



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월18일
 (11) 등록번호 10-0988022
 (24) 등록일자 2010년10월08일

(51) Int. Cl.
 C02F 1/20 (2006.01) B01D 19/00 (2006.01)
 C02F 103/06 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0025046
 (22) 출원일자 2010년03월22일
 심사청구일자 2010년03월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 US05614086 A1*
 KR1020090129389 A
 JP2003190936 A
 JP4257781 B2
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국지질자원연구원
 대전 유성구 가정동 30번지
 (72) 발명자
 홍영국
 대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노 밸리 아파트 202-202
 (74) 대리인
 진용석

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김성길

(54) 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저감하는 장치

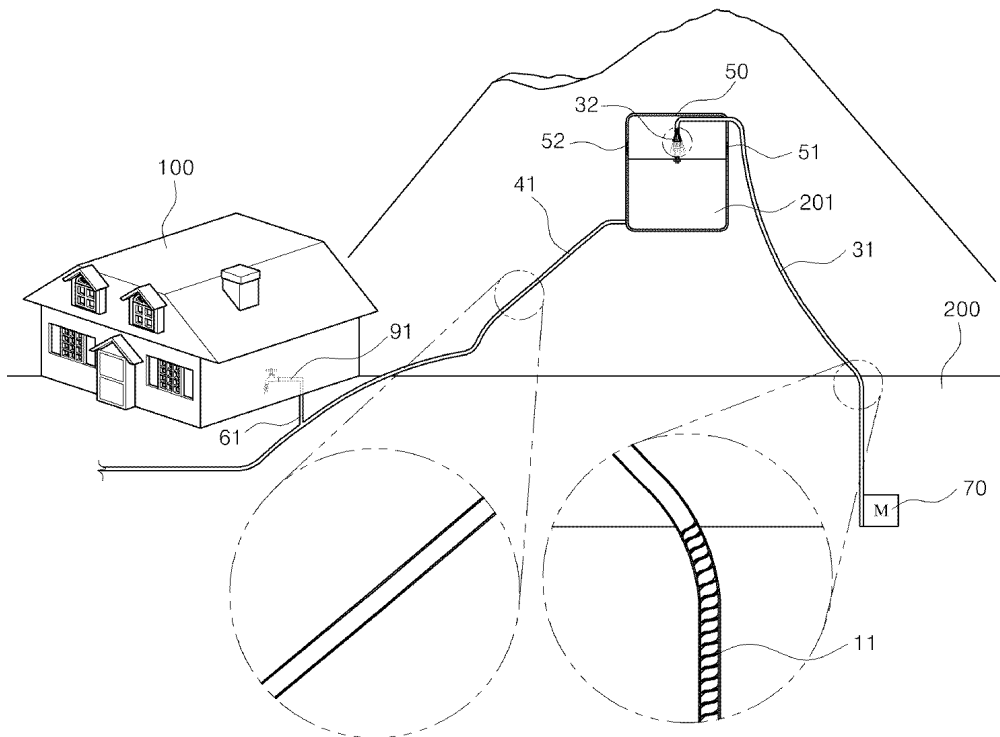
(57) 요약

본 발명은 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저감하는 장치에 관한 것이다.

구체적으로, 지하수를 수요자에게 공급하는 과정에 있어서, 지하수에 포함된 라돈가스를 탈기하는 장치는, 상기 지하수의 이동 경로 상에 지하수에 마찰을 주어 지하수가 수요자에게 공급되기 전 라돈가스를 탈기하는 폭기장치를 포함하여 구성한다.

이 같은 본 발명은 지하수 내에 포함된 라돈을 상당량 제거할 수 있는 효과가 있고, 설비비가 저렴하며 설치가 간단하다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 GP2010-021

부처명 부처임무형사업

연구관리전문기관

연구사업명 기초연구

연구과제명 해외 광물자원 탐사 및 부존 잠재성 평가

기여율

주관기관 한국지질자원연구원

연구기간 2010년 1월 1일 ~ 2012년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

지하수(201)를 수요자에게 공급하는 과정에 있어서, 지하수에 포함된 라돈가스를 탈기하는 장치는,
 상기 지하수의 이동 경로 상에 지하수에 마찰을 주어 지하수가 수요자에게 공급되기 전 라돈가스를 탈기하는 폭기장치;를 포함하되,
 상기 폭기장치는 지하수(201)를 펌핑하는 펌프(70)와,
 상기 펌프에 의해 유입되는 지하수가 상기 수요자에게 공급되도록 이동로의 역할을 하는 배관과,
 상기 배관 내부에 형성되며 일단이 지하수 이동방향의 역방향으로 경사지게 형성되는 다수개의 조각편(12)들로 이루어지거나, 내주면 둘레가 지하수 이동방향의 역방향으로 경사지게 형성되는 나선형의 패턴(11,11')으로 이루어진 폭기부로 구성되는 것을 특징으로 하는 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저장하는 장치.

