(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년04월26일
(11) 등록번호 10-2660744
(24) 등록일자 2024년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03F 5/04 (2006.01) *A61L 9/04* (2006.01)
B01D 53/04 (2006.01) *B01D 53/79* (2006.01)
E02D 29/12 (2006.01) *E03F 5/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E03F 5/0405 (2013.01)
A61L 9/048 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0120396
(22) 출원일자 2023년09월11일
심사청구일자 2023년09월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR101804698 B1*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자
주식회사 오츠
서울특별시 금천구 가산디지털1로 100, 1410호(가산동, 에이스골드타워)
(72) 발명자
봉춘근
서울특별시 동작구 여의대방로44길 9, 102동 1703호 (대방동, 성원아파트)
(74) 대리인
유지열, 이승열

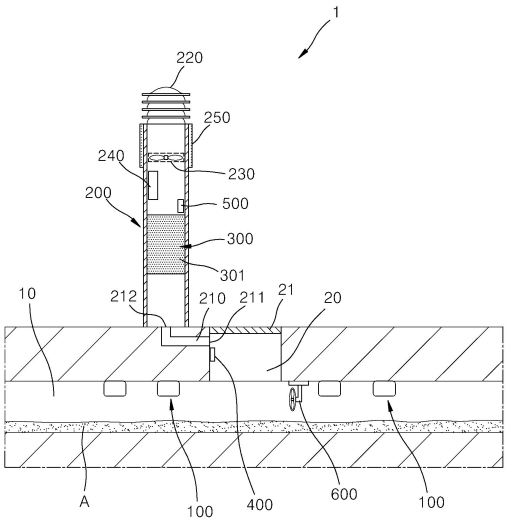
심사관 : 정석우

(54) 발명의 명칭 **악취저감장치 및 악취저감방법**

(57) 요 약

지하관거로부터 맨홀로 배출되는 악취를 저감할 수 있는 악취저감장치 및 악취저감방법이 제공된다. 악취저감장치는, 지상과 맨홀로 연결되어 있는 지하관거(管渠)의 악취를 저감하기 위한 악취저감장치에 있어서, 지하관거 내부에 배치되며 악취물질을 처리하는 활성분자를 기중에 확산시켜 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질을 생성시키는 제1악취처리부, 맨홀과 연결된 우회로를 통해 제1처리물질과 접촉된 지하관거 내부의 공기를 지상으로 펌핑하는 흡출배관, 및 흡출배관 내부에 배치되고 흡출배관을 통과하는 공기의 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 제2처리물질이 포함된 제2악취처리부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B01D 53/0407 (2013.01)
B01D 53/0454 (2021.01)
B01D 53/79 (2013.01)
E02D 29/12 (2013.01)
E03F 5/021 (2013.01)
E03F 5/041 (2013.01)
E02D 2600/10 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR101822560 B1*
KR1020050038744 A*
KR102294487 B1*
KR102575647 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

지상과 맨홀로 연결되어 있는 지하관거(管渠)의 악취를 저감하기 위한 악취저감장치에 있어서,

상기 지하관거 내부에 배치되며 악취물질을 처리하는 활성분자를 기중에 확산시켜 상기 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질을 생성시키는 제1악취처리부;

상기 맨홀과 연결된 우회로를 통해 상기 제1처리물질과 접촉된 상기 지하관거 내부의 공기를 지상으로 펌핑하는 흡출배관; 및

상기 흡출배관 내부에 배치되고 상기 흡출배관을 통과하는 공기의 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 제2처리물질이 포함된 제2악취처리부를 포함하고,

상기 우회로는 상기 맨홀의 덮개와 인접한 상기 맨홀의 측면으로 관통된 공기흡입구와 상기 공기흡입구로부터 상기 맨홀을 우회하여 상기 흡출배관에 연결된 공기배출구를 포함하여 상기 맨홀로 유입된 공기를 상기 덮개 외측으로 우회하여 배출시키고,

상기 흡출배관은 상기 제2악취처리부가 배치된 악취물질흡착구간 및 상기 악취물질흡착구간의 후단에 배치되어 상기 흡출배관 내부의 공기를 외부로 펌핑하는 적어도 하나의 펌핑부를 포함하고,

상기 펌핑부는 제어부의 제어와 관계없이 작동하는 제1펌핑부와, 제어부의 제어에 따라 선택적으로 가동되는 적어도 하나의 제2펌핑부를 포함하는 악취저감장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1악취처리부는 상기 활성분자가 함유된 겔타입 악취처리물질 생성부를 포함하여 상기 지하관거 내부에서 자연기화를 통해 상기 제1처리물질을 생성시키는 악취저감장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2처리물질은 상기 우회로 후단에 고체 상으로 배치되어 상기 흡출배관의 적어도 일부를 채우는 악취저감장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 겔타입 악취처리물질 생성부는 상기 활성분자와 함께 기중에 확산되어 상기 제1처리물질에 혼합되는 향기분자를 더 포함하는 악취저감장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 맨홀 및 상기 지하관거 중 적어도 어느 하나의 내부에 배치되어 지하의 공기상태를 측정하는 제1측정부와,

상기 제2악취처리부의 후단에 배치되는 제2측정부를 더 포함하고, 상기 제어부가 상기 제1측정부와 상기 제2측정부의 측정값에 따라서 상기 제2펌핑부의 동작을 조절하는 악취저감장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1측정부는 악취물질의 농도를 측정하는 제1센서 및 공기압을 측정하는 제2센서를 포함하고,

상기 제2측정부는 악취물질의 농도를 측정하는 제3센서를 포함하고, 상기 제어부는 상기 제1센서의 제1측정값 및 상기 제2센서의 제2측정값 중 적어도 어느 하나에 따라 상기 제2펌핑부를 제어하는 악취저감장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 흡출배관의 일 측에 형성된 전원부와 상기 흡출배관의 외측에 배치되어 태양광으로 전력을 생산하고 상기 전원부로 제공하는 태양광패널을 더 포함하는 악취저감장치.

청구항 11

지상과 복수의 맨홀로 연결되어 있는 지하관거(管渠)의 악취를 저감하기 위한 악취저감장치에 있어서,

상기 지하관거 내부에 각각의 상기 맨홀과 인접하게 배치되며 악취물질을 처리하는 활성분자를 기중에 확산시켜 상기 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질을 생성시키며, 각각의 상기 맨홀에 대해 적어도 하나씩 배치되는 복수의 제1악취처리부;

각각의 상기 맨홀과 연결된 우회로를 통해 상기 제1처리물질과 접촉된 상기 지하관거 내부의 공기를 지상으로 펌핑하며, 각각의 상기 맨홀에 대해 적어도 하나씩 배치되는 복수의 흡출배관; 및

각각의 상기 흡출배관 내부에 적어도 하나씩 배치되고, 상기 흡출배관을 통과하는 공기의 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 제2처리물질이 포함된 복수의 제2악취처리부를 포함하고,

상기 지하관거 내부에 배치되어 상기 지하관거 내부의 공기상태 및 공기흐름을 측정하는 측정모듈부,

복수의 상기 흡출배관 각각에 적어도 하나씩 배치되어 작동되는 복수의 펌핑부, 및

상기 측정모듈부의 측정값에 따라 복수의 상기 펌핑부의 동작을 동시에 제어하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부의 제어에 따라 작동하여 상기 지하관거를 흐르는 공기의 속도 및 방향을 조절하며, 상기 지하관거 내 서로 다른 위치에 분산 배치된 복수의 팬모듈을 더 포함하는 악취저감장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

지상과 맨홀로 연결되어 있는 지하관거(管渠)의 악취를 저감하기 위한 악취저감방법에 있어서,

(a) 상기 지하관거 내부에서 악취물질을 처리하는 활성분자를 기중에 확산시켜 상기 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질을 생성하고 공기와 접촉시키는 단계;

(b) 상기 맨홀과 연결된 우회로를 통해 상기 제1처리물질과 접촉된 상기 지하관거 내부의 공기를 지상의 흡출배

관으로 펌핑하는 단계; 및

(c) 상기 흡출배관으로 유입된 공기를 상기 흡출배관 내부에 배치된 제2처리물질로 통과시키며 악취물질을 흡착 방식으로 처리하는 단계를 포함하고,

상기 (b)단계의 펌핑은 상기 흡출배관에 배치된 적어도 하나의 펌핑부로 수행하되,

상기 펌핑부는 제어부의 제어와 관계없이 작동하는 제1펌핑부와, 제어부의 제어에 따라 선택적으로 가동되는 적어도 하나의 제2펌핑부를 포함하는 악취저감방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 (a)단계의 제1처리물질은, 상기 활성분자가 함유된 겔타입 악취처리물질 생성부를 상기 지하관거 내부에 노출시켜 자연기화 방식으로 생성시키는 악취저감방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 악취를 저감하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 하수관 등 지하관거(管渠)로부터 발생되어 맨홀로 배출되는 악취를 저감할 수 있는 악취저감장치 및 악취저감방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 하수나 오수를 배출하는 관거(管渠)는 대부분 지하에 매설된다. 이러한 지하관거에는 사람이 접근 가능하도록 맨홀이 형성되어 있어 유사시 맨홀을 통해 지하관거의 보수나 유지관련 작업을 할 수 있다.

[0003] 그러나 맨홀은 통기구의 역할도 하므로 맨홀을 통해 지하의 악취가 지상으로 배출되기도 한다. 특히 지하관거에 고농도 오염물이나 악취물질이 함유된 오수 또는 하수가 지속적으로 유입되거나 관거가 오래되어 내부에 악취물질이 다수 퇴적된 경우 악취는 크게 증가될 수 있다.

[0004] 이로 인해 예를 들어, 맨홀의 통기를 제어하여 악취를 저감하려는 시도(예, 대한민국특허 10-1954065)등도 있었으나 효과가 불확실하고 통기제한 시 관거 내 압력증가 우려도 있어 개선이 요구되었다. 더욱이 이러한 종래 기술들은 악취의 근원인 관거 내부에서부터 처리가 진행되지 않는 문제로 인해 충분한 악취제거효과를 기대하기 어려웠다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-1954065호, (2019. 03. 05), 명세서

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 기술적 과제는, 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 맨홀과 연결된 지하관거의 악취를 보다 효과적으로 제거할 수 있는 악취저감장치를 제공하는 것이며, 아울러 그러한 악취제거가 가능한 악취저감방법도 함께 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 의한 악취저감장치는, 지상과 맨홀로 연결되어 있는 지하관거(管渠)의 악취를 저감하기 위한 악취저감장치에 있어서, 상기 지하관거 내부에 배치되며 악취물질을 처리하는 활성분자를 기중에 확산시켜 상기 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질을 생성시키는 제1악취처리부; 상기 맨홀과 연결된 우회로를 통해 상기 제1처리물질과 접촉된 상기 지하관거 내부의 공기를 지상으로 펌핑하는 흡출배관; 및 상기 흡출배관 내부에 배치되고 상기 흡출배관을 통과하는 공기의 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 제2처리물질이 포함된 제2악취처리부를 포함한다.

