입되거나, 상부(110)의 표면을 따라 흐르는 누유는 경사면(111a)을 따라 몸체(100) 내부로 흘러들어간다. 경사면(111a)은, 홀(111)의 중심(C)을 기준하여, 몸체(100)의 길이방향을 기준으로, 아래측에 배치될 수 있다.
- [0025] 경사면(111a)의 하단에는 끈부재(112)가 배치된다. 끈부재(112)는 경사면(111a)을 타고 흐르는 누유를 하부(120)의 바닥면까지 안내한다.
- [0026] 하부(120)는 홀(111)을 통해 유입된 누유를 제1 누유감지유닛(200) 측으로 안내한다.
- [0027] 도 5는 제1 누유감지유닛의 제1 변형례를 도시한 도면이고, 도 6은 누유가 제1 누유감지유닛의 제1 수용공간에 유입되는 상태를 도시한 도면이다.
- [0028] 도 5를 참조하면, 제1 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)은 몸체(100)의 하측에 배치되어, 몸체(100)로부터 유입된 누유를 감지한다. 이러한 제1 누유감지유닛(200)은 케이스(201)와, 제1 격벽(210)과, 제2 격벽(220)과,

제1 관(230)과, 제2 관(240)과, 매질체(250)와, 유체(260)와, 센서(270)를 포함할 수 있다.