청구항 3

지하수(201)를 수요자에게 공급하는 과정에 있어서, 지하수에 포함된 라돈가스를 탈기하는 장치는,
 상기 지하수의 이동 경로 상에 지하수에 마찰을 주어 지하수가 수요자에게 공급되기 전 라돈가스를 탈기하는 폭기장치;를 포함하되,
 상기 폭기장치는 지하수(201)를 펌핑하는 펌프(70)와,
 상기 일측은 펌프(70)와 연결되고 타측은 분사기(32)와 연결되며, 펌프에 의해 유입되는 지하수의 이동로의 역할을 하는 제1 배관(31)과,
 상기 제1 배관(31)의 분사기(32)를 포함한 일측부를 수용하고, 분사기(32)로부터 분사되는 지하수를 저장하는 저장탱크(50)와,
 상기 저장탱크(50)에 연결되어 저장탱크에 저장된 지하수를 수요자에게 공급하도록 이동로의 역할을 하는 제2 배관(41)과,
 상기 제1 배관(31)의 내부, 또는 상기 제2 배관(41)의 내부, 또는 제1 배관(31)과 제2 배관(41) 내부에 형성되며 일단이 지하수 이동방향의 역방향으로 경사지게 형성되는 다수개의 조각편(12)들로 이루어지거나, 내주면 둘레가 지하수 이동방향의 역방향으로 경사지게 형성되는 나선형의 패턴(11,11')으로 이루어진 폭기부로 구성되는 것을 특징으로 하는 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저장하는 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,
 상기 저장탱크(50)는 분사기(32)에 의해 탈기된 지하수에 포함된 라돈가스를 배출하기 위해 환풍구(51,52), 또는 환풍팬(53)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저장하는 장치.

청구항 5

지하수(201)를 수요자에게 공급하는 과정에 있어서, 지하수에 포함된 라돈가스를 탈기하는 장치는,
 상기 지하수의 이동 경로 상에 지하수에 마찰을 주어 지하수가 수요자에게 공급되기 전 라돈가스를 탈기하는 폭기장치;를 포함하되,
 상기 폭기장치는 지하수(201)를 펌핑하는 펌프(70)와,
 상기 일측은 펌프(70)와 연결되고 타측은 분사기(32)와 연결되며, 펌프에 의해 유입되는 지하수의 이동로의 역

할을 하는 제1 배관(31)과,

상기 제1 배관(31)의 분사기(32)를 포함한 일측부를 수용하고, 분사기(32)로부터 분사되는 지하수를 저장하는 저장탱크(500)와,

상기 저장탱크(500)에 연결되어 저장탱크에 저장된 지하수를 수요자에게 공급하도록 이동로의 역할을 하는 제2 배관(41)과,

상기 제1 배관(31)의 내부, 또는 상기 제2 배관(41)의 내부, 또는 제1 배관(31)과 제2 배관(41) 내부에 형성되며 일단이 지하수 이동방향의 역방향으로 경사지게 형성되는 다수개의 조각편(12)들로 이루어지거나, 내주면 둘레가 지하수 이동방향의 역방향으로 경사지게 형성되는 나선형의 패턴(11, 11')으로 이루어진 폭기부와,

상기 저장탱크(500)의 내부로의 출입이 가능하게 상부에 개폐 가능하게 구비된 덮개(501)와,

상기 저장탱크(500)의 일측에 구비되는 전동형 환풍팬(530)과,

상기 저장탱크(500)의 양측에 구비되는 피동형 환풍팬(510, 520)과, 상기 환풍팬(510, 520)의 회전중심과 결합되는 회전축(541)과, 상기 회전축(541)과 결합되어 상기 분사기(32)를 통해 분사되는 지하수의 낙차에 의해 발생하는 회전력을 상기 회전축(541)에 전달하는 회전날개(542)와, 갈고리(551a, 552a) 형태의 일측은 상기 회전축(541)을 감싸며 타측은 상기 저장탱크(500)의 내측 상부에 장착되어 회전축(541)을 지지하는 지지대(551, 552)로 구성되는 환기장치와,

상기 저장탱크(500)의 측면에 장착되는 계단(503)과,

상기 저장탱크(500)의 내측 상, 하부에 장착되는 수위센서(571, 572)를 포함하며,

상기 전동형 환풍팬(530)과 펌프(70)는 저장탱크(500)의 상, 하부에 위치한 수위센서(571, 572)의 수위 체크에 따라 구동 여부가 결정되는 것을 특징으로 하는 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저장하는 장치.

