(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월07일
(11) 등록번호 10-1271258
(24) 등록일자 2013년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 1/00 (2006.01) *A01G 25/00* (2006.01)
A01G 15/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0012502
(22) 출원일자 2012년02월07일
심사청구일자 2012년02월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110076696 A
KR100724787 B1
KR1020090046901 A
JP2004016231 A

(73) 특허권자
주식회사 더가든
제주특별자치도 서귀포시 효돈로 48 (신효동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
공우석
서울 동대문구 회기동 1번지
김봉찬
제주 서귀포시 신효동 775
(74) 대리인
유미특허법인

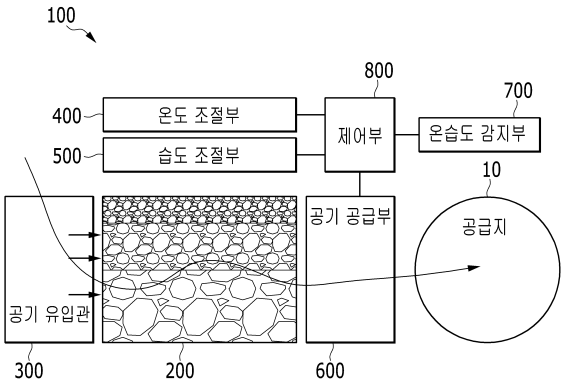
전체 청구항 수 : 총 19 항 심사관 : 김종섭

(54) 발명의 명칭 **인공 풍혈 시스템, 그리고 그의 인공 풍혈 제공 방법**

(57) 요 약

풍혈을 인공적으로 제공하는 인공 풍혈 시스템으로서, 일정 면적의 인공 풍혈 조성지에 형성되며, 일정 깊이로 굴착된 인공 풍혈 조성지에 자갈과 쇄석을 쌓아 공기 흐름을 위한 공극을 만드는 풍혈부, 풍혈부에 접하면서 인공 풍혈 조성지의 수직 방향으로 설치되는 공기 통로로서, 표면에 구멍이 뚫려 있는 적어도 하나의 공기 유입관, 풍혈부의 일정 위치에 매설되는 적어도 하나의 쿨링 파이프를 포함하며, 제1제어 신호를 기초로 쿨링 파이프로 물을 흘리는 온도 조절부, 제2제어 신호를 기초로 풍혈부의 공기를 흡입하여 인공 풍혈 조성지와 떨어진 공급지 또는 인공 풍혈 상단에 조성된 생물서식지에 제공하는 공기 공급부, 공급지의 공기 상태 정보를 기초로 제1제어 신호와 제2제어 신호를 포함하는 제어 신호를 생성하여 대응 장치로 전달하는 제어부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

풍혈을 인공적으로 제공하는 인공 풍혈 시스템으로서,

일정 면적의 인공 풍혈 조성지에 형성되며, 일정 깊이로 굴착된 상기 인공 풍혈 조성지에 자갈과 쇄석을 쌓아 공기 흐름을 위한 공극을 만드는 풍혈부,

상기 풍혈부에 접하는 공기 통로로서, 표면에 구멍이 뚫려 있는 적어도 하나의 공기 유입관,

상기 풍혈부의 일정 위치에 매설되는 적어도 하나의 쿨링 파이프를 포함하며, 제1제어 신호를 기초로 상기 쿨링 파이프로 물을 흘리는 온도 조절부,

제2제어 신호를 기초로 상기 풍혈부의 공기를 흡입하여 상기 인공 풍혈 조성지와 떨어진 공급지에 제공하는 공기 공급부, 그리고

상기 공급지의 공기 상태 정보를 기초로 상기 제1제어 신호와 상기 제2제어 신호를 포함하는 제어 신호를 생성하여 대응 장치로 전달하는 제어부

를 포함하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 2

제1항에서,

상기 풍혈부의 일정 위치에 매설되는 관수 파이프를 포함하며, 제3제어 신호를 기초로 상기 관수 파이프를 통해 물을 상기 풍혈부로 배출하는 습도 조절부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 제3제어 신호를 생성하여 상기 습도 조절부로 전달하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 3

제2항에서,

상기 공급지의 공급지 온도와 공급지 습도를 측정하는 공급지 온습도 감지부를 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 공급지 온도와 상기 공급지 습도를 기초로 제어 신호를 생성하여, 상기 온도 조절부, 상기 습도 조절부, 그리고 상기 공기 공급부 중 적어도 하나의 동작을 제어하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 4

제3항에서,

상기 제어부는

상기 공급지 온도가 기준 온도보다 높은 경우, 상기 쿨링 파이프로 물을 흘리도록 요청하는 상기 제1제어 신호를 상기 온도 조절부로 전달하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 5