- [0029] 케이스(201)는 몸체(100)와 연결되는 관형 부재이다.
- [0030] 제1 격벽(210)은 케이스(201) 내측에서 케이스(201)에 연결된다. 제1 격벽(210)은 케이스(201)의 내측벽과 함께 제1 수용공간(S1)을 형성한다. 제1 수용공간(S1)은 상측이 개방된 상태이며, 하측이 막혀있는 상태이다. 몸체(100)의 하부(120)로 유입된 누유는 자중에 의해 제1 수용공간(S1)으로 흘러 들어 온다
- [0031] 제2 격벽(220)은 제1 격벽(210)의 하측에 배치된다. 제2 격벽(220)은 케이스(201) 내측에서 케이스(201)에 연결된다. 제2 격벽(220)은 케이스(201)의 내측벽과 함께 제2 수용공간(S2)을 형성한다. 제2 수용공간(S2)은 폐쇄된 상태이며 단지, 제1 관(230) 및 제2 관(240)과 각각 연통된 상태이다.
- [0032] 제1 관(230)은 제1 수용공간(S1)의 하측에 연결된다. 그리고 제1 관(230)은 제2 수용공간(S2)에 연결된다. 제1 관(230)의 “U” 자 형태를 갖는 부분을 포함할 수 있다. 제1 관(230)은 유체(260)의 배출을 제어하기 위한 것이다. 구체적으로, “U” 자 형태의 부분을 포함하는 제1 관(230)은 제1 관(230)에 수용된 유체(260)가 어느 일정 압력이상으로 가압된 경우, 배출되도록 유도하기 위한 것이다.
- [0033] 제2 관(240)은 제2 수용공간(S2)과 연결되며, 지면 위로 노출되어 외부와 연통된다. 제2 관(240)에 의해 제2 수용공간(S2)의 압력은 대기압 상태이다.
- [0034] 매질체(250)는 제1 수용공간(S1)에서 유류의 흐름을 원활하게 하기 위한 것이다. 이러한 매질체(250)는 소정의 공극률을 갖는다. 매질체(250)로서, 입자가 고르고 굵은 사질토양이나 글래스비드 등이 사용될 수 있다. 매질체(250)는 자연수로 전처리가 수행된다. 이는 매질체(250)의 전기전도도를 높이기 위한 것이다.
- [0035] 유체(260)는 제1 수용공간(S1)에 누유가 유입됨에 따라 전기적 신호의 변화를 유발하기 위한 검사체적(Control volume)을 확보하기 위한 것이다. 유체(260)는 자연수 및 전해질 용액 중 어느 하나일 수 있다. 매질체(250)와 유체(260)는 연통 가능한 별도의 격벽구조로 구분되어 수용될 수 있다.
- [0036] 센서(270)는 매질체(250)와 유체(260) 사이에 걸쳐 배치된다. 그리고 센서(270)는 계측부(20)와 전기적으로 연결된다. 센서(270)는 복수의 센서봉을 포함할 수 있다. 센서(270)는 유체(260)에 의한 전기적 신호의 변화를 인지하여, 해당 전기적 신호의 변화를 계측부(20)에 전송한다. 예를 들어, 계측부(20)는 전자파를 발생시켜 케이בל을 통해 센서(270)에 전달할 수 있다. 센서(270)에 전달된 전자파가 센서(270)의 말단에서 반사되며, 반사된 전자파는 다시 계측부(20)에 전달된다. 이때, 계측부(20)는 반사된 전자파를 통해, 매질체(250)의 전기적 정보를 획득할 수 있다.
- [0037] 도 5의 유체(260)는 KCl, NaCl, CuCl 등과 같은 전해질 용액(260A)일 수 있다.
- [0038] 도 5 및 도 6을 참조하면, 누유가 몸체(100)의 하부(120)를 통해 제1 수용공간(S1)으로 유입되면, 유입된 누유는 매질체(250)를 관통한다. 매질체(250)를 관통한 누유(2)는 전해질 용액(260A) 위에 적층된다. 누유(2)가 전해질 용액(260A) 위에 누적됨에 따라, 전해질 용액(260A)은 유입된 누유(2)에 비례하여 제1 관(230)에서 제2 수용공간(S2)으로 배출된다. 전해질 용액(260A)이 배출됨에 따라, 전해질 용액(260A)의 경계(G)가 내려가고, 센서(270)에서 감지되는 저항값이 변한다. 센서(270) 및 계측기(20)를 통해 전송된 신호에 기초하여 누유판단부(10)가 누유를 판단한다.
- [0039] 제1 관(230)의 일단은 제1 수용공간(S1)의 하단부에 연결점(P1)으로 연결된다. 그리고 제1 관(230)은 중간에 상방으로 꺾이는 하사점(P2)을 갖고, 다시 중간에 하방으로 꺾이는 상사점(P3)을 갖는다. 하사점(P2)은 연결점(P1)보다 하부(120)에 위치되고, 상사점(P3)은 연결점(P1)보다 상부(110)에 위치된다. 제1 관(230)의 타단은 제2 수용공간(S2)에 종말점(P4)으로 연결된다. 종말점(P4)은 연결점(P1)보다 하부(120)에 위치한다.
- [0040] 제1 수용공간(S1)에 누유가 유입되면, 전해질 용액(260A)이 밀려나면서, 제1 관(230)의 상사점(P3)을 넘어서는 순간, 자기 사이펀작용(self siphonage)에 의하여 전해질 용액(260A)은 제2 수용공간(S2)으로 급격히 플러싱(flushing)된다. 전해질 용액(260A)이 급격히 플러싱되면, 센서(270)에서 감지되는 저항 패턴이 순간적으로 증가하여, 누유 발생 유무를 신속하고 정확하게 판별할 수 있다.
- [0041] 도 7은 제1 누유감지유닛의 제2 변형례를 도시한 도면이다.
- [0042] 도 7을 참조하여, 제2 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)은 제1 관(230) 및 유체(260)를 제외한 구성이 제1 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)과 동일한 바, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다. 제2 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)의 유체(260)는 자연수(260B)이다.