[0009] 상기 제1악취처리부는 상기 활성분자가 함유된 겔타입 악취처리물질 생성부를 포함하여 상기 지하관거 내부에서 자연기화를 통해 상기 제1처리물질을 생성시킬 수 있다.

[0010] 상기 제2처리물질은 상기 우회로 후단에 고체 상으로 배치되어 상기 흡출배관의 적어도 일부를 채울 수 있다.

[0011] 상기 겔타입 악취처리물질 생성부는 상기 활성분자와 함께 기중에 확산되어 상기 제1처리물질에 혼합되는 향기분자를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 우회로는 상기 맨홀의 덮개와 인접한 상기 맨홀의 측면으로 관통된 공기흡입구와 상기 공기흡입구로부터 상기 맨홀을 우회하여 상기 흡출배관에 연결된 공기배출구를 포함하여 상기 맨홀로 유입된 공기를 상기 덮개 외측으로 우회하여 배출시킬 수 있다.

[0013] 상기 흡출배관은 상기 제2악취처리부가 배치된 악취물질흡착구간 및 상기 악취물질흡착구간의 후단에 배치되어 상기 흡출배관 내부의 공기를 외부로 펌핑하는 적어도 하나의 펌핑부를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 펌핑부는 제어부의 제어와 관계없이 작동하는 제1펌핑부와, 제어부의 제어에 따라 선택적으로 가동되는 적어도 하나의 제2펌핑부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 악취저감장치는, 상기 맨홀 및 상기 지하관거 중 적어도 어느 하나의 내부에 배치되어 지하의 공기상태를 측정하는 제1측정부와, 상기 제2악취처리부의 후단에 배치되는 제2측정부를 더 포함하고, 상기 제어부가 상기 제1측정부와 상기 제2측정부의 측정값에 따라서 상기 제2펌핑부의 동작을 조절할 수 있다.

[0016] 상기 제1측정부는, 악취물질의 농도를 측정하는 제1센서 및 공기압을 측정하는 제2센서를 포함하고, 상기 제2측정부는 악취물질의 농도를 측정하는 제3센서를 포함하고 상기 제어부는, 상기 제1센서의 제1측정값 및 상기 제2센서의 제2측정값 중 적어도 어느 하나에 따라 상기 제2펌핑부를 제어할 수 있다.

[0017] 상기 악취저감장치는, 상기 흡출배관의 일 측에 형성된 전원부와 상기 흡출배관의 외측에 배치되어 태양광으로 전력을 생산하고 상기 전원부로 제공하는 태양광패널을 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명에 의한 악취저감장치는, 지상과 복수의 맨홀로 연결되어 있는 지하관거(管渠)의 악취를 저감하기 위한 악취저감장치에 있어서, 상기 지하관거 내부에 각각의 상기 맨홀과 인접하게 배치되며 악취물질을 처리하는 활성분자를 기중에 확산시켜 상기 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질을 생성시키며, 각각의 상기 맨홀에 대해 적어도 하나씩 배치되는 복수의 제1악취처리부; 각각의 상기 맨홀과 연결된 우회로를 통해 상기 제1처리물질과 접촉된 상기 지하관거 내부의 공기를 지상으로 펌핑하며, 각각의 상기 맨홀에 대해 적어도 하나씩 배치되는 복수의 흡출배관; 및 각각의 상기 흡출배관 내부에 적어도 하나씩 배치되고, 상기 흡출배관을 통과하는 공기의 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 제2처리물질이 포함된 복수의 제2악취처리부를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 악취저감장치는, 상기 지하관거 내부에 배치되어 상기 지하관거 내부의 공기상태 및 공기흐름을 측정하는 측정모듈부, 복수의 상기 흡출배관 각각에 적어도 하나씩 배치되어 작동되는 복수의 펌핑부, 및 상기 측정모듈부의 측정값에 따라 복수의 상기 펌핑부의 동작을 동시에 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 악취저감장치는, 상기 제어부의 제어에 따라 작동하여 상기 지하관거를 흐르는 공기의 속도 및 방향을 조절하며, 상기 지하관거 내 서로 다른 위치에 분산 배치된 복수의 팬모듈을 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명에 의한 악취저감방법은, 지상과 맨홀로 연결되어 있는 지하관거(管渠)의 악취를 저감하기 위한 악취저감방법에 있어서, (a) 상기 지하관거 내부에서 악취물질을 처리하는 활성분자를 기중에 확산시켜 상기 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질을 생성하고 공기와 접촉시키는 단계; (b) 상기 맨홀과 연결된 우회로를 통

해 상기 제1처리물질과 접촉된 상기 지하관거 내부의 공기를 지상의 흡출배관으로 펌핑하는 단계; 및 (c) 상기 흡출배관으로 유입된 공기를 상기 흡출배관 내부에 배치된 제2처리물질로 통과시키며 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 (a)단계의 제1처리물질은, 상기 활성분자가 함유된 겔타입 악취처리물질 생성부를 상기 지하관거 내부에 노출시켜 자연기화 방식으로 생성시킬 수 있다.

[0023] 상기 (b)단계의 펌핑은 상기 흡출배관에 배치된 적어도 하나의 펌핑부로 수행하되, 상기 펌핑부는 제어부의 제어와 관계없이 작동하는 제1펌핑부와, 제어부의 제어에 따라 선택적으로 가동되는 적어도 하나의 제2펌핑부를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 제2펌핑부는, 상기 맨홀 및 상기 지하관거 중 적어도 어느 하나의 내부에 배치되어 지하의 공기상태를 측정하는 제1측정부와 상기 제2악취처리부의 후단에 배치되는 제2측정부의 측정값에 따라서 동작이 조절될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의하면, 지하의 관거(管渠)로부터 악취물질을 처리하므로 악취저감효과가 크게 향상된다. 특히 악취의 근원인 관거 내부로부터 시작하여 그와 연결된 맨홀 및 지상의 공간을 통해 단계적, 순차적으로 악취처리가 이루어지므로 지상에서의 악취저감효과는 배가된다. 특히 단순히 필터 등을 사용하는 방식이 아닌 기중에 악취저감이 가능한 물질을 가스 상으로 혼합하는 방식을 통해 악취가 처리되므로 구조가 복잡한 관거나 다른 시설에 대한 적용가능성도 높다. 따라서 본 발명을 이용하여 다양한 시설에서 악취를 효과적으로 저감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 악취저감장치의 구성도이다.

도 2는 도 1의 악취저감장치의 작동방식을 도시한 작동도이다.

도 3은 제어부를 통한 악취저감장치의 제어를 개념적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 악취저감장치의 작동도이다.

도 5는 도 4의 악취저감장치의 제어부를 통한 각부의 연동제어를 개념적으로 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 악취저감방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 이점 및 특징 그리고 그것들을 달성하기 위한 방법들은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 단지 청구항에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0028] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명에 의한 악취저감장치 및 악취저감방법에 대해 상세히 설명한다. 먼저 도 1 내지 도 5를 참조하여 악취저감장치를 설명한 후 그를 바탕으로 악취저감방법을 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 악취저감장치의 구성도이고, 도 2는 도 1의 악취저감장치의 작동방식을 도시한 작동도이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 악취저감장치(1)는 지하관거(예, 하수관거 등)에 배치되는 제1악취처리부(100)와 지상에 배치되는 제2악취처리부(300)를 포함한다. 제1악취처리부(100)와 제2악취처리부(300)는 맨홀(20)을 우회하는 우회로(210)를 통해 서로 연결된다.

[0031] 따라서 지하관거(10)내 악취물질을 함유한 공기는 제1악취처리부(100)와 제2악취처리부(300)에 의해 반복 처리된 후 배출된다. 관거 내 악취물질은 제1악취처리부(100)에 의한 처리[예, 악취처리(예, 중화처리)물질의 기중확산에 의한 1차처리] 및 제2악취처리부(300)에 의한 처리[예, 흡착물질의 흡착에 의한 악취물질의 2차처리]가 복합되어 높은 효율로 제거된다. 따라서 악취저감효과는 큰 폭으로 향상된다.

[0032] 이러한 본 발명의 악취저감장치(1)는 다음과 같이 구성된다. 악취저감장치(1)는, 지상과 맨홀(20)로 연결되어

있는 지하관거(管渠)(10)의 악취를 저감하기 위한 악취저감장치에 있어서, 지하관거(10) 내부에 배치되며 악취물질을 처리(예, 중화처리)하는 활성분자를 기중에 확산시켜 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질(도 2의 101참조)을 생성시키는 제1악취처리부(100), 맨홀(20)과 연결된 우회로(210)를 통해 제1처리물질과 접촉된 지하관거(10) 내부의 공기를 지상으로 펌핑하는 흡출배관(200), 및 흡출배관(200) 내부에 배치되고 흡출배관(200)을 통과하는 공기의 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 제2처리물질(301)이 포함된 제2악취처리부(300)를 포함한다. 이때, 제2처리물질은 바람직하게는 고체상 또는 액체상 중에서 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에서 악취저감장치(1)는 다음과 같은 구성을 더 포함할 수 있다. 제1악취처리부(100)는 활성분자가 함유된 겔타입 악취처리물질 생성부(도 2의 110참조)를 포함하여 지하관거(10) 내부에서 자연기화를 통해 제1처리물질(101)을 생성시킬 수 있으며, 제2처리물질(301)은 우회로(210) 후단에 고체 상으로 배치되어 흡출배관(200)의 적어도 일부를 채울 수 있다. 제2처리물질(301)은 악취물질을 흡착가능한 흡착물질로 형성될 수 있다. 이러한 구성을 통해 본 발명은 가스 상 제1처리물질(101)과 흡착 처리가 가능한 제2처리물질(301)을 지하와 지상의 서로 다른 위치에 적용하여 처리효과를 증대시킬 수 있다. 가스 상인 제1처리물질(101)은 지하관거(10) 내부에서 기화되어 적절한 체류시간(retention time)을 갖고 확산되므로 악취물질 제거효과가 증가되며(예, 30초 이상 retention time에서 대략 80%의 악취물질 처리가능), 고체 상인 제2처리물질(301)은 한정된 공간(예, 흡출배관 내부)에서 상대적으로 고속 이동하는 유체와 접촉하므로 역시 악취물질의 처리량을 늘릴 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명은 악취물질의 발생량, 처리량, 지하관거 내부의 압력, 유속 등을 다양하게 센싱하는 각종 센서들의 측정값과, 그에 기반하여 악취저감장치(1)의 상태를 판단하고 동작을 제어하는 제어부(도 3의 700참조)의해 실질적인 악취상태의 모니터링 및 장치의 자동화된 제어가 가능하다. 본 발명은 자동제어에 의해 감지된 상태에 따라 처리량을 가변하는 등의 제거가 가능할 뿐만 아니라, 처리과정에서 수집된 데이터는 데이터베이스(미도시)에 축적하였다가 보완 및 개선이나 장치운전에 필요한 자료로도 사용할 수 있다.