제3항에서,

상기 제어부는

상기 공급지 습도가 기준 습도보다 낮은 경우, 상기 관수 파이프에서 상기 풍혈부로 물을 배출하도록 요청하는 상기 제3제어 신호를 상기 습도 조절부로 전달하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 6

제3항에서,

상기 제어부는

상기 공급지 온도와 상기 공급지 습도 각각이 기준 온도와 기준 습도를 만족하는지 판단하여, 상기 공급지로 제공하는 공기량을 가변하도록 요청하는 상기 제2제어 신호를 상기 공기 공급부로 전달하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 7

제1항에서,

상기 풍혈부는

자갈로 구성된 자갈층과 쇄석으로 구성된 쇄석층을 포함하고, 아래로 내려갈수록 공극이 크도록 상기 자갈층과 상기 쇄석층을 구성하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 8

제7항에서,

상기 쿨링 파이프 중 적어도 하나는 상기 쇄석층에 매설되는 인공 풍혈 시스템.

청구항 9

제1항에서,

상기 풍혈부는

배수를 위한 마사층과 식재를 위한 용토층을 더 포함하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 10

제9항에서,

상기 쿨링 파이프 중 적어도 하나는 상기 마사층에 매설되는 인공 풍혈 시스템.

청구항 11

제10항에서,

상기 마사층에 매설되는 관수 파이프를 포함하며, 제4제어 신호를 기초로 상기 관수 파이프를 통해 물을 상기 마사층으로 배출하는 관수부, 그리고

상기 용토층의 지표 온도와 지표 습도를 측정하는 지표 온습도 감지부

를 더 포함하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 12

제11항에서,

상기 제어부는

상기 공급지의 공기 상태 정보, 상기 지표 온도 그리고 상기 지표 습도를 기초로 상기 제1제어 신호, 상기 제2제어 신호, 그리고 상기 제4제어 신호를 생성하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 13

제1항에서,

상기 공기 공급부는

상기 풍혈부 외부 공기가 상기 공기 유입관을 통해 상기 풍혈부로 들어오도록 상기 풍혈부의 공기를 흡입하고, 흡입한 공기를 상기 공급지로 보내는 인공 풍혈 시스템.

청구항 14

제1항에서,

상기 공기 공급부는

상기 풍혈부로의 공기 송풍을 요청하는 신호를 수신하는 경우, 상기 공급지의 공기를 흡입하여 상기 풍혈부에 제공하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 15

제1항에서,

상기 공급지는 저온 선호 생물 서식지를 포함하는 인공 풍혈 시스템.

청구항 16

인공 풍혈 시스템이 인공적으로 풍혈을 제공하는 방법으로서,

일정 면적의 인공 풍혈 조성지를 일정 깊이로 굴착하고, 자갈과 쇄석을 포함하는 암석을 쌓아 풍혈 지형인 풍혈부를 만드는 단계,

표면에 구멍이 뚫려 있는 적어도 하나의 공기 유입관을 상기 풍혈부에 수직으로 설치하여 상기 풍혈부에 외부 공기를 제공하는 공기 통로를 만드는 단계,

상기 풍혈부에 물 흐름을 위한 복수의 파이프를 매설하는 단계,

제어 신호를 기초로 상기 복수의 파이프로의 물 흐름을 제어하여 상기 풍혈부에 채워진 공기의 온도와 습도를 조절하는 단계, 그리고

상기 풍혈부에 채워진 공기를 흡입하여 상기 인공 풍혈 조성지와 떨어진 공급지에 제공하는 단계

를 포함하는 인공 풍혈 제공 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 풍혈부를 만드는 단계는

복수층으로 암석을 쌓으며, 아래층으로 내려갈수록 지름이 커지는 암석을 이용하여 상기 풍혈부를 만드는 인공 풍혈 제공 방법.

청구항 18

제16항에서,

상기 복수의 파이프를 매설하는 단계는

흐르는 물의 온도에 의해 상기 풍혈부의 온도를 낮추는 적어도 하나의 쿨링 파이프와, 흐르는 물 중 일부를 배출하여 상기 풍혈부의 습도를 높이는 적어도 하나의 관수 파이프를 매설하는 인공 풍혈 제공 방법.

청구항 19

제16항에서,

상기 공기의 온도와 습도를 조절하는 단계는

상기 공급지의 공급지 온도와 공급지 습도를 기초로 상기 풍혈부에 채워진 공기의 온도와 습도를 조절하는 인공 풍혈 제공 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인공 풍혈 시스템과 인공 풍혈 제공 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 풍혈(wind hole, air hole)은 지중에서 바람이 불어 나오는 구멍으로서, 산지에서 특이하게 나타나는 지형경관이다. 특히, 풍혈은 산의 사면 등지에서 잘 볼 수 있는데 여름에는 풍혈 내의 공기가 외부보다 차서 무겁기 때문에 서늘한 공기가 불어 나오고, 반대로 겨울에는 따뜻한 공기가 불어나온다. 따라서, 풍혈 지형은 여름철에는 상대적으로 저온을 유지하고 겨울에는 상대적으로 고온을 유지한다.