- [0043] 제2 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)의 제1 관(230)은 그 일단이 제1 수용공간(S1)의 하단부에 연결점(P1)으로 연결된다. 그리고 제1 관(230)은 중간에 상방으로 꺾이는 하사점(P2)을 갖고, 다시 중간에 하방으로 꺾이는 상사점(P3)을 갖는다. 하사점(P2)은 연결점(P1)보다 하부(120)에 위치되고, 상사점(P3)은 연결점(P1)보다 상부(110)에 위치된다. 제1 관(230)의 타단은 제2 수용공간(S2)에 종말점(P4)으로 연결된다. 그리고, 높이 방향으로 종말점(P4)의 위치와 연결점(P1)의 위치는 동일하다. 따라서, 누유가 자연수(260B) 위에 누적됨에 따라, 자연수(260B)는 유입된 누유에 비례하여 제1 관(230)에서 제2 수용공간(S2)으로 서서히 배출된다. 자연수(260B)의 경계가 내려가고 그 위에 누유가 누적됨으로써, 센서(270)에서 감지되는 전기전도도와 수분함량이 감소한다. 계측부(20)는 센서(270)에서 감지된 전기전도도 및 수분함량의 변화를 계측한다. 누유판단부(10)는 계측부(20)에서 계측된 전기전도도 및 수분함량의 변화에 기초하여 누유를 판단한다. 강우로 제1 수용공간(S1)에 자연수(260B)가 유입되는 경우, 상사점(P3) 이상의 유량은 배출되기 때문에, 상사점(P3) 이하에서는 전기전도도와 수분함량의 변화가 없다. 따라서, 강우 유입과 무관하게 누유 검출이 가능한 이점이 있다.
- [0044] 도 8은 제1 누유감지유닛의 제3 변형례를 도시한 도면이다.
- [0045] 도 8을 참조하여, 제3 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)은 제1 관(230) 및 유체(260)를 제외한 구성이 제1 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)과 동일한 바, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다. 제3 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)의 유체(260)는 자연수(260B)이다.
- [0046] 제2 변형례에 따른 제1 누유감지유닛(200)의 제1 관(230)은 그 일단이 제1 수용공간(S1)의 하단부에 연결점(P1)으로 연결된다. 그리고 제1 관(230)은 중간에 상방으로 꺾이는 하사점(P2)을 갖고, 바로 제1 관(230)의 타단이 제2 수용공간(S2)에 종말점(P4)으로 연결된다. 따라서, 누유가 자연수(260B) 위에 누적됨에 따라, 자연수(260B)는 유입된 누유에 비례하여 제1 관(230)에서 제2 수용공간(S2)으로 바로 배출된다. 자연수(260B)의 경계가 내려가고 그 위에 누유가 누적됨으로써, 센서(270)에서 감지되는 전기전도도와 수분함량이 감소한다. 계측부(20)는 센서(270)에서 감지된 전기전도도 및 수분함량의 변화를 계측한다. 누유판단부(10)는 계측부(20)에서 계측된 전기전도도 및 수분함량의 변화에 기초하여 누유를 판단한다.
- [0047] 도 9는 제2 누유감지유닛을 도시한 도면이다.
- [0048] 도 9를 참조하면, 제2 누유감지유닛(300)은 몸체(100)의 상측에 배치되어, 누유에서 발생하는 휘발성 기체를 감지한다. 제2 누유감지유닛(300)은 계측부(20)와 연결된다. 제2 누유감지유닛(300)은 휘발성 기체만을 감지하는 센서를 포함할 수 있다. 계측부(20)는 제2 누유감지유닛(300)에서 기준치 이상의 휘발성 기체가 감지되어 변화되는 전기적 신호를 계측한다. 누유판단부(10)는 계측부(20)에서 계측된 신호에 기초하여 누유를 판단한다. 제1 누유감지유닛(200) 이외에 제2 누유감지유닛(300)에서도 누유를 감지하도록 구성함으로써, 신속하게 누유를 감지할 수 있는 이점이 있다.
- [0049] 도 10 및 도 11은 누유감지부의 제1 배치 상태를 도시한 도면이다.
- [0050] 도 10을 참조하면, 유류저장부(1)에 인접하여 복수 개의 누유감지부(30)를 포함할 수 있다. 도 10에서, 유류저장부(1)의 길이방향을 x축 방향이라 하고, 유류저장부(1)의 폭방향을 y축 방향이라 한다. 도 10의 U는 누유 지점이다. 도 10의 V는 누유에 의해 오염된 영역이다.
- [0051] 누유감지부(30)의 제1 배열 상태는, 위에서 내려다볼 때, 누유감지부(30)의 길이 방향이 y축 방향이 되도록 누유감지부(30)는 매설될 수 있다. 그리고 복수 개의 누유감지부(30)는 x축 방향으로 일정 간격마다 배치될 수 있다. y축 방향으로 유류저장부(1)의 중심을 지나는 기준선(L4)의 일측에서, 제1 방향(B)으로 매설된다.
- [0052] 이때, 도 11을 참조하면, 복수 개의 누유감지부(30)는, 기준선(L4)의 일측과 타측으로 번갈아 배치될 수 있다. 복수 개의 누유감지부(30) 중 어느 하나가 제1 방향(B)에서 매설되면, 해당 누유감지부(30)에 인접한 누유감지부(30)는 제1 방향(B)과 반대방향인 제2 방향(C)에서 매설될 수 있다.
- [0053] 도 12 및 도 13을 누유감지부의 제2 배치 상태를 도시한 도면이다.
- [0054] 도 12 및 도 13을 참조하면, 누유감지부(30)의 제2 배열 상태는, 위에서 내려다볼 때, 누유감지부(30)의 길이 방향이 y축 방향이 되도록 누유감지부(30)가 매설될 수 있다. 그리고 복수 개의 누유감지부(30)는 x축 방향으로 일정 간격마다 배치될 수 있다.
- [0055] 제2 배열 상태는, 위에서 내려다볼 때, 누유감지부(30)의 길이 방향이 x축 방향이 되도록 누유감지부(30)는 매설될 수 있다. 그리고 복수 개의 누유감지부(30)는 y축 방향으로 일정 간격마다 배치될 수 있다. x축 방향으로