[0035] 이하, 이러한 본 발명의 악취저감장치(1)의 구성 및 작용효과를 본 발명의 일 실시예를 통해 보다 상세히 설명한다.

[0036] 도 1을 참조하여 본 발명의 개략적인 배치를 설명하면 다음과 같다. 본 발명은 지상과 맨홀(20)로 연결되어 있는 지하관거(管渠)(10)의 내부와 지상의 공간을 모두 활용하는 구조일 수 있다. 지하관거(10) 내부에는 제1악취처리부(100)가 배치되고, 지상에는 제2악취처리부(300)가 배치된다. 이들은 맨홀(20)을 우회하는 우회로(210)를 통해 서로 연결된 구조로 형성된다. 지하관거는 지하에 형성된 하수관거 등일 수 있으나 그로써 한정될 필요는 없으므로 본 발명은 악취물질이 함유된 오수, 폐수 등을 이송하는 다양한 관거에 적용이 가능하다.

[0037] 제1악취처리부(100)는 지하관거(10) 내부에 배치되며 악취물질을 처리하는 활성분자(active molecule)를 기중에 확산시켜 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질(도 2의 101참조)을 생성시킨다. 도 2를 참조하여 제1악취처리부(100)를 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0038] 도 2를 참조하면, 제1악취처리부(100)는 오수(A)가 이송되는 지하관거(10) 내부에 배치된다. 제1악취처리부(100)는 가스 상의 제1처리물질(101)을 생성시켜 지하관거(10) 내부에 확산시키기 위한 일종의 가스생성부일 수 있다. 예를 들어, 가스 상의 제1처리물질(101)은 악취물질을 처리(예, 중화처리)하는 활성분자를 이용하여 지하관거 내 악취물질을 처리(예, 중화처리)한다. 악취물질을 처리(예, 중화처리)하는 활성분자는 천연물(예, 정향나무, 해조류, 및/또는 레몬 등)에서 추출된 물질{예, 유제놀(Eugenol), 제라니올(Geraniol), 및/또는 시트랄(Citral) 등}을 포함할 수 있으며, 또 다른 악취물질의 처리(예, 중화)가 가능한 물질들을 다양하게 포함할 수 있다. 제1처리물질(101)로 처리가능한 악취물질은 이로써 한정될 필요는 없으나 예를 들면, 황화수소, 암모니아, 메틸머캅탄, 트리메틸아민, 황화메틸, 이황화메틸, 아세트알데히드, 스티렌, 메틸알콜, 각종 솔벤트, 페톨, 지방산 등을 포함할 수 있다. 제1처리물질(101)을 형성하는 활성분자는 가스 상으로 악취물질과 접촉하여 악취물질을 처리(예, 중화처리)할 수 있는 한도 내에서 특별히 제한될 필요는 없다. 또한, 제1처리물질은 합성물질일 수 있다. 예를 들어, 천연물에서 추출되어 단리된 성분을 인공적인 합성방법에 의해 합성한 것일 수 있다.

[0039] 제1처리물질(101)은 자연기화를 통해 생성될 수 있다. 즉 제1악취처리부(100)는 악취처리가 가능한 활성분자가 함유된 겔타입 악취처리물질 생성부(110)를 포함하여 겔의 기화를 통해 가스 상의 제1처리물질(101)을 관거 내 확산시킬 수 있다. 겔타입 악취처리물질 생성부(110)는 하나 또는 둘 이상의 종류의 활성분자를 함유하고 있을 수 있으며 그러한 활성분자를 포함하는 겔상태(예, 에어로겔 등)의 고분자물질일 수 있다. 이러한 겔 상태의 물질로 가스 상의 처리물질을 생성하고 기중에 확산시켜 보다 넓은 영역에서 악취물질을 처리하는 것이 가능하다.

겔타입 악취처리물질 생성부(110)는 시판되는 겔상 탈취제를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0040] 겔타입 악취처리물질 생성부(110)는 활성분자와 함께 기중에 확산되어 제1처리물질(101)에 혼합되는 향기분자를 더 포함할 수도 있다. 향기분자는 방향효과를 갖는 물질인 한도 내에서 특별히 제한될 필요는 없으며 인체에 무해한 천연물질을 포함할 수 있다. 향기분자는 목적에 따라 선택하여 사용할 수도 있으며 예를 들어, 하수관 등에 적용하는 경우 해당 악취에 대한 처리(예, 중화처리)성능이 보다 큰 것을 사용하는 것도 가능하다. 이러한 향기분자를 제1처리물질(101)안에 포함시켜 악취저감성능을 더 향상시킬 수 있다. 악취물질을 중화시키는 활성분자 자체가 향기분자에 속할 수도 있음은 물론이다. 즉, 활성분자가 악취물질을 처리(예, 중화처리)함과 동시에 방향효과를 나타낼 수도 있는 것이다.

[0041] 제1악취처리부(100)는 겔타입 악취처리물질 생성부(110)가 케이싱(120) 안에 매립된 구조로 형성될 수 있다. 간략히 도시되었지만, 케이싱(120)은 적어도 일부에 통기 가능한 개구나 홀이 형성된 것일 수 있다. 필요에 따라 케이싱(120)은 개폐도 가능하며 그를 통해 소모된 겔타입 악취처리물질 생성부(110)를 교체할 수도 있다. 케이싱(120)은 지하관거(10)의 오수(A)와 접촉하지 않는 위치(예, 관거의 상단)에 고정식으로 설치할 수 있다. 이러한 구조로 제1악취처리부(100)를 지하관거(10)에 배치하고 자연기화 방식으로 가스 상의 제1처리물질(101)을 생성시킬 수 있다.

[0042] 제1악취처리부(100)는 맨홀(20) 주변으로 서로 다른 지점에 복수로 배치가 가능하며 그를 통해 제1처리물질(101)이 확산되는 공간을 물리적으로 확장할 수도 있다. 케이싱(120)의 구조 등은 한정적인 것이 아니므로 도면은 예시적이며 필요에 따라 구조는 적절히 변형될 수 있다.

[0043] 지하관거(10) 내부에는 관거 내 공기흐름을 조절가능한 팬모듈(600)이 배치될 수도 있다. 팬모듈(600)은 능동적으로 회전하여 공기의 유속이나 흐름방향을 변경하도록 형성될 수 있다. 팬모듈(600)은 제1악취처리부(100)에 인접하게 설치될 수 있으며 역시 오수(A)와 닿지 않게 배치할 수 있다. 팬모듈(600)로 가스 상의 제1처리물질(101)을 더 빠르게 확산시킬 수도 있고 제1처리물질(101)의 분포를 조절하는 것도 가능하다. 또한 팬모듈(600)로 제1악취처리부(100)로 향하는 공기흐름을 조절하면 제1처리물질(101)의 기화량(또는 기화속도)을 제어할 수도 있다. 팬모듈(600)은 팬의 방향을 바꿀 수 있는 구조로 형성되며 지하관거(10) 내 하나 또는 복수로 배치될 수 있다.

[0044] 이러한 방식으로 지하관거(10) 내 제1악취처리부(100)를 배치하여 지하관거(10) 내부에서 가스 상의 제1처리물질(101)을 생성시킬 수 있다. 제1처리물질(101)은 가스 상이므로 지하관거(10) 내부에서 확산되며 지하관거(10) 내 공기(C)와 접촉하여 1차로 악취물질을 저감할 수 있다. 이러한 상황이 도 2에 도시되어 있다.

[0045] 지하관거(10)는 맨홀(20)을 통해 지상과 연결된 것이므로 별도의 장치가 없는 경우 맨홀(20) 측으로 공기(C)가 배출될 수 있다. 그러나 본 발명은 맨홀(20) 외측으로 우회하는 우회로(210)를 형성하여 맨홀(20)로 직접 공기가 배출되지 않도록 공기 흐름을 조절한다.

[0046] 우회로(210)는 맨홀(20)과 지상의 흡출배관(200)을 연결하는 통로로 형성될 수 있다. 우회로(210)는 그러한 한도 내에서 다양한 방식(예, 맨홀로 연결되는 통로를 굴착하고 배관을 매립)으로 형성이 가능하므로 방식이나 형태로 제한될 필요는 없다. 바람직하게는, 우회로(210)는 맨홀(20)의 덮개(21)와 인접한 맨홀(20)의 측면으로 관통된 공기흡입구(211)와 공기흡입구(211)로부터 맨홀(20)을 우회하여 흡출배관(200)에 연결된 공기배출구(212)를 포함할 수 있다. 이러한 구조를 통해 맨홀(20)로 유입된 공기를 (공기흡입구를 통해) 덮개(21) 외측으로 우회하여 (공기배출구를 통해) 배출시킬 수 있다.

[0047] 자세히 도시되지 않았지만, 맨홀(20)의 덮개(21)는 우수가 통과되는 통로 등 통기구가 형성되어 있는 것이므로 우회로를 통해 맨홀(20)의 덮개(21)로 악취가 유출되지 않도록 우회시키는 것이 가능하다.

[0048] 도 1 및 도 2를 참조하면, 흡출배관(200)은 지상에 배치되며 하단이 우회로(210)의 공기배출구(212)와 연결된다. 이러한 구조로 흡출배관(200)은 우회로(210)를 통해 제1처리물질(101)과 접촉된 지하관거(10) 내부의 공기를 지상으로 펌핑할 수 있다. 즉 지하관거(10) 내부의 공기는 우회로(210)의 공기흡입구(211)로 유입되어 흡출배관(200)으로 펌핑된다. 흡출배관(200)의 직경이나 길이는 필요에 따라 변경될 수 있다.