[0003] 최근 지구온난화 등 기후변화에 따라 고산, 아고산, 극지 동식물 등 저온 선호 생물들이 생리적으로 스트레스를 받거나, 다른 생물과의 경쟁에 밀려 원래의 서식지에서 사라지거나 도태되는 일이 잦아지면서, 생물종의 다양성을 보전하는데 위기를 맞고 있다. 아울러 열대, 아열대, 온대 저지대, 도시, 경작지, 실내 등 고온 환경에서도 저온을 선호하는 고산식물, 저온성 작물을 재배하거나 때로는 저온을 선호하는 동물을 사육하는 요구가 많아지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 공기의 온도 및 습도를 인공적으로 조절하여 제공하는 인공 풍혈 시스템, 그리고 그의 인공 풍혈 제공 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 한 실시예에 따른 풍혈을 인공적으로 제공하는 인공 풍혈 시스템으로서, 일정 면적의 인공 풍혈 조성지에 형성되며, 일정 깊이로 굴착된 상기 인공 풍혈 조성지에 자갈과 쇄석을 쌓아 공기 흐름을 위한 공극을 만드는 풍혈부, 상기 풍혈부에 접하는 공기 통로로서, 표면에 구멍이 뚫려 있는 적어도 하나의 공기 유입관, 상기 풍혈부의 일정 위치에 매설되는 적어도 하나의 쿨링 파이프를 포함하며, 제1제어 신호를 기초로 상기 쿨링 파이프로 물을 흘리는 온도 조절부, 제2제어 신호를 기초로 상기 풍혈부의 공기를 흡입하여 상기 인공 풍혈 조성지와 떨어진 공급지에 제공하는 공기 공급부, 그리고 상기 공급지의 공기 상태 정보를 기초로 상기 제1제어 신호와 상기 제2제어 신호를 포함하는 제어 신호를 생성하여 대응 장치로 전달하는 제어부를 포함한다.

[0006] 상기 풍혈부의 일정 위치에 매설되는 관수 파이프를 포함하며, 제3제어 신호를 기초로 상기 관수 파이프를 통해 물을 상기 풍혈부로 배출하는 습도 조절부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 제3제어 신호를 생성하여 상기 습도 조절부로 전달할 수 있다.

[0007] 상기 공급지의 공급지 온도와 공급지 습도를 측정하는 공급지 온습도 감지부를 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 공급지 온도와 상기 공급지 습도를 기초로 제어 신호를 생성하여, 상기 온도 조절부, 상기 습도 조절부, 그리고 상기 공기 공급부 중 적어도 하나의 동작을 제어할 수 있다.

[0008] 상기 제어부는 상기 공급지 온도가 기준 온도보다 높은 경우, 상기 쿨링 파이프로 물을 흘리도록 요청하는 상기 제1제어 신호를 상기 온도 조절부로 전달할 수 있다.

[0009] 상기 제어부는 상기 공급지 습도가 기준 습도보다 낮은 경우, 상기 관수 파이프에서 상기 풍혈부로 물을 배출하도록 요청하는 상기 제3제어 신호를 상기 습도 조절부로 전달할 수 있다.

[0010] 상기 제어부는 상기 공급지 온도와 상기 공급지 습도 각각이 기준 온도와 기준 습도를 만족하는지 판단하여, 상기 공급지로 제공하는 공기량을 가변하도록 요청하는 상기 제2제어 신호를 상기 공기 공급부로 전달할 수 있다.

[0011] 상기 풍혈부는 자갈로 구성된 자갈층과 쇄석으로 구성된 쇄석층을 포함하고, 상기 쇄석층을 상기 자갈층 위에 쌓으며, 아래로 내려갈수록 공극이 크도록 상기 자갈층과 상기 쇄석층을 구성할 수 있다.

[0012] 상기 쿨링 파이프 중 적어도 하나는 상기 쇄석층에 매설될 수 있다.

[0013] 상기 풍혈부는 배수를 위한 마사층과 식재를 위한 용토층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 쿨링 파이프 중 적어도 하나는 상기 마사층에 매설될 수 있다.

[0015] 상기 인공 풍혈 시스템은 상기 마사층에 매설되는 관수 파이프를 포함하며, 제4제어 신호를 기초로 상기 관수 파이프를 통해 물을 상기 마사층으로 배출하는 관수부, 그리고 상기 용토층의 지표 온도와 지표 습도를 측정하는 지표 온습도 감지부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제어부는 상기 공급지의 공기 상태 정보, 상기 지표 온도 그리고 상기 지표 습도를 기초로 상기 제1제어

신호, 상기 제2제어 신호, 그리고 상기 제4제어 신호를 생성할 수 있다.