유류저장부(1)의 중심을 지나는 기준선(L5)의 일측에서, 제3 방향(F)으로 매설된다.

[0056] 이때, 도 13을 참조하면, 복수 개의 누유감지부(30)는, 기준선(L5)의 일측과 타측으로 번갈아 배치될 수 있다. 복수 개의 누유감지부(30) 중 어느 하나가 제3 방향(F)에서 매설되면, 해당 누유감지부(30)에 인접한 누유감지부(30)는 제3 방향(B)과 반대방향인 제4 방향(R)에서 매설될 수 있다.

[0057] 이와 같은 누유감지부(30)의 배치되는 누유 지점(U)에 대응하여, 누유 판단을 보다 신속하고 정확하게 하기 위한 것이다.

[0058] 이상으로 본 발명의 바람직한 하나의 실시예에 따른 토양 지하수 오염탐지를 위한 누유검출장치에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 살펴보았다.

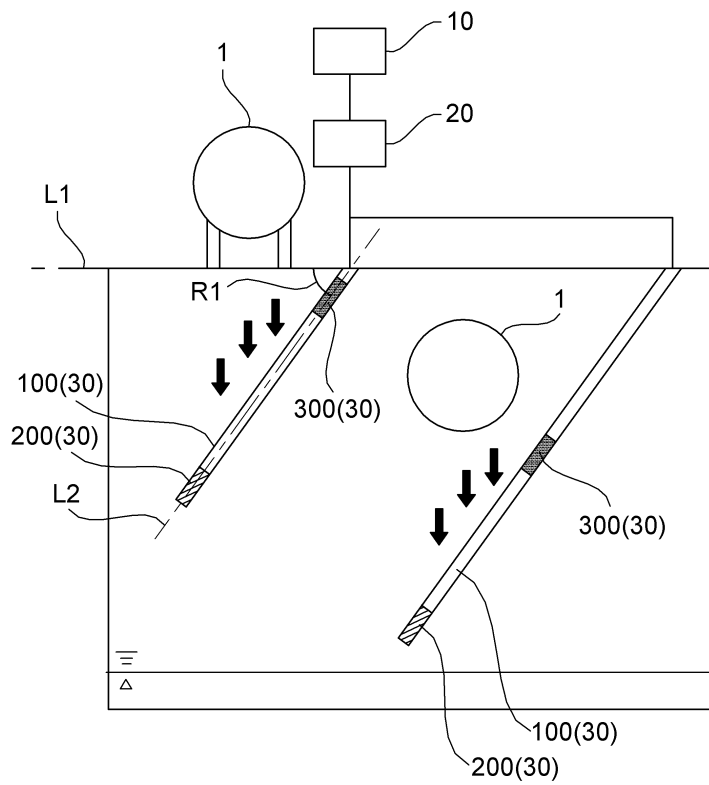
[0059] 전술된 본 발명의 일 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 전술된 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의해 나타내어질 것이다. 그리고 이 실용신안 등록청구범위의 의미 및 범위는 물론 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형 가능한 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