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 지하수에 포함된 라돈가스를 제거 내지 저감하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 국내 우라늄 함량이 높은 암석이나 토양을 지나가는 지하수는 물에 잘 녹는 성질을 가진 라돈이 많이 포함되어서 물을 마시거나 그 물로 목욕을 할 때 호흡기로 흡입되어 폐암을 일으킬 확률이 매우 높다. 특히, 지하수 내 라돈가스 함량이 높은 지역에서는 지하수를 음용수로 사용할 경우 폐암의 위험이 있다.

[0003] 우리나라의 현실은 지하수를 사용하는 가정은 농어촌 공동 식수와 단독 주택(일부 도시와 시골 전체지역)은 지하수를 수중 모터로 펌 올려서, 먼저 대형 물 탱크에 저장한 후, 각 가정으로 수도관을 통하여 수도꼭지까지 전달되는 형태이다.

[0004] 미국 환경보호국(EPA)에서는 고 함량 라돈 지하수를 마실 때는 물잔을 흔들어서(stirring) 탈기 시킨 후에 마시라고 권고하고 있는 실정이다. 또한 물을 마실 때는 잠시 호흡을 멈추어서 라돈이 폐로의 유입을 막으라고 한다.

[0005] 그러나 실제로 물잔을 수차례 흔들면 일부 라돈가스가 탈기되어 줄어들지만, 이 방법은 매우 소극적인 대응책이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 물잔을 흔들어서 고함량 라돈지하수를 탈기시켜 마시는 방법보다는 지하수가 수도관을 통하여 수도꼭지에 도달

하기 전에 지하수 도관 안의 장치에 의하여 탈기되는 것이 바람직할 것이다.

[0007] 즉, 지하수를 음용수의 목적으로 받기 전에, 도관(Pipe line), 탱크 입수 쪽지 및 수도 쪽지 내부구조에 굴곡이 나 돌출시켜서 폭기를 인위적으로 일으켜, 지하수 중의 라돈가스를 탈기시키면서 지하수 라돈 함량을 감소시키는 것이 좋을 것이다.

[0008] 따라서, 본 발명은 지하수가 음용수의 목적으로 도달하기 전에 지하수에 함유된 라돈가스를 제거 내지 저감시킬 수 있는 장치의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 일환으로, 지하수를 수요자에게 공급하는 과정에 있어서, 지하수에 포함된 라돈가스를 탈기하는 장치는, 상기 지하수의 이동 경로 상에 지하수에 마찰을 주어 지하수가 수요자에게 공급되기 전 라돈가스를 탈기하는 폭기장치를 포함하여 구성하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 지하수에 포함된 라돈가스를 탈기하는 장치에 의하면, 설비비가 저렴하고, 설치가 간단하면서도 지하수의 라돈 함량을 상당량 제거하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저감하는 장치의 설치사례를 나타낸 도면,
 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저감하는 장치의 설치사례를 나타낸 도면,
 도 3은 본 발명에 따른 배관 내부의 서로 다른 타입의 폭기부를 나타낸 도면,
 도 4는 도 3에 따른 각각의 배관의 평면도,
 도 5는 도 4의 X-X, Y-Y 단면도,
 도 6은 본 발명에 따른 저장탱크를 상세히 나타낸 도면,
 도 7은 저장탱크의 다른 실시예를 상세히 나타낸 도면,
 도 8은 저장탱크의 또 다른 실시예를 상세히 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 양호한 실시예를 도시한 첨부도면들을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

[0013] 본 발명은 지하수(201)를 수요자에게 공급하는 과정에 있어서, 지하수에 포함된 유해 라돈가스를 저감하는 장치(이하, 라돈 저감장치)에 관한 것으로, 이러한 라돈 저감장치는 지하수 내에 포함된 라돈가스를 상당량 제거할 수 있는 효과가 있다.

[0014] 상기 라돈 저감장치를 이루는 구성 중 주요부는 지하수의 이동 경로 상에 지하수에 마찰을 주어 지하수가 수요자에게 공급되기 전 라돈가스를 제거 내지는 저감하는 폭기장치로서,

[0015] 이러한 폭기장치는 지하수(201)를 펌핑하는 펌프(70)와, 상기 펌프에 의해 유입되는 지하수가 상기 수요자(예컨대, 가정집(100)의 거주자)에게 공급되도록 이동로의 역할을 하는 배관과, 상기 배관 내부에 형성되며 지하수의 이동시 지하수에 마찰을 주는 폭기부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0016] 그러나 폭기장치는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같은 실시예로 이루어지는 것이 바람직하고, 그 외에 다양한 실시예로서도 활용될 수 있을 것이다.