[0049] 흡출배관(200)은 내부가 비어있는 배관일 수 있으며 그러한 배관을 수직으로 설치하여 형성할 수 있다. 흡출배관(200)은 맨홀(20)과 인접한 위치에 맨홀(20)과는 중첩되지 않게 배치할 수 있다. 흡출배관(200)은 지상에서 돌출된 구조물이므로 흡출배관(200)의 외측에 태양광패널(250)을 배치하여 전력을 생산할 수도 있다. 즉 악취저감장치(1)는 흡출배관(200)의 일 측에 형성된 전원부(240)와 흡출배관(200)의 외측에 배치되어 태양광으로 전력

을 생산하고 전원부(240)로 제공하는 태양광패널(250)을 포함할 수 있다.

[0050] 전원부(240)는 축전지가 포함되어 있어 태양광패널(250)로부터 공급되는 전력을 충전하였다가 사용할 수 있다. 전원부(240)는 악취저감장치(1)의 전력이 필요한 요소(예, 제2펌핑부, 팬모듈, 각종 센서가 포함된 측정부 등)를 동작시키기 위한 동작전력을 제공하기 위해 설치될 수 있다. 도시되지 않았지만 흡출배관(200)의 적절한 위치에 전력선 등을 배치하여 전력을 공급할 수 있다. 전원부(240)는 충전식 및/또는 배터리식으로 형성될 수도 있으며 가능한 경우, 외부 전력선과 연결되어 외부에서 전력을 제공받을 수도 있다.

[0051] 제2악취처리부(300)는 흡출배관(200)의 내부에 배치된다. 제2악취처리부(300)는 흡출배관(200) 내부의 빈 공간에 배치되어 흡출배관(200)을 통과하는 악취물질을 흡착방식으로 처리한다. 제2악취처리부(300)는 악취물질의 흡착이 가능한 제2처리물질(301)을 포함하여 형성된다.

[0052] 제2처리물질(301)은 우회로(210) 후단에 고체 상 및/또는 액체상으로 배치될 수 있다. 제2처리물질(301)은 악취물질을 흡착방식(예, 물리적 흡착방식, 화학적 흡착방식 등)으로 처리할 수 있는 한 제한되지 않는다. 제2처리물질은 그 자체로 악취물질의 (물리적)흡착이 가능한 다공구조를 갖는 것, 악취물질의 (물리적)흡착이 가능한 다공구조체에 담지된 것, 및/또는 악취물질의 (화학적)흡착이 가능한 것일 수 있다. 또한, 제2처리물질은 악취물질을 흡수방식으로 흡착할 수 있는 액체상이거나, 액체상에 포함된 것일 수도 있다. 제2처리물질은 예를 들어 활성탄, 철성분(예, 산화철), 철성분이 함유된 흡착제(예, 수산화철계 흡착제), 물과 같은 액체 등일 수 있다.

[0053] 그를 통해 처리가능한 악취물질은 암모니아, 황화수소, 메틸머캅탄 등을 포함할 수 있으며 보다 바람직하게는 수산화철[$Fe(OH)_3$]이 포함된 제2처리물질(301)로 황화수소(H_2S)를 보다 효과적으로 처리할 수 있다. 제2처리물질(301) 역시 흡착방식으로 악취물질을 제거할 수 있는 한도 내에서 제한될 필요는 없다. 예를 들어 제2처리물질(301)은 악취물질의 흡착이 가능한 킬레이트 화합물을 포함하여 형성될 수도 있다.

[0054] 한편, 흡착방식은 물리적 흡착방식은 물론 화학적 흡착방식을 포괄하는 것을 의미한다. 또한, 흡착이 전제되거나, 흡착과 함께 일어나는 한, 악취물질이 제2처리물질에 물리적 방식 및/또는 화학적 방식으로 흡착되어 흡착 이외 메커니즘(예, 화학반응 메커니즘, 촉매반응 메커니즘 등)으로 처리되는 것이 배제되지 않음은 물론이다. 예를 들어, 악취물질이 제2처리물질에 흡착(흡수를 포함함)되어, 화학반응이나 촉매반응에 의해 처리되는 것(예, H_2S가 철킬레이트 화합물에 화학적 방식으로 흡착되어, 화학반응 내지 촉매반응에 의해 처리되는 것) 역시 흡착을 전제로 하는 한, 흡착방식의 처리의 일종으로 볼 수 있는 것이다.

[0055] 이러한 제2처리물질(301)은 고체 상으로 흡출배관(200) 내부에 배치되어 제1처리물질(101)과 접촉하여 악취물질이 처리(예, 중화처리)된 지하관거(10) 내부의 공기를 재차 처리한다. 예를 들어, 지하관거(10) 내부에서 확산된 가스 상의 제1처리물질(101)을 이용하여 50~70%의 악취물질을 처리하고 나머지 악취물질을 제2처리물질(301)에서 흡착하여 처리율을 그 이상(대략 90%이상)으로 증가시킬 수 있다.

[0056] 특히 본 발명은 펌핑부를 이용하여 지하관거(10) 내 공기를 흡출배관(200)으로 능동적으로 빨아들이면서 악취물질을 처리할 수 있다. 즉 흡출배관(200)은 제2악취처리부(300)가 배치된 악취물질흡착구간 및 악취물질흡착구간의 후단에 배치되어 흡출배관(200) 내부의 공기(C)를 외부로 펌핑하는 적어도 하나의 펌핑부를 포함할 수 있다. 본 실시예에서는 도시된 바와 같이 2개소의 펌핑부[제1펌핑부(220) 및 제2펌핑부(230)]가 예시되며 이들로 보다 효과적인 펌핑이 가능하다.

[0057] 악취물질흡착구간은 흡출배관(200) 내부 중 제2악취처리부(300)가 배치된 구간(예를 들어, 제2악취처리부의 길이에 대응하는 구간일 수 있다)을 의미하며 도시된 것처럼 우회로(210) 후단에 형성되어 있다. 즉 우회로(210)를 통해 빨려들어온 지하관거(10)의 공기는 우회로(210) 후단에서 제2악취처리부(300)를 통과하며 흡착되어 처리된다. 펌핑부는 이러한 처리가 가능하도록 흡출배관(200) 측으로 펌핑부[제1펌핑부(220) 및 제2펌핑부(230)]를 이용해 공기(C)를 펌핑하며 제어부와 연동하여 상황에 따라 공기유량을 능동적으로 조절할 수 있다. 이하 이에 대해 좀더 상세히 설명한다.

[0058] 도 3은 제어부를 통한 악취저감장치의 제어를 개념적으로 도시한 도면이다.

[0059] 도 3을 참조하면, 흡출배관(200)의 펌핑부는 제어부(700)의 제어와 관계없이 작동하는 제1펌핑부(220)와, 제어부(700)의 제어에 따라 선택적으로 가동되는 적어도 하나의 제2펌핑부(230)를 포함할 수 있다. 제1펌핑부(220)는 무동력으로 작동되는 구조일 수 있고, 제2펌핑부(230)는 별도의 동력으로 구동되는 구조일 수 있다. 예를 들어, 제1펌핑부(220)는 베르누이 효과를 이용한 베르누이 흡출기일 수 있고, 제2펌핑부(230)는 동력으로 작동하는 팬일 수 있다.

[0060] 제1펌핑부(220)는 흡출배관(200)의 상단에 배치될 수 있다. 베르누이 흡출기(기류형 흡출기)의 경우 일 측으로 바람(B)을 유입하고 반대편으로 배출하면서 내부에서 베르누이 효과를 이용해 상승기류를 형성할 수 있다. 베르누이 흡출기는 그러한 작용이 가능하도록 공기역학적으로 설계된 복수의 삿갓형 덮개를 포함할 수 있다. 해당구조는 알려진 것이므로 도면에는 간략히 도시되었다. 제1펌핑부(220)는 이러한 무동력 흡출구조로 형성되어 제어부(700)의 제어와 무관하게 작동하며 지속적으로 공기를 흡출배관(200) 측으로 펌핑할 수 있다.

[0061] 그러나 제1펌핑부(220)는 원심팬 등 다른 형태의 무동력 흡출구조도 적용이 가능하므로 위의 예시로 한정될 필요는 없다. 제1펌핑부(220)는 무동력(즉, 바람 등 자연동력을 이용하는 것)으로 제어부(700)의 제어와 관계없이 펌핑이 가능한 한도 내에서 얼마든지 변형도 가능하다. 이와 같이 제1펌핑부(220)를 우선적으로 흡출배관(200)의 상단에 배치할 수 있다.

[0062] 제2펌핑부(230)는 제1펌핑부(220)와 제2악취처리부(300)의 사이에 배치될 수 있다. 제2펌핑부(230)는 상승기류를 형성하는 팬으로 형성될 수 있으며 동력(예, 전원부로부터 제공된 전력)을 제공받아 능동적으로 작동할 수 있다. 제2펌핑부(230)를 구성하는 팬의 용량은 필요에 따라 조정될 수 있으며 이는 흡출배관(200)의 용적 등을 고려하여 설정할 수 있다. 제2펌핑부(230)는 특히 제어부(700)의 제어에 따라 선택적으로 가동될 수 있다.

[0063] 이러한 예에서 악취저감장치(1)는 다수의 센서로 구성된 측정부들을 포함할 수 있다. 측정부는 예를 들어, 맨홀(20) 및 지하관거(10) 중 적어도 어느 하나의 내부에 배치되어 지하의 공기상태를 측정하는 제1측정부(400)와, 제2악취처리부(300)의 후단에 배치되는 제2측정부(500)를 포함하고, 제어부(700)가 제1측정부(400)와 제2측정부(500)의 측정값에 따라서 제2펌핑부(230)의 동작을 조절할 수 있다. 제1측정부(400)는 하나 또는 복수로 형성될 수 있으며 적어도 하나는 도시된 것처럼 맨홀(20) 내부에 배치하는 것이 바람직하다.