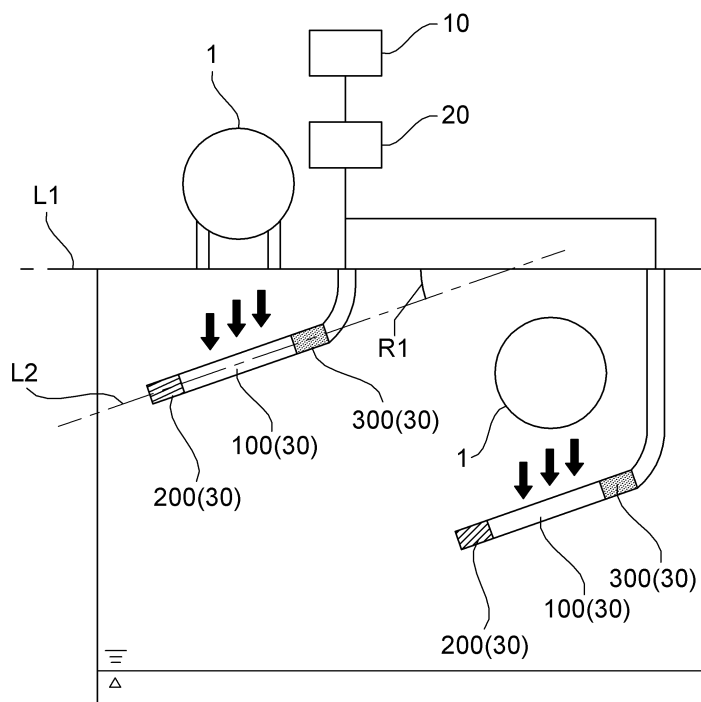
[0060] 10: 누유판단부 20: 계측부 30: 누유감지부
100: 몸체 110: 상부 111: 홀
111a: 경사면 112: 끈부재 120: 하부
200: 제1 누유감지유닛 201: 케이스 210: 제1 격벽
220: 제2 격벽 230: 제1 관 240: 제2 관
250: 매질체 260: 유체 270: 센서
300: 제2 누유감지유닛