[0017] 즉, 폭기장치는 도 1에 도시한 바와 같이 지하수(201)를 펌핑하는 펌프(70)와, 상기 일측은 펌프(70)와 연결되고 타측은 분사기(32)와 연결되며 펌프에 의해 유입되는 지하수의 이동로의 역할을 하는 제1 배관(31)과, 상기 제1 배관(31)의 분사기(32)를 포함한 일측부를 수용하고 분사기(32)로부터 분사되는 지하수를 저장하는 저장탱크(50)와, 상기 저장탱크(50)에 연결되어 저장탱크에 저장된 지하수를 수요자에게 공급하도록 이동로의 역할을 하는 제2 배관(41)과, 상기 제1 배관(31)의 내부, 또는 상기 제2 배관(41)의 내부, 또는 제1 배관(31)과 제2 배

관(41) 내부에 형성되어 지하수의 이동시 지하수에 마찰을 주는 폭기부를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

- [0018] 한편, 이와 같은 폭기장치에 있어서, 저장탱크(50)는 도 6에 도시한 바와 같이 분사기(32)에 의해 탈기된 지하수에 포함된 라돈가스를 배출하기 위해 환풍구(51,52), 또는 환풍팬(53)이 더 구비되는 것이 바람직하고, 상기 폭기부는 지하수가 배관에서 이동 중에 어느 정도의 라돈 가스를 지하수로부터 탈기시키기 위해 구비되는 것으로, 도 3 내지 도 5에 도시한 바와 같이 일단이 지하수(201) 이동방향의 역방향으로 경사지게 형성되는 다수개의 조각편(12)들로 이루어지거나, 내주면 둘레가 지하수 이동방향의 역방향으로 경사지게 형성되는 나선형의 패턴(11,11')으로 이루어진 것일 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에서의 폭기장치는 제1 배관(31)과 분사기(32)의 사이에 도 6에 도시한 바와 같은 주름관(32)이 더 구비될 수 있다.
- [0020] 이하에서는 상기와 같이 구성된 라돈 저감장치의 동작관계를 설명한다.
- [0021] 지반(200)의 내부에서 흐르는 지하수(201)(라돈가스가 포함됨)는 펌프(70)와 제1 배관(31)에 의해 저장탱크(50)로 이동된다.
- [0022] 이때 지하수(201)는 제1 배관(31)의 내부에 형성된 조각편(12), 또는 나선형의 패턴(11,11')에 의한 이동방향으로의 간섭으로 거품(기포)이 발생되고, 동시에 라돈가스가 탈기된다.
- [0023] 또한, 지하수(201)가 제1 배관(31)에서 직접 저장탱크(50)로 이동되기 전 구비된 분사기(32)에 의해 라돈가스는 지하수(201)로부터 더욱 탈기되고, 분사기(32)와 제1 배관(31) 사이에 구비된 주름관(33)은 수압으로 인해 분사기(32)를 사방으로 흔들므로 이를 통해서도 지하수(201)에 포함된 라돈가스가 상당량 탈기된다.
- [0024] 이 같은 과정으로부터 탈기된 라돈가스는 저장탱크(50)의 환풍구(51,52), 또는 환풍팬(52)에 의해 지하수가 용용수의 목적으로 사용자에게 도달하기 전에 상당량 외부로 배출된다.
- [0025] 그리고 저장탱크(50)와 연결된 제2 배관(41)의 내부에도 조각편(12), 또는 나선형의 패턴(11,11')이 형성되어 있어 이로 인해 지하수(201)에 포함된 잔여 라돈가스가 탈기되고 탈기된 라돈가스는 각 가정으로 분기된 분기관(61)과, 상기 분기관(61)의 선단에 구비된 수도꼭지(91)를 통해 최종적으로 외부로 방출된다.
- [0026] 한편, 본 발명의 폭기장치는 다음과 같이 구성될 수도 있다.
- [0027] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 폭기장치는 도 7에 도시한 바와 같이 펌프(70)와, 제1 배관(31)과, 저장탱크(500)와, 제2 배관(41)과, 폭기부와, 덮개(501)와, 전동형 환풍팬(530)과, 환기장치와, 계단(503)과, 수위센서(571,572)로 구성되며, 상기 전동형 환풍팬(530)과 펌프(70)는 저장탱크(500)의 상,하부에 위치한 수위센서(571,572)의 수위 체크에 따라 구동 여부가 결정되는 것이 특징이다.
- [0028] 보다 자세하게는 펌프(70)는 지하수(201)를 펌핑하여 제1 배관(31)을 통해 저장탱크(500)에 지하수(201)를 제공하는 구성으로, 상부 수위센서(571) 및 하부 수위센서(572)가 OFF(저장탱크(500)에 지하수(201)가 고갈된 상태)되면 동작되어 저장탱크(500)에 지하수(201)를 공급하고, 하부 수위센서(572) 및 상부 수위센서(571)가 ON(저장탱크(500)의 지하수(201)가 만수된 상태)되면 정지되어 지하수(201) 공급을 중단한다.
- [0029] 제1 배관(31)은, 일측은 펌프(70)와 연결되고 타측은 분사기(32)와 연결되는 구성으로, 펌프에 의해 유입되는 지하수의 이동로의 역할을 한다.
- [0030] 저장탱크(500)는 상기 제1 배관(31)의 분사기(32)를 포함한 일측부를 수용하고, 분사기(32)로부터 분사되는 지하수를 저장하는 구성이다.
- [0031] 제2 배관(41)은 상기 저장탱크(500)에 연결되어 저장탱크에 저장된 지하수를 수요자에게 공급하도록 이동로의 역할을 하는 구성이다.
- [0032] 폭기부는 상기 제1 배관(31)의 내부, 또는 상기 제2 배관(41)의 내부, 또는 제1 배관(31)과 제2 배관(41) 내부에 형성되어 지하수의 이동시 지하수에 마찰을 주는 구성으로, 지하수에 포함된 라돈을 탈기한다.
- [0033] 덮개(501)와 계단(503)은 저장탱크(500)의 내부 청소 요구시 사용되는 구성으로, 덮개(501)는 상기 저장탱크(500)의 내부로의 출입이 가능하게 저장탱크(500)의 상부에 개폐 가능하게 구비된 구성이고, 계단(503)은 상기