[0064] 즉 지하로부터 유입되어 흡출배관으로 펌핑되는 공기의 유동경로 상에 측정부를 배치하고 측정부의 신호를 모니터링 하면서 필요에 따라 흡출배관(200)의 펌핑 압력 등을 제어할 수 있다. 또한 측정부에서 측정된 여러 측정값(처리 전후의 악취물질 농도, 관거 내부의 공기압, 관거 내부의 유속 등등)을 지속적으로 모니터링하고 제1악취처리부(100)나 제2악취처리부(300)의 교체시기 등을 판별하여 (알람 등으로 관리자에게)알려줄 수도 있다. 예를 들면, 제1측정부(400)에서 측정된 악취물질의 농도가 기준값을 초과하거나, 제2측정부(500)에서 측정된 악취물질의 농도가 기준값을 초과하는 경우 각각 제1악취처리부(100) 및 제2악취처리부(300)의 교체시기(즉, 제1악취처리부의 겔타입 악취처리물질 생성부와, 제2악취처리부의 제2처리물질의 교체시기를 의미함)로 판별되어 적합한 관리자에게 알람 신호가 전송될 수 있다.

[0065] 제어부(700)는 각 측정부 및 제2펌핑부(230)와 데이터 통신이 가능하게 연결될 수 있으며 전술한 팬모듈(600)과도 동등하게 연결될 수 있다. 그러한 연결은 무선 및/또는 유선연결을 포함하므로 거리나 위치에 구애되지 않고 제어부(700)로 각 측정부의 측정값을 전송하거나 제어부(700)의 제어신호를 제2펌핑부(230)나 팬모듈(600) 측으로 전송하여 적합하게 구동할 수 있다. 제어부(700)는 그러한 제어가 가능한 제어장치로 형성될 수 있으며 그러한 한도 내에서 여러 형태로 구현될 수 있다. 제어부(700)는 예를 들어 하나 또는 둘 이상의 컴퓨터 장치를 포함할 수도 있으며 필요에 따라 PLC(programmable logic controller)등 그에 준하는 다른 제어장치를 포함하여 형성될 수도 있다. 또한 제어부(700)는 후술하는 것처럼 복수의 맨홀에 대해 형성된 악취저감장치(도 4참조)를 통합하여 제어하는 데에도 활용될 수 있다. 그에 대해서는 후술하여 보다 상세히 설명한다.

[0066] 제어부(700)는 데이터통신이 가능한 한도 내에서 위치는 얼마든지 조정이 가능하므로 도면은 예시적이다. 도면은 제어부(700)를 개념적으로 도시한 것이므로 도면으로 한정될 필요는 없다. 제어부(700)는 다양한 네트워크를 통해 악취저감장치(1)와 원격으로 연결된 제어센서(미도시)에 설치될 수도 있고, 악취저감장치(1)와 인접한 위치에 설치될 수도 있다. 또한 악취저감장치(1)가 단일 맨홀(20)에 적용되는 경우 이를 독립적으로 제어하도록 악취저감장치(1)자체(예, 흡출배관의 일 측에 설치가능)에 배치하는 것도 가능하다.

[0067] 측정부들은 여러가지 센서로 구성될 수 있다. 제1측정부(400)는 악취물질의 농도를 측정하는 제1센서 및 공기압을 측정하는 제2센서를 포함하고, 제2측정부(500)는 악취물질의 농도를 측정하는 제3센서를 포함할 수 있다. 각 센서들이 자세히 도시되지는 않았지만, 각각은 목적에 맞는 센서장치로 구성될 수 있다. 예를 들면 제1센서와 제3센서는 각각 하나 또는 둘 이상의 악취물질 농도 측정이 가능한 농도센서로 형성될 수 있고, 해당 농도센서로 측정 가능한 악취물질은 황화수소, 암모니아 등의 여러 악취물질을 다양하게 포함할 수 있다. 필요에 따라 보다 많은 악취물질의 농도를 측정하기 위해 센서의 종류를 증가시킬 수도 있다. 제2센서는 지하관거(10) 내부의 공기압을 측정하는 압력센서로 형성될 수 있으며 그로부터 측정된 지하의 압력을 지상의 대기압과 비교하여 지하관거(10) 내부가 양압상태(즉 지하관거 내부의 악취가 맨홀을 통해 지상으로 누출되기 쉬운 상태)인지 여부도 판별할 수 있다. 제어부(700)는 이러한 측정값의 지속적인 모니터링을 통해 지하관거(10) 내부의 상태를 판

별하고 상황에 따라 적절한 제어를 통해 더 효과적으로 악취를 저감할 수 있다.

[0068] 예를 들어, 제어부(700)는 제1측정부(400)의 제1센서의 제1측정값(악취물질 농도) 및 제2센서의 제2측정값(공기압) 중 적어도 어느 하나에 따라 제2펌핑부(230)를 제어할 수 있다. 즉 지하에 설치된 제1측정부(400)에서 악취물질의 농도가 설정된 한계를 초과하거나, 지하의 공기압이 대기압보다 높아 악취발생이 우려되는 경우에, 제2펌핑부(230)를 가동하여 흡출배관(200) 측으로 지하의 공기(C)를 더 능동적으로 흡입할 수 있다. 따라서 악취물질이 고농도로 생성된 경우, 또는 악취물질이 적더라도 지상으로 쉽게 누출가능한 경우 등 악취가 발생되기 쉬운 경우에, 흡출배관(200) 측으로 지하의 공기를 더 능동적으로 펌핑하면서 악취물질을 처리할 수 있다. 이러한 동작은 제어부(700)에 의해 자동으로 진행되므로, 관리인원을 배치하기 곤란한 원격지 등에서도 매우 효과적으로 악취를 저감할 수 있다.

[0069] 또한 지하에 설치된 팬모듈(600)도 지하의 공기(C)흐름이나 유속을 조절하여 맨홀(20) 측으로 집중되는 압력을 분산시키거나, 또는 반대로 지하에서 맨홀(20) 측으로 공기 유동을 유도하는 등의 다양한 용도로 사용이 가능하다. 따라서 필요에 따라 팬모듈(600)을 제2펌핑부(230)와 함께 작동시키며 더욱 효율적으로 공기흐름을 제어하고 지하의 공기에 함유된 악취물질을 저감하는 것이 가능하다. 이러한 방식으로 본 발명의 악취저감장치(1)를 이용하여 맨홀(20)과 연결되어 있는 지하관거(10)로부터 발생되는 악취를 효과적으로 저감시킬 수 있다.

[0070] 이하, 도 4 및 도 5를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 의한 악취저감장치에 대해 상세히 설명한다. 본 발명의 다른 실시예는 복수의 맨홀이 포함된 더 넓은 영역의 지하관거에 적용되는 형태로 제1악취처리부, 제2악취처리부, 흡출배관의 개수와 배치가 다를 뿐 각각의 구현방식이나 구조는 전술한 실시예와 실질적으로 동일하다 따라서 그에 대한 반복설명은 생략하며 별도로 설명되지 않은 구성은 실질적으로 전술한 설명에 준하여 이해할 수 있으므로 본 실시예에서는 전술한 실시예와 차이나는 부분을 중점적으로 설명한다.

[0071] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 악취저감장치의 작동도이고, 도 5는 도 4의 악취저감장치의 제어부를 통한 각부의 연동제어를 개념적으로 도시한 도면이다.

[0072] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 악취저감장치(1-1)는 서로 떨어져 있는 복수의 맨홀(20)들에 적용된다. 즉 지상과 복수의 맨홀(20)로 연결된 보다 넓은 영역의 지하관거(管渠)의 악취를 각 구성의 연계된 작용에 의해 통합적, 유기적으로 처리할 수 있다. 따라서 보다 넓은 지역에서 발생되는 악취도 더욱 효과적으로 저감할 수 있다.

[0073] 본 발명의 다른 실시예에 의한 악취저감장치(1-1)는 다음과 같이 구성된다. 악취저감장치(1-1)는, 지상과 복수의 맨홀(20)로 연결되어 있는 지하관거의 악취를 저감하기 위한 악취저감장치에 있어서, 지하관거(10) 내부에 각각의 맨홀(20)과 인접하게 배치되며 악취물질을 처리(예, 중화처리)하는 활성분자를 기중에 확산시켜 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질(도 2의 101참조)을 생성시키며, 각각의 상기 맨홀에 대해 적어도 하나씩 배치되는 복수의 제1악취처리부(100), 각각의 맨홀(20)과 연결된 우회로(210)를 통해 제1처리물질과 접촉된 지하관거(10) 내부의 공기(C)를 지상으로 펌핑하며, 각각의 상기 맨홀에 대해 적어도 하나씩 배치되는 복수의 흡출배관(200), 및 각각의 흡출배관(200) 내부에 적어도 하나씩 배치되고, 흡출배관(200)을 통과하는 공기의 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 제2처리물질(301)이 포함된 복수의 제2악취처리부(300)를 포함할 수 있다.

[0074] 특히 이러한 실시예에서 악취저감장치(1-1)는 지하관거(10) 내부에 배치되어 지하관거(10) 내부의 공기상태 및 공기흐름을 측정하는 측정모듈부(400-1)와, 복수의 흡출배관(200) 각각에 적어도 하나씩 배치되어 작동되는 복수의 펌핑부, 및 측정모듈부(400-1)의 측정값에 따라 복수의 펌핑부의 동작을 동시에 제어하는 제어부(도 5의 700참조)를 포함할 수 있다. 펌핑부는 각 흡출배관(200)마다 하나 또는 둘 이상 배치될 수 있으며 전술한 것처럼 각 흡출배관(200)마다 2개의 펌핑부(제1펌핑부 및 제2펌핑부)가 적용될 수 있다. 본 실시예에서도 각 흡출배관(200)의 펌핑부는 전술한 제1펌핑부(220) 및 제2펌핑부(230)로 동일하게 구성되므로 그에 대한 세부사항은 전술한 설명을 참조한다.

[0075] 또한 악취저감장치(1-1)는 제어부(700)의 제어에 따라 작동하여 지하관거(10)를 흐르는 공기(C)의 속도 및 방향을 조절하며, 상기 지하관거 내 서로 다른 위치에 분산 배치된 복수의 팬모듈(600)을 더 포함할 수 있다. 즉 전술한 팬모듈(600)을 복수의 맨홀(20)과 연결된 지하관거(10)내 다수 배치하여, 지하관거(10) 내 공기(C)흐름을 유기적으로 조절하면서 상황에 맞게 악취를 저감하는 것이 가능하다. 예를 들어, 서로 연결된 지하관거(10) 중 특정 지점에서 악취물질 농도가 이례적으로 상승한다면, 팬모듈(600)로 해당 지점에서 다른 지하관거(10) 측으로 공기흐름을 분산시키면서 서로 다른 위치의 제1악취처리부(100)와 제2악취처리부(300)로 병렬적으로 악취물질을 처리할 수도 있다. 앞서 언급한 것처럼 각 구성부에 대한 설명은 실질적으로 전술한 실시예와 동등하므로,

이하, 전술한 실시예와 차이나는 사항을 보다 상세히 설명한다.