도면

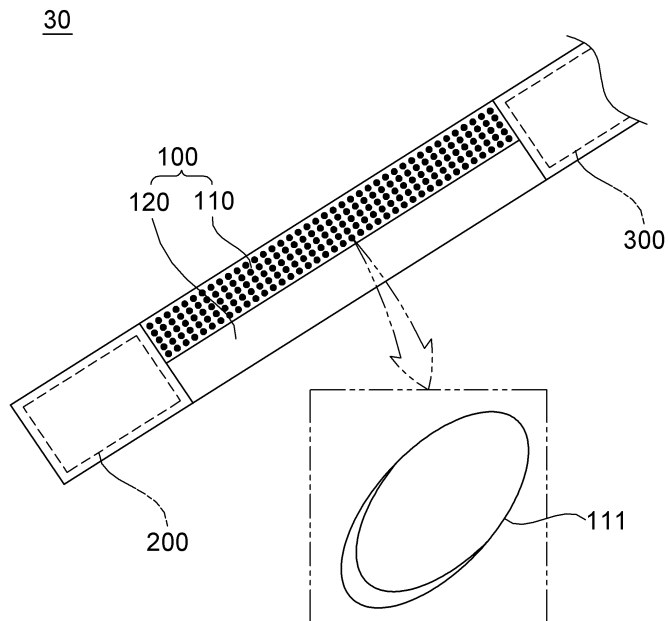
도면1



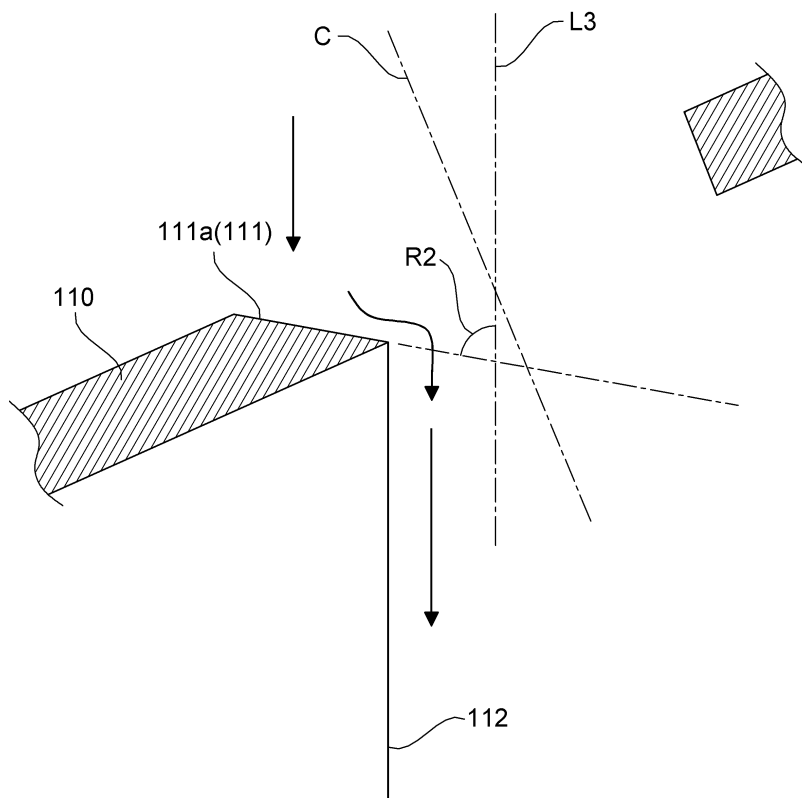
도면2



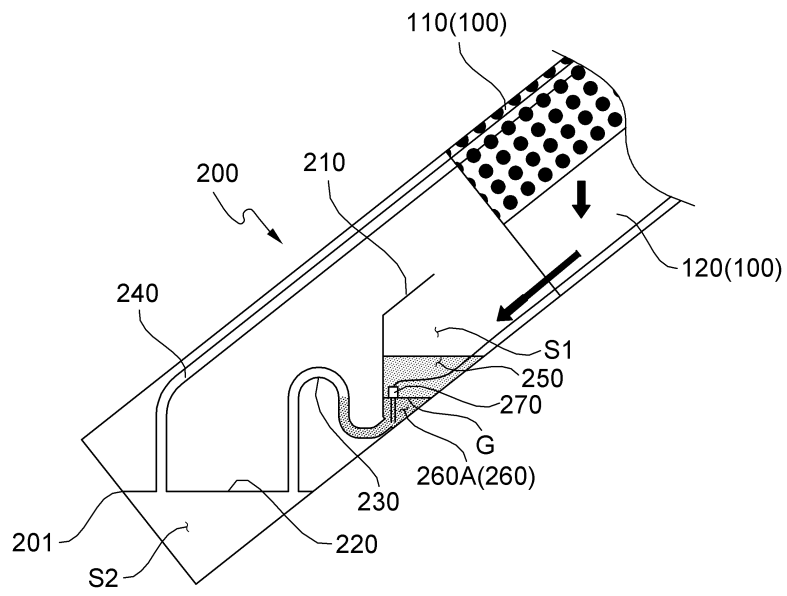
도면3



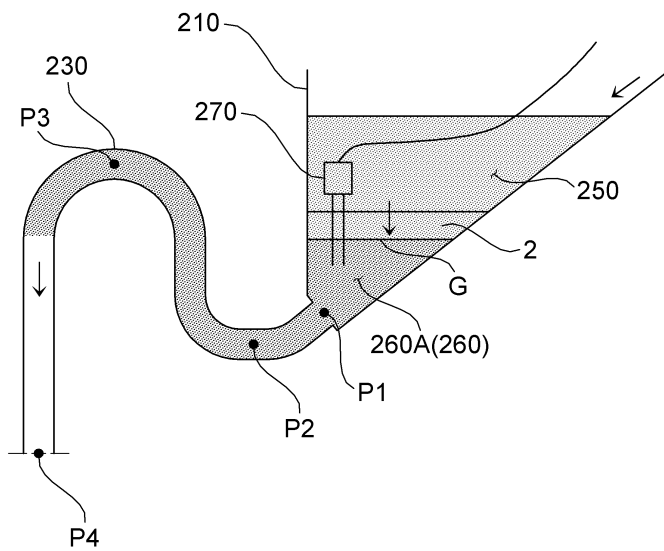