저장탱크(500)의 측면에 장착되는 구성이다. 여기서 덮개(501)는 평상시 시건장치를 이용하여 잠금되는 것이 바람직하다.

[0034] 수위센서(571,572)는 상기 저장탱크(500)의 내측 상,하부에 장착되는 구성으로, 저장탱크(500) 내의 수위를 체크하는 구성이다.

[0035] 전동형 환풍팬(530)은 상기 저장탱크(500)의 상부 또는 측방향에 구비되는 것으로, 저장탱크(500)의 내부의 라돈가스를 배기하기 위한 구성이다.

[0036] 환기장치는 상기 저장탱크(500)의 양측에 구비되는 피동형 환풍팬(510,520)과, 상기 환풍팬(510,520)의 회전중심과 결합되는 회전축(541)과, 상기 회전축(541)과 결합되어 상기 분사기(32)를 통해 분사되는 지하수의 낙차에 의해 발생하는 회전력을 상기 회전축(541)에 전달하는 회전날개(542)와, 갈고리(551a,552a) 형태의 일측은 상기 회전축(541)을 감싸며 타측은 상기 저장탱크(500)의 내측 상부에 장착되어 회전축(541)을 지지하는 지지대(551,552)로 구성된다.

[0037] 이러한 환기장치는 분사기(32)에서 분사되는 지하수(201)의 낙차를 이용해 저장탱크(500)의 양측에 장착된 피동형 환풍팬(510,520)을 돌려 저장탱크(500)의 내부 공기를 환기시키는 구성으로, 펌프(70)가 동작될 때에는 이용이 가능하나 펌프(70)가 동작되지 않을 때에는 정지되므로, 전동형 환풍팬(530)은 펌프(70)가 동작되지 않을 때 구동된다. 그리고 전동형 환풍팬(530)은 펌프(70)가 동작할 경우에도 동작될 수 있는데 이는 펌프(70)의 동작시 저장탱크(500)의 내부에는 탈기된 라돈가스가 상당량 존재하기 때문으로, 신속하게 배출하기 위함이다.

[0038] 즉, 펌프(70)가 수위센서(571,572)에 의해 구동되고, 전동형 환풍팬(530)은 펌프(70)에 동작 여부에 따라 구동되므로, 결국 전동형 환풍팬(530) 또한 수위센서(571,572)의 수위 체크에 따라 구동 여부가 결정되는 것으로 보는 것이 바람직하다.

[0039] 한편, 도 8과 같은 구성은 도 7과 같은 구성에서 환기장치를 하나 더 설치한 것인데, 도시한 바와 같이 환기장치들은 설정간격만큼 상,하로 이격된 상태고, 크로스 형태로 배치된 형태인데, 도 8과 같이 환기장치를 하나 더 설치한 것은 라돈가스 배출 성능을 향상시키기 위한 것이다.