[0076] 맨홀(20)은 통상 50m간격으로 설치되므로 도 4에 도시된 악취저감장치(1-1)는 적어도 수백 미터 이상의 범위에 걸쳐 형성된 구조의 일부분으로 볼 수 있다. 즉 악취저감장치(1-1)는 수백 미터 이상의 영역에 걸쳐 광역으로 형성이 가능하며 예를 들어, 지역단위의 하수관거 전체를 예시된 형태로 통합하여 하나의 악취저감장치(1-1)로 구성하는 것도 가능하다.

[0077] 악취저감장치(1-1)는 지하관거(10)에 연결된 복수의 맨홀(20)을 기준으로 맨홀(20)을 따라 분산 배치된다. 전술한 제1악취처리부(100)는 복수로 형성되어 각 맨홀(20)과 인접한 지하관거(10) 내부에 배치된다. 제1악취처리부(100)는 각각의 맨홀(20)에 대해 적어도 하나씩 배치될 수 있다. 따라서 복수의 맨홀(20)마다 지하에서는 전술한 가스 상의 제1처리물질(도 2의 101참조)을 확산시키며 악취물질을 처리(예, 중화처리)할 수 있다.

[0078] 흡출배관(200) 역시 복수로 형성되어 각 맨홀(20)과 연결된 우회로(210)에 연결된다. 흡출배관(200) 역시 각각의 맨홀(20)에 대해 적어도 하나씩 배치될 수 있다. 본 실시예에서는 맨홀(20)마다 하나씩 배치된 흡출배관(200)이 예시되지만 필요에 따라 둘 이상의 흡출배관(200)을 하나의 맨홀(20)에 대해 배치하는 것도 가능할 것이다. 따라서 각 맨홀(20)의 지하에서 가스 상의 제1처리물질(101)과 접촉된 지하관거(10) 내부의 공기를 각 맨홀(20)에 대응하는 적어도 하나의 흡출배관을 통해 지상으로 펌핑할 수 있다. 복수의 흡출배관(200)은 서로 펌핑압력이 다를 수도 있고 동일할 수도 있다. 필요에 따라 서로 다른 흡출배관(200)에서 처리되는 악취물질의 양을 조절하는 것도 가능하다.

[0079] 제2악취처리부(300) 역시 복수로 형성되어 각 흡출배관(200)의 내부에 적어도 하나씩 배치된다. 필요한 경우 하나의 흡출배관(200) 내부에 제2악취처리부(300)를 둘 이상 배치하는 것도 가능하다. 따라서 각 흡출배관(200)으로 통과되는 공기의 양(또는 유속)에 대응하여 대응하는 양의 악취물질을 흡착방식으로 처리할 수 있다. 이로 인해 각 흡출배관(200)의 펌핑부를 제어하면 서로 다른 흡출배관(200)에서 처리되는 악취물질의 양을 변경하여 균등하게 조절할 수도 있고, 특정 흡출배관(200)에서 처리되는 악취물질의 양을 늘릴 수도 있다.

[0080] 이러한 제어는 전술한 제어부(700)와 측정모듈부(400-1)의 조합에 의해 보다 효과적으로 수행될 수 있다. 측정모듈부(400-1)는 지하관거(10) 내부의 공기상태 및 공기흐름을 측정하는 것으로 예를 들면 전술한 제1측정부(400)와 지하관거 내부의 공기흐름을 측정가능한 유속센서 또는 유량센서가 결합된 것일 수 있다. 제2측정부(500)는 복수로 형성되어 전술한 바와 동일하게 각각의 흡출배관(200)에 배치될 수 있다. 측정모듈부(400-1) 역시 복수로 형성되어 각각의 맨홀(20)이나 각 맨홀(20)과 인접한 지하관거(10)에 배치될 수 있다.

[0081] 그러나 측정모듈부(400-1)는 지하관거(10) 내부의 공기흐름을 보다 정확히 파악하기 위해 맨홀(20)과 상관없는 위치에 설치될 수도 있다. 그러한 경우에는 로봇을 이용하여 측정모듈부(400-1)를 배치하거나 지상으로부터 다른 통로를 추가하여 측정모듈부(400-1)를 설치할 수도 있다. 예를 들어, 지하에서 서로 교차하는 지하관거(10) 내부의 교차점 등에 측정모듈부(400-1)를 추가로 배치하는 것도 고려할 수 있다.

[0082] 도 5를 참조하면, 제어부(700)는 복수의 맨홀(20)을 기준으로 분산되어 각각의 맨홀(20)에 대해 적어도 하나씩 배치되어 있는 복수의 측정모듈부(400-1), 복수의 흡출배관(200) 각각에 대해 배치된 복수의 제2측정부(500)와 복수의 제2펌핑부(230), 지하관거 내 서로 다른 위치에 분산 배치된 복수의 팬모듈(600)등과 네트워크를 통해 연결될 수 있다. 네트워크는 유선 및/또는 무선 통신방식으로 해당지역전체에 광역 연결된 것으로 제어부(700)는 네트워크를 통해 각 구성으로부터 측정값을 전송받고 필요한 명령을 전송할 수 있다. 그러한 상황이 도 5에 도시되어 있다.

[0083] 따라서 복수의 맨홀(20)과 연결된 지하관거(10) 전체의 악취물질 농도, 공기압, 공기흐름 등을 종합적으로 모니터링하면서 더욱 유기적인 악취저감이 가능하다. 일 예로, 특정 맨홀(20) 측에서 악취가 강하게 발생되는 경우, 인접한 둘 이상의 다른 맨홀(20)에 대해 배치된 흡출배관(200)의 제2펌핑부(230)를 동시에 작동시켜 주변으로 악취물질을 분산시키고 복수의 흡출배관(200)을 통해 동시에 악취물질을 처리할 수 있다. 그러한 경우, 지하의 팬모듈(600)을 함께 제어하여 지하관거(10)내 공기(C)흐름을 해당 처리에 유리하게 조절할 수 있다.

[0084] 또한, 측정모듈부(400-1)의 측정값을 모니터링 하여 지하관거(10) 내 공기(C)흐름이 한 쪽으로 몰려 있거나 균등하지 않게 형성되는 경우도 판별할 수 있다. 그러한 경우에는 팬모듈(600)로 공기의 유속과 방향을 변동시켜 지하관거(10) 내부에서 공기흐름을 조절하는 것도 가능하다. 예를 들어 각 맨홀(20)에 대해서, 제1악취처리부(100)와 흡출배관 내부의 제2악취처리부(300)의 설치시기 또는 교체시기가 거의 동일하다면(따라서 처리성능이 서로 대등하다면) 해당 방식으로 지하의 공기흐름을 분산시켜 악취를 서로 다른 맨홀(20) 측에서 나누어 처리할 수도 있다.

[0085] 또한, 측정모듈부(400-1)와 제2측정부(500)의 모니터링을 통해서 특정 맨홀(20)에 대해, 제1악취처리부(100)나 흡출배관 내부의 제2악취처리부(300)의 성능이 저하되었다고 판단되는 경우(예, 악취처리부간 설치시기 또는 교체시기가 달라 특정 맨홀에 대한 악취처리부 성능이 저하된 경우)에는 제어부(700)의 제어를 통해 제2펌핑부(230)나 팬모듈(600)을 조절하여 역시 인접한 다른 맨홀(20) 측으로 지하의 공기를 유동시켜 다른 맨홀(20)측에서 악취를 처리하도록 제어할 수도 있다.

[0086] 이러한 제어는 서로 다른 맨홀(20)간 악취 량의 차이, 공기흐름의 차이, 및 악취처리부의 성능차이 등을 종합하여 극히 유기적으로 이루어지는 것이므로, 복수의 맨홀(20)에 연결되어 있는 더 넓은 영역의 지하관거(10)에 대해서도 매우 효과적인 악취저감(또는 악취의 저감제어)가 가능하다. 상술한 제어는 예시적 이므로 상황에 따라 또 다른 방식으로 상황에 맞춘 제어가 가능하며 그를 통해 더 효과적으로 악취를 저감할 수 있다. 또한 제어 시 예를 들어, 인공지능을 이용한 축적된 데이터의 분석 및 학습을 통해 더 효과적인 악취처리의 패턴 등을 파악하고 그를 추종하는 등의 제어를 하는 것도 얼마든지 가능하다. 이러한 방식으로 악취저감장치(1-1)를 구성하여 악취를 저감할 수 있다.

[0087] 이하, 도 6을 참조하여 본 발명에 의한 악취저감방법에 대해 상세히 설명한다. 본 발명의 악취저감방법은 전술한 악취저감장치를 이용하여 수행이 가능한 것이므로 그 세부는 전술한 악취저감장치에 대한 설명에 준하여 이해할 수 있다. 따라서 전술한 설명으로 이해가능한 사항에 대한 반복설명은 생략하며 차이나는 부분에 대해 중점적으로 설명한다.

[0088] 악취저감방법에 대한 설명은 도 6의 순서도를 기준으로 필요에 따라 다른 도면을 함께 참조하는 방식으로 진행한다.

[0089] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 악취저감방법의 순서도이다.

[0090] 도 6을 참조하면, 본 발명에 의한 악취저감방법은, 지상과 맨홀로 연결되어 있는 지하관거(管渠)의 악취를 저감하기 위한 악취저감방법에 있어서,

[0091] 지하관거(도 2의 10참조) 내부에서 악취물질을 처리(예, 중화처리)하는 활성분자를 기중에 확산시켜 활성분자로 이루어진 가스 상의 제1처리물질(도 2의 101참조)을 생성하고 공기와 접촉시키는 단계[단계(a)](S100),

[0092] 맨홀(도 2의 20참조)과 연결된 우회로(도 2의 210참조)를 통해 제1처리물질(101)과 접촉된 지하관거 내부의 공기를 지상의 흡출배관(도 2의 200참조)으로 펌핑하는 단계[단계(b)](S200), 및

[0093] 흡출배관(200)으로 유입된 공기를 흡출배관(200) 내부에 배치된 제2처리물질(도 2의 301참조)로 통과시키며 악취물질을 흡착방식으로 처리하는 단계[단계(c)](S300)를 포함한다. 이러한 단계들은 전술한 일 실시예에서 설명된 악취물질저감 방식과 실질적으로 동일하므로 세부사항은 전술한 설명을 참조한다.