도면4



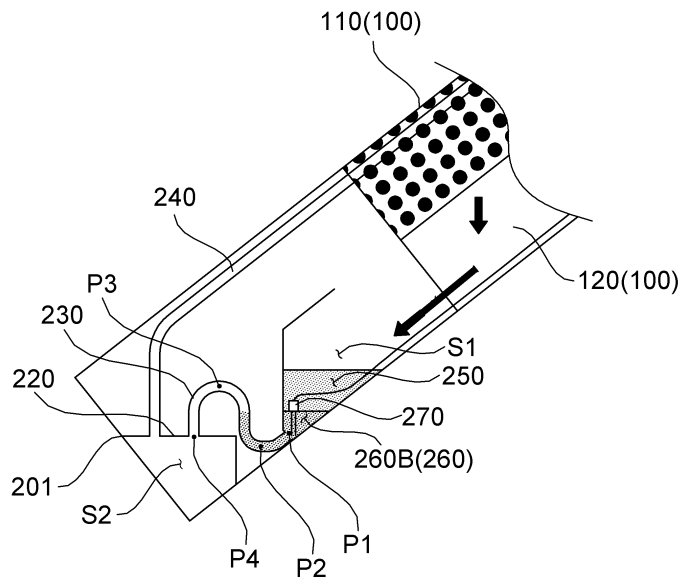
도면5



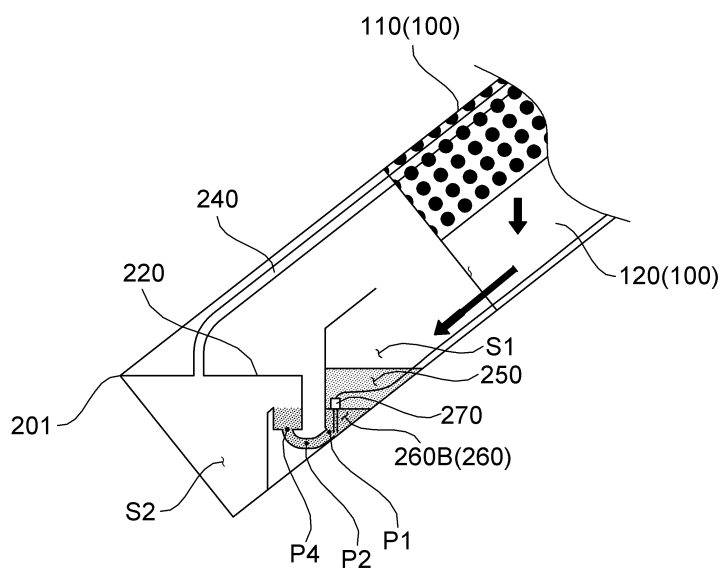
도면6



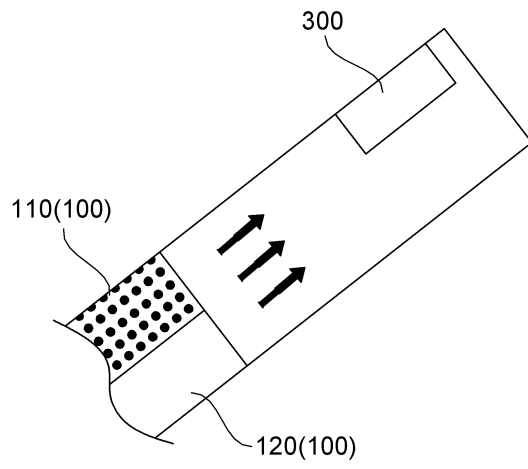
도면7