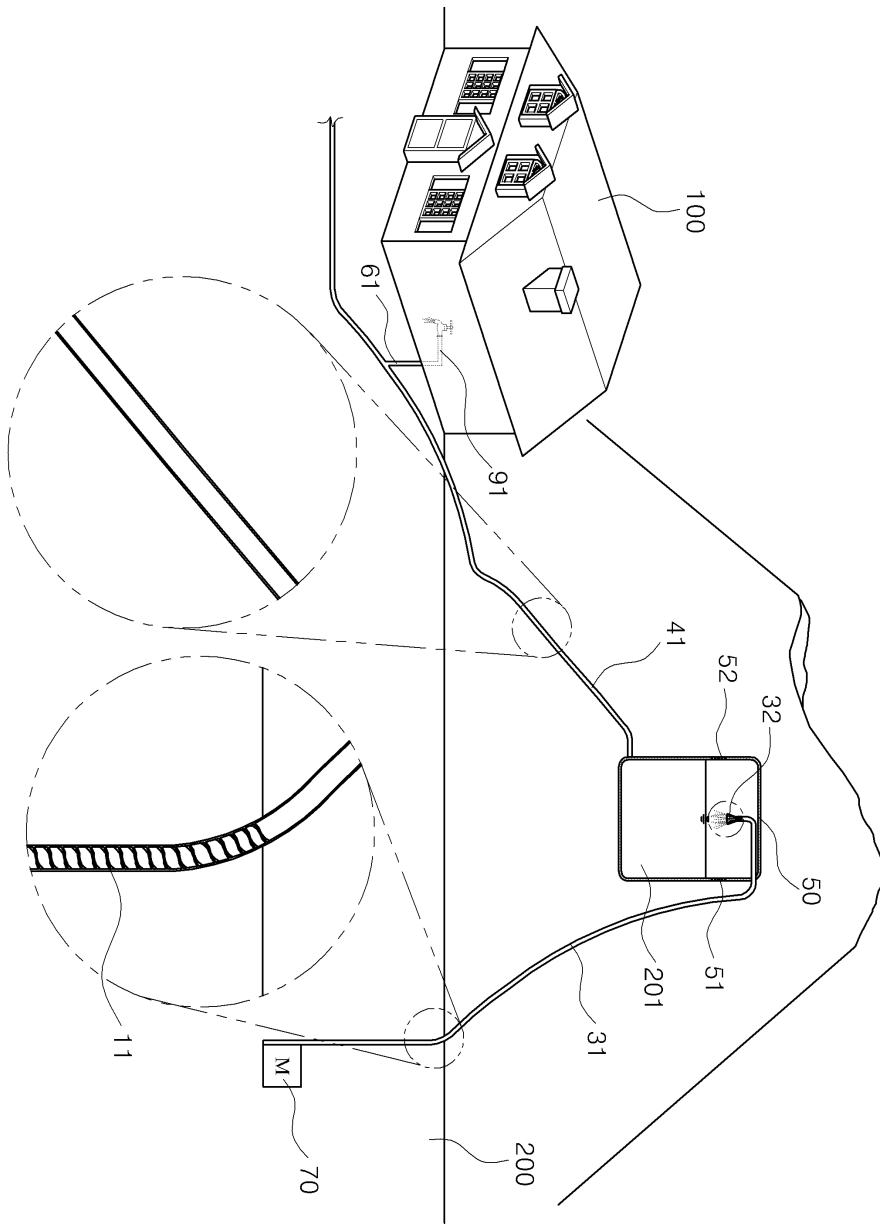
[0040] 이상 본 발명이 양호한 실시예와 관련하여 설명되었으나, 본 발명의 기술 분야에 속하는 자들은 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에 다양한 변경 및 수정을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예는 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 본 발명의 진정한 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