[0094] 이때 (a)단계의 제1처리물질(101)은 전술한 것처럼, 활성분자가 함유된 겔타입 악취처리물질 생성부(도 2의 110참조)를 지하관거(10) 내부에 노출시켜 자연기화 방식으로 생성시킬 수 있다. 즉 고체상이 아닌 가스 상의 물질을 기화방식으로 생성시켜 기중에 계속 확산시킬 수 있고 그를 통해 보다 넓은 영역에 제1처리물질(101)을 접촉시켜 해당 영역의 악취물질을 처리(예, 중화처리)할 수 있다. 이러한 방식으로 지하에서 먼저 악취물질을 처리(예, 중화처리)할 수 있다.

[0095] 또한, (b)단계의 펌핑은 흡출배관(200)에 배치된 적어도 하나의 펌핑부로 수행하되, 펌핑부는 제어부(도 3의 700참조)의 제어와 관계없이 작동하는 제1펌핑부(도 2의 220참조)와, 제어부(700)의 제어에 따라 선택적으로 가동되는 적어도 하나의 제2펌핑부(도 2의 230참조)를 포함할 수 있다. 따라서 무동력(즉, 바람 등의 자연력으로 작동시키는 것)으로 일정 수준의 흡입력을 작용하여 흡출배관(200) 안으로 지하의 공기를 계속 흡입하여 악취를 처리하면서, 전술한 것처럼 필요시마다 제2펌핑부(230)를 작동시켜 더 능동적으로 악취를 처리하는 것이 가능하다.

[0096] 이때 제2펌핑부(230)는, 전술한 것처럼 맨홀(20) 및 지하관거(10) 중 적어도 어느 하나의 내부에 배치되어 지하의 공기상태를 측정하는 제1측정부(도 2의 400참조)와 제2악취처리부(300)의 후단에 배치되는 제2측정부(도 2의 500참조)의 측정값에 따라서 동작이 조절될 수 있다. 따라서 앞서 설명한 것처럼 처리 전후의 악취물질 농도, 대기압과 지하 내부의 압력간 차이, 지하의 악취물질 농도 등에 따른 효율적인 제어가 가능하다. 이를 통해 전술한 것처럼 상황에 따라 공기유량을 조절하고 악취저감성능을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0097] 또한, 이와 같은 악취저감방법이 단일 맨홀(20)에 배치된 악취저감장치를 예시로 설명되었지만, 전술한 제2실시예처럼 복수의 맨홀(도 4의 10참조)에 배치된 악취저감장치를 고려하더라도 복수의 맨홀(20) 각각에 대해서는

실질적으로 동등한 방식의 악취처리가 가능함을 이해할 수 있다. 따라서 본 실시예의 악취저감방법은 맨홀의 개수가 다수인 경우에도 적용이 가능하며 따라서 보다 넓은 영역의 지하관거에 대해서도 적용될 수 있다. 그와 관련된 내용은 제2실시예의 악취저감 방식과 상응하므로 세부사항은 전술한 내용을 참조할 수 있다.