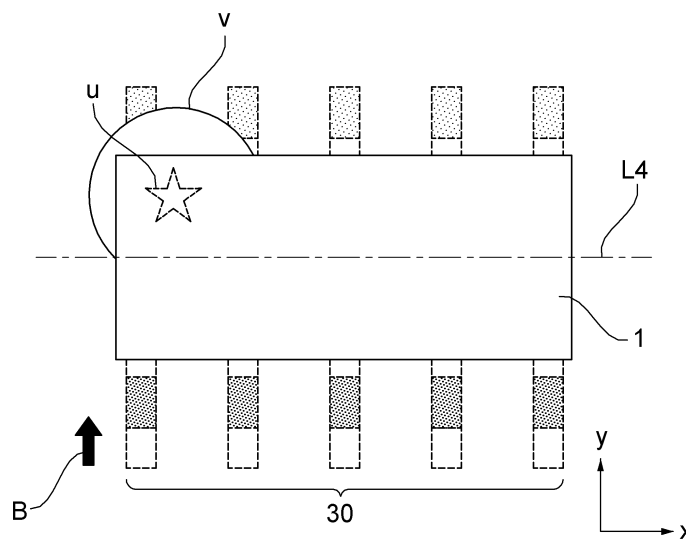
도면8



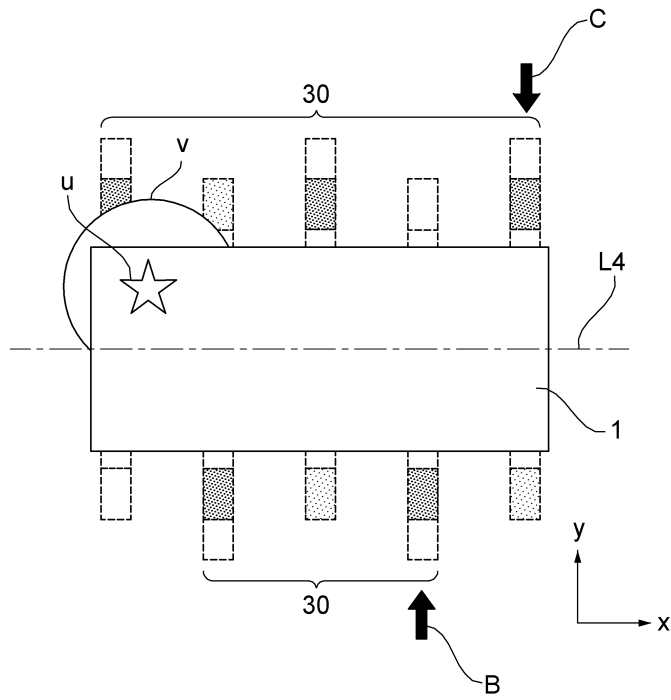
도면9



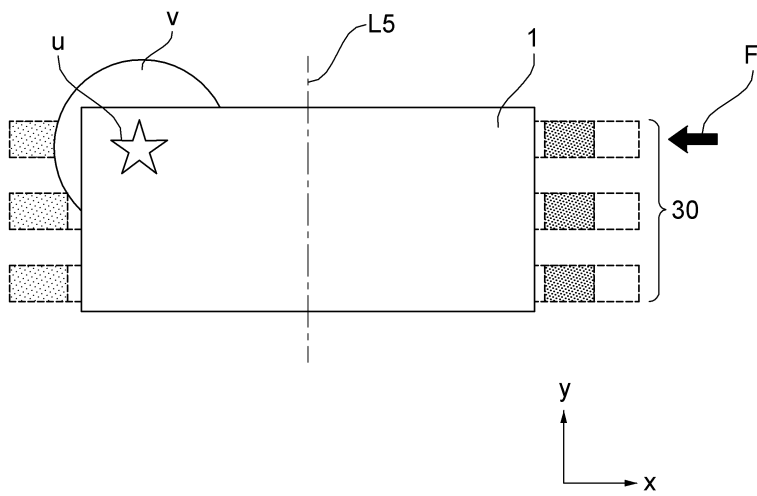
도면10



도면11



도면12



도면13