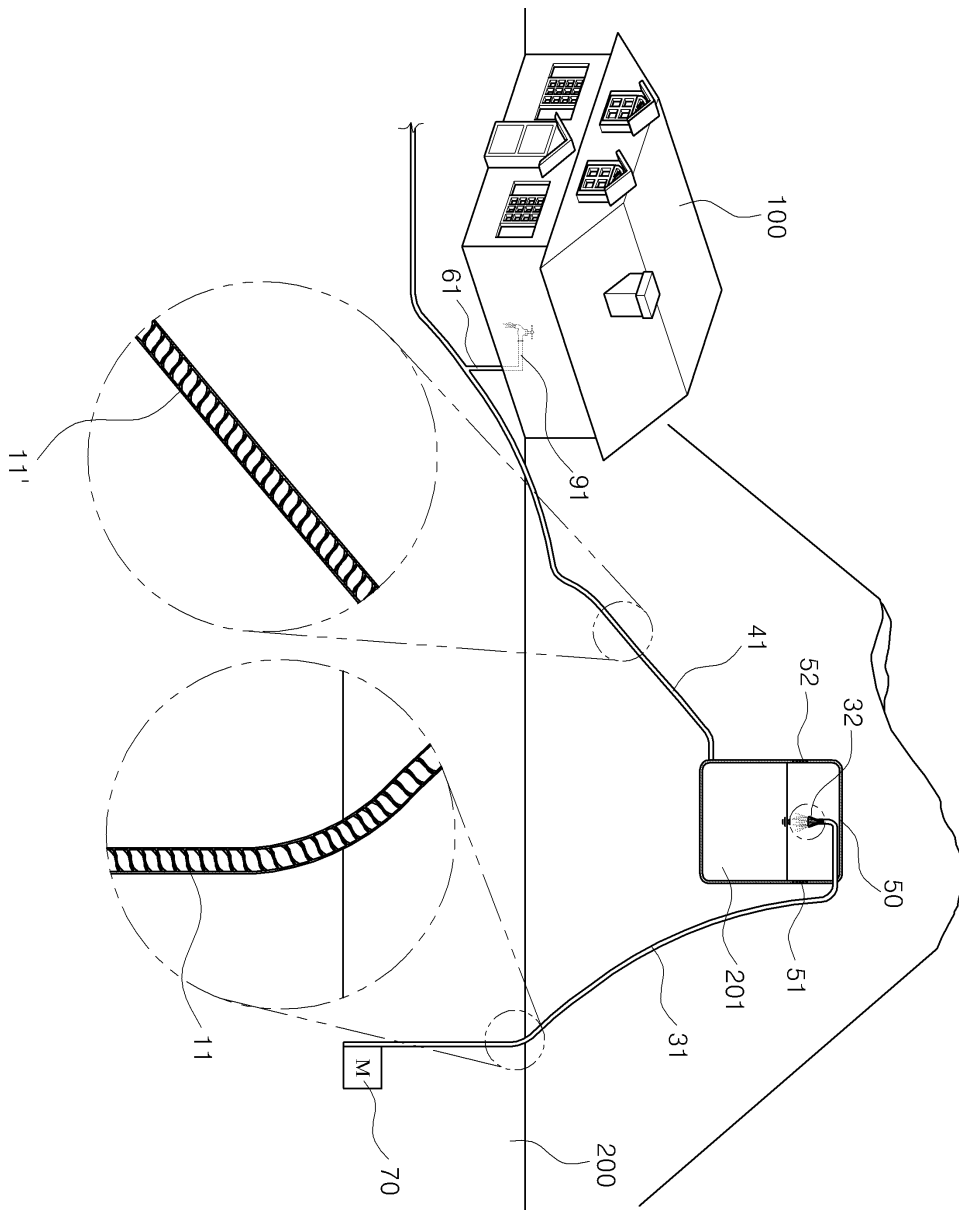
- [0041]
- | | |
|------------|-----------------|
| 100: 가정집 | 200: 지반 |
| 201: 지하수 | 11,11': 나선형의 패턴 |
| 12: 조각편 | 31: 제1 배관 |
| 32: 분사기 | 33: 주름관 |
| 41: 제2 배관 | 50: 저장탱크 |
| 51,52: 환풍구 | 53: 환풍팬 |
| 70: 펌프 | |