[0098] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0099] 1, 1-1: 악취저감장치

10: 지하관거

20: 맨홀

21: 맨홀의 덮개

100: 제1악취처리부

101: 제1처리물질

110: 겔타입 악취처리물질 생성부

120: 케이싱

200: 흡출배관

210: 우회로

211: 공기흡입구

212: 공기배출구

220: 제1펌핑부

230: 제2펌핑부

240: 전원부

250: 태양광패널

300: 제2악취처리부

301: 제2처리물질

400: 제1측정부

400-1: 측정모듈부

500: 제2측정부

600: 팬모듈

700: 제어부

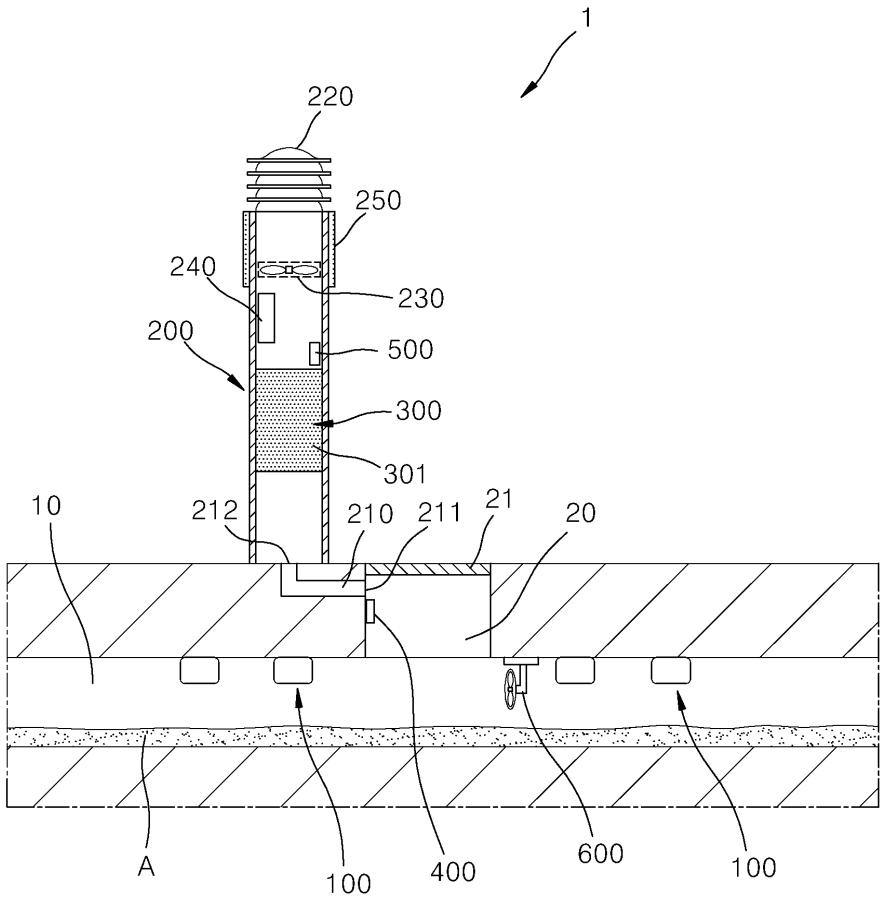
A: 오수

B: 바람

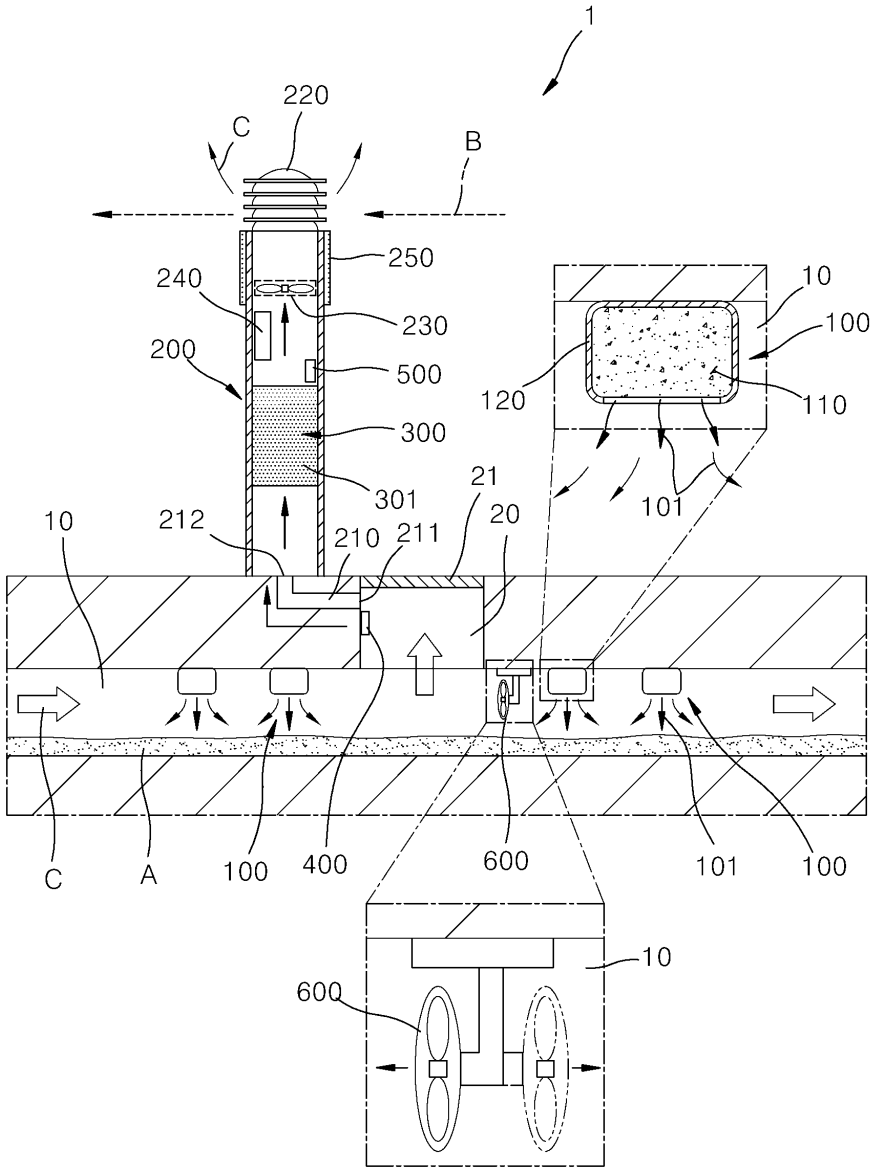
C: 공기

도면

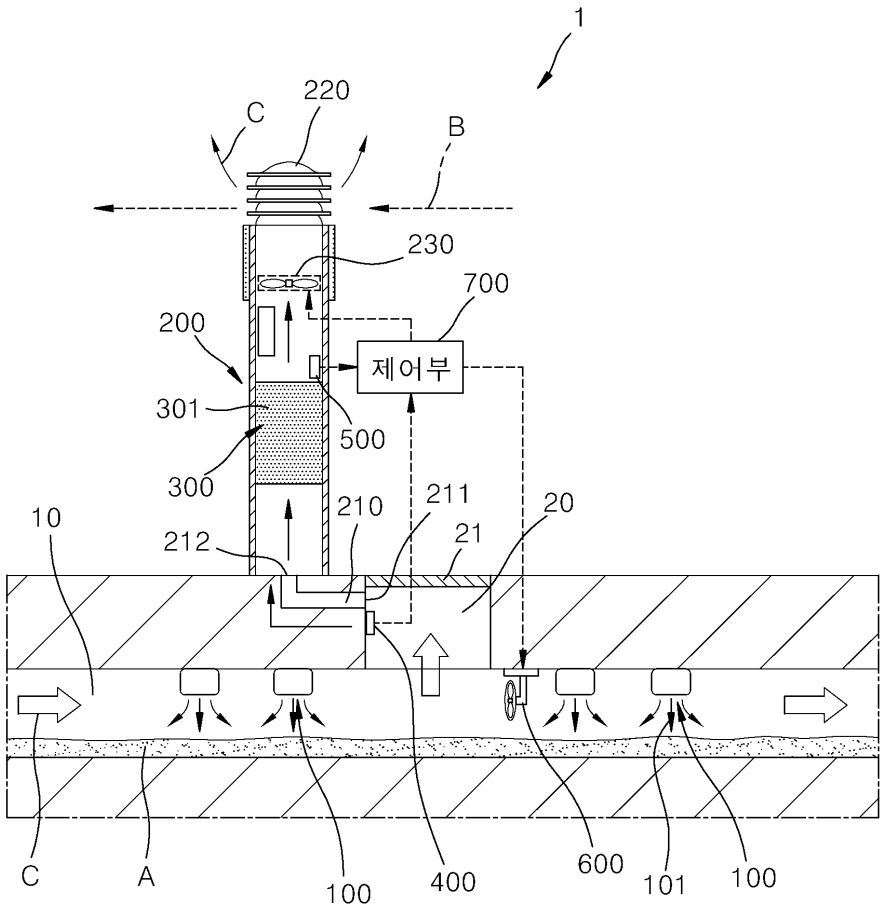
도면1


1
220
250
240
230
200
500
300
301
10
212
210
211
21
20
A
100
400
600
100

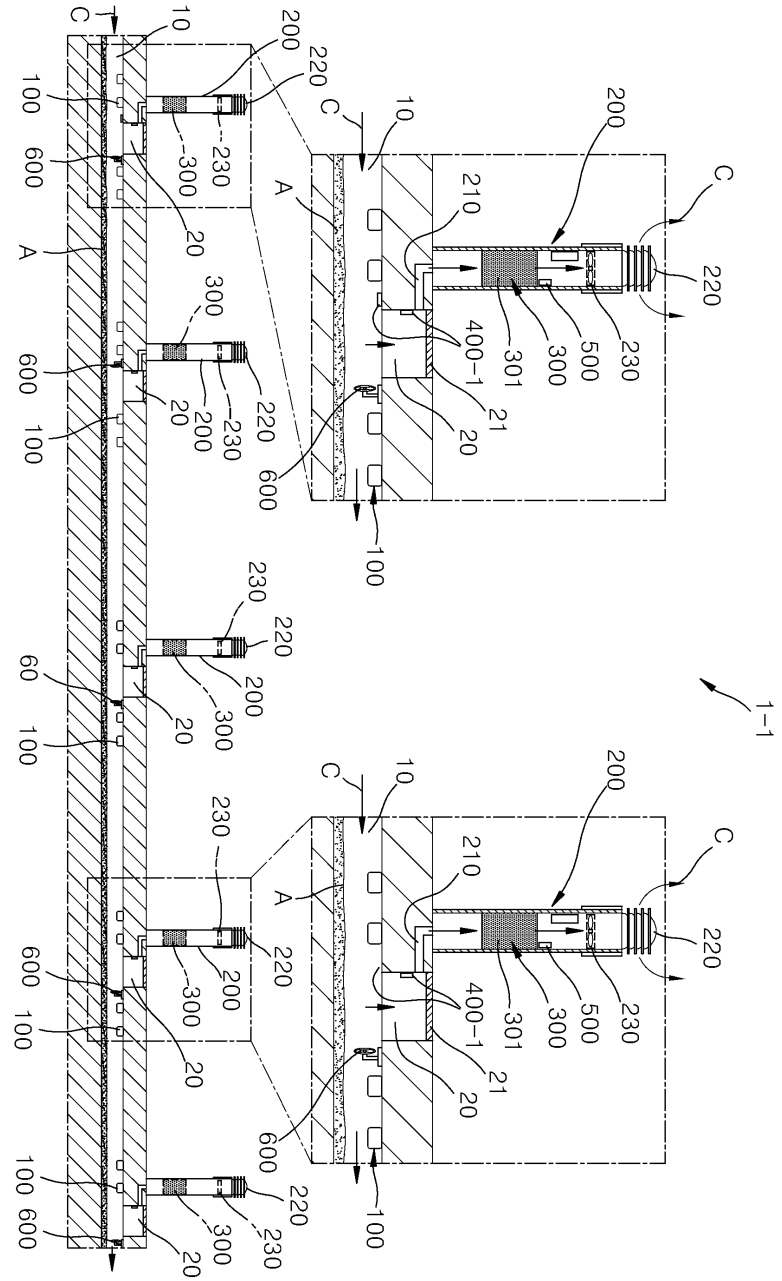
도면2


1
220
C
B
250
240
230
200
500
300
301
10
212
210
211
21
20
120
10
100
110
101
C
A
100
400
600
101
100
10
600

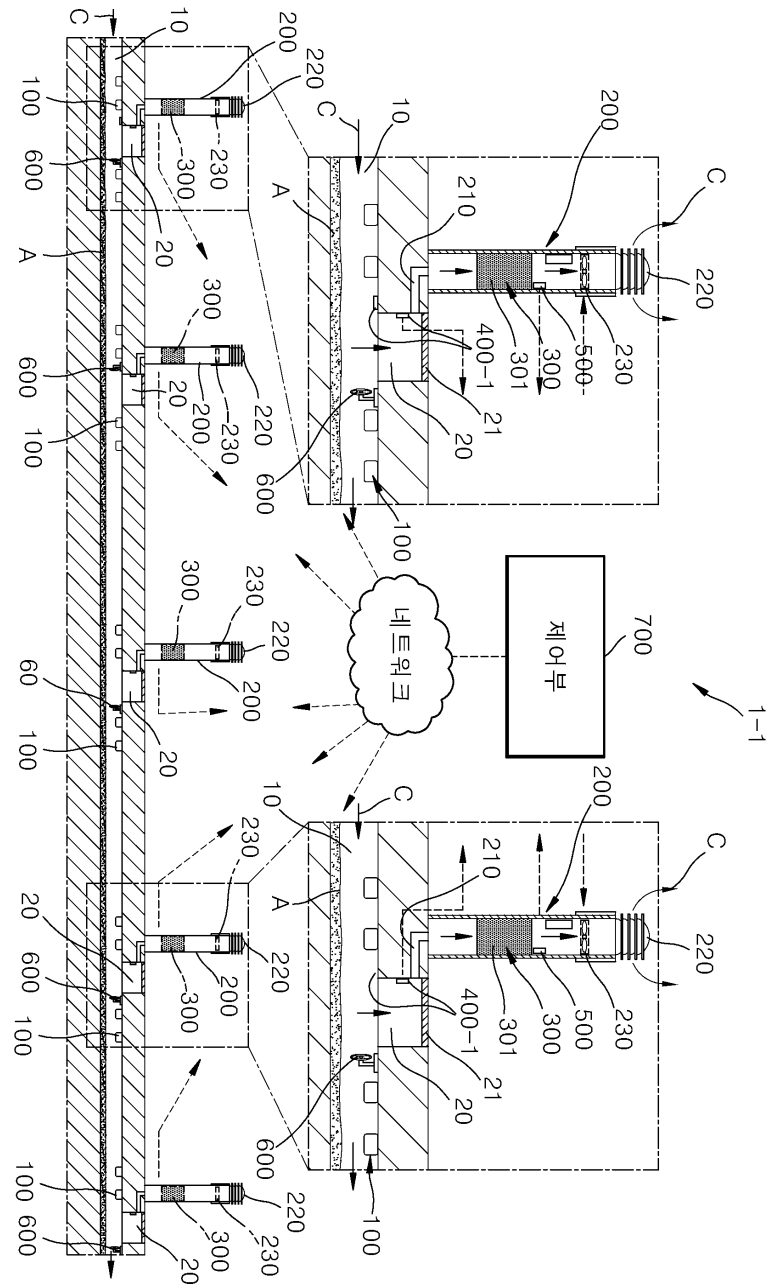
도면3


1
220
C
B
230
700
200
제어부
301
500
300
10
212
210
211
21
20
C
A
100
400
600
101
100

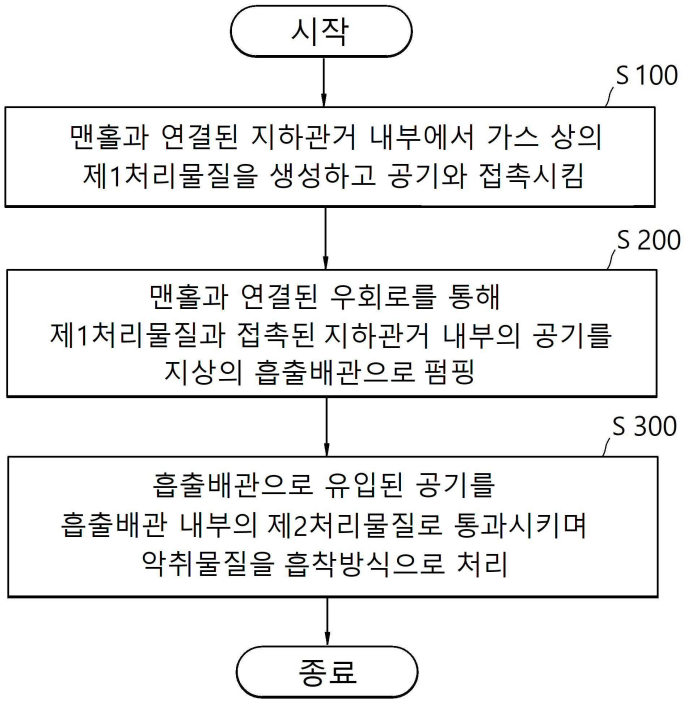
도면4



도면5



도면6


시작
S 100
맨홀과 연결된 지하관거 내부에서 가스 상의
제1처리물질을 생성하고 공기와 접촉시킴
S 200
맨홀과 연결된 우회로를 통해
제1처리물질과 접촉된 지하관거 내부의 공기를
지상의 흡출배관으로 펌핑
S 300
흡출배관으로 유입된 공기를
흡출배관 내부의 제2처리물질로 통과시키며
악취물질을 흡착방식으로 처리
종료