도면

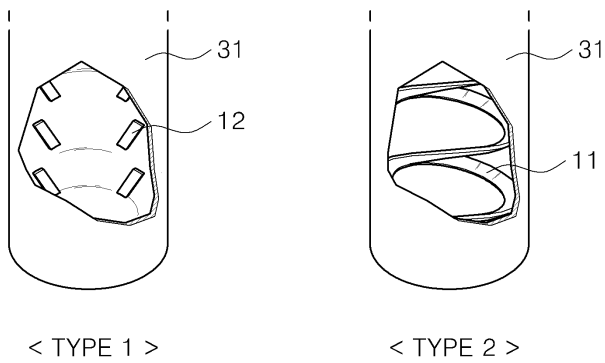
도면1



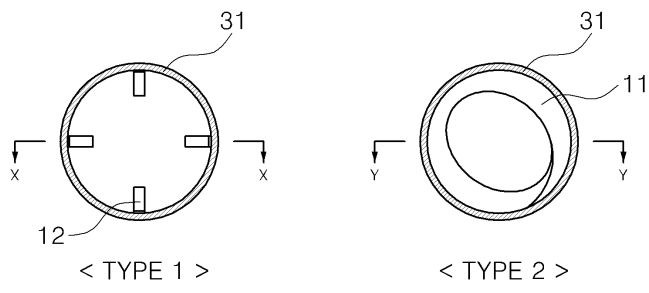
도면2



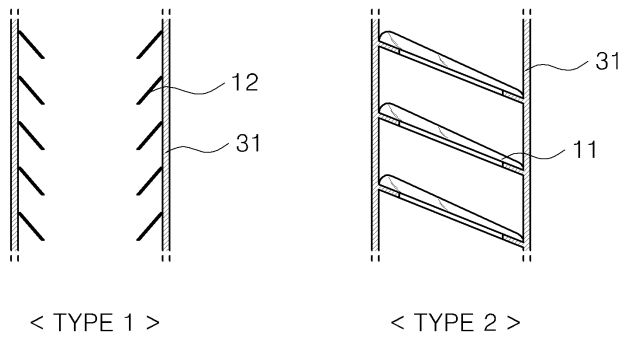
도면3



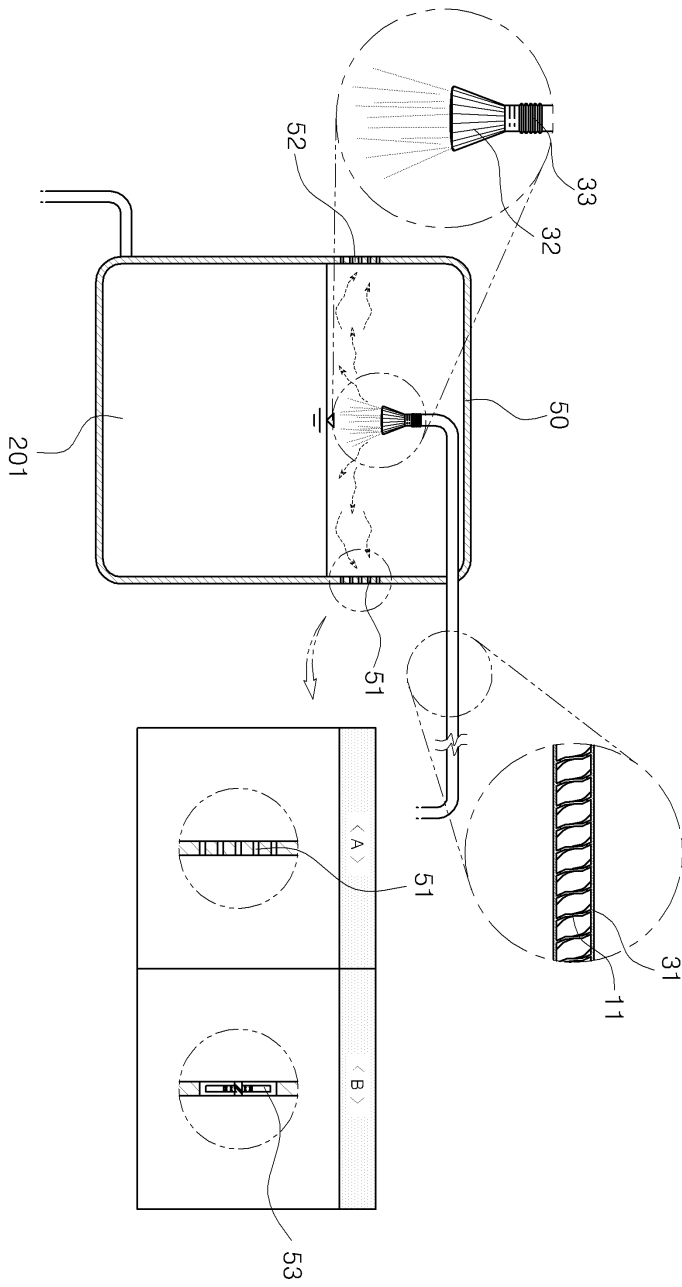
도면4



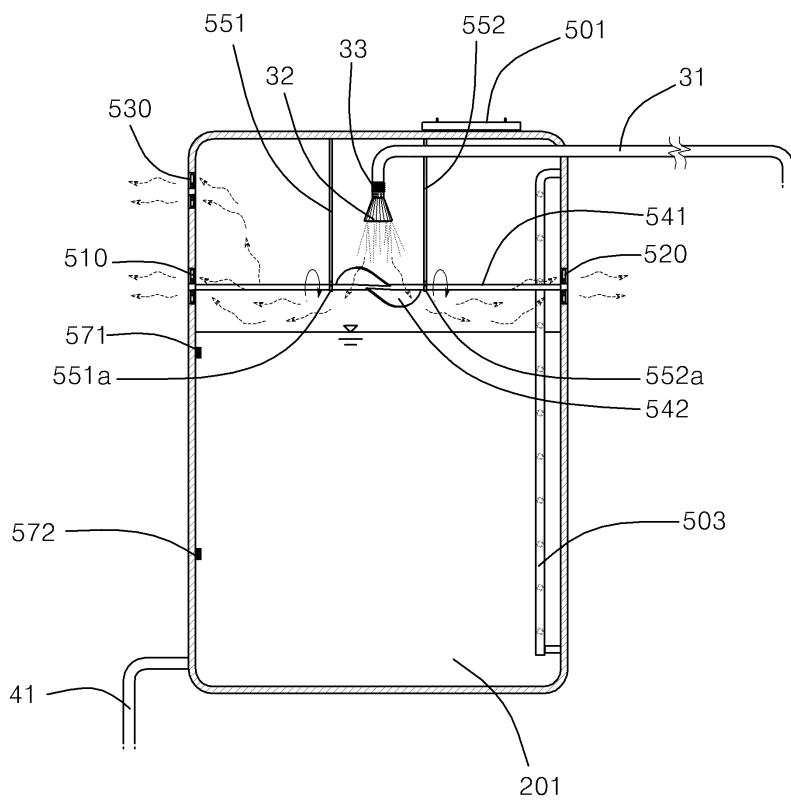
도면5



도면6



도면7



도면8