[0017] 상기 공기 공급부는 상기 풍혈부 외부 공기가 상기 공기 유입관을 통해 상기 풍혈부로 들어오도록 상기 풍혈부의 공기를 흡입하고, 흡입한 공기를 상기 공급지로 보낼 수 있다.

[0018] 상기 공기 공급부는 상기 풍혈부로의 공기 송풍을 요청하는 신호를 수신하는 경우, 상기 공급지의 공기를 흡입하여 상기 풍혈부에 제공할 수 있다.

[0019] 상기 공급지는 저온 선호 생물 서식지를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 실시예에 따른 인공 풍혈 시스템이 인공적으로 풍혈을 제공하는 방법으로서, 일정 면적의 인공 풍혈 조성지를 일정 깊이로 굴착하고, 자갈과 쇄석을 포함하는 암석을 쌓아 풍혈 지형인 풍혈부를 만드는 단계, 표면에 구멍이 뚫려 있는 적어도 하나의 공기 유입관을 상기 풍혈부에 수직으로 설치하여 상기 풍혈부에 외부 공기를 제공하는 공기 통로를 만드는 단계, 상기 풍혈부에 물 흐름을 위한 복수의 파이프를 매설하는 단계, 제어 신호를 기초로 상기 복수의 파이프로의 물 흐름을 제어하여 상기 풍혈부에 채워진 공기의 온도와 습도를 조절하는 단계, 그리고 상기 풍혈부에 채워진 공기를 흡입하여 상기 인공 풍혈 조성지와 떨어진 공급지에 제공하는 단계를 포함한다.

[0021] 상기 풍혈부를 만드는 단계는 복수층으로 암석을 쌓으며, 아래층으로 내려갈수록 지름 커지는 암석을 이용하여 상기 풍혈부를 만들 수 있다.

[0022] 상기 복수의 파이프를 매설하는 단계는 흐르는 물의 온도에 의해 상기 풍혈부의 온도를 낮추는 적어도 하나의 쿨링 파이프와, 흐르는 물 중 일부를 배출하여 상기 풍혈부의 습도를 높이는 적어도 하나의 관수 파이프를 매설할 수 있다.

[0023] 상기 공기의 온도와 습도를 조절하는 단계는 상기 공급지의 공급지 온도와 공급지 습도를 기초로 상기 풍혈부에 채워진 공기의 온도와 습도를 조절할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시예에 따르면 인공 풍혈을 조성하여 여름에 외부 기온이 일정 범위를 벗어나 높아지면 인공적으로 한랭다습한 냉습풍을 생산하여 공급대상에 제공할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면 한랭한 환경에 자라며 고온에 민감하게 반응하는 고산식물, 한대성 작물 등의 식물과 고산 및 극지동물을 원래 서식지와 기후조건이 다른 온난한 환경에서도 안정적으로 재배하거나 사육할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따르면 인공 풍혈을 도입하여 기후환경에 영향받지 않고 저온에 자라는 생물들에 적합한 서식지를 인위적으로 조성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 인공 풍혈 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 풍혈부의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 쿨링 파이프와 관수 파이프의 배관 평면도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 인공 풍혈 시스템을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 인공 풍혈 시스템의 평면도이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 인공 풍혈 제공 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0027] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0028] 이제 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 인공 풍혈 시스템, 그리고 그의 인공 풍혈 제공 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 인공 풍혈 시스템의 구성도이다.

[0030] 도 1을 참고하면, 인공 풍혈 시스템(100)은 자연 지형인 풍혈을 인공적으로 조성하여 기후 환경에 관계없이 저온에 자라는 생물에 적합한 서식지를 만든다. 인공 풍혈 시스템(100)은 일정 면적의 인공 풍혈 조성지에 형성되며, 인공 풍혈 조성지 상부의 공기를 수집하여 온도나 습도 등의 공기 상태를 조절한다. 그리고, 인공 풍혈 시스템(100)은 온도나 습도가 조절된 공기를 공급지(10)로 제공한다. 여기서 공급지(10)는 저온 선호 식물 재배지(cold-loving plant cultivation bed)나 저온 선호 동물 사육지(cold-loving animal cultivation bed)와 같은 저온 선호 생물 서식지일 수 있다. 여기서 자연 지형인 풍혈은 바람이 불어 나오는 구멍인데, 한랭한 기후가 유지되는 빙하 주변에 나타나는 주빙하성(周氷河性, periglacial) 지형 경관으로 주로 산지에 발달한다.

[0031] 인공 풍혈 시스템(100)은 풍혈부(200), 공기 유입관(300), 온도 조절부(400), 습도 조절부(500), 공기 공급부(600), 온습도 감지부(700) 그리고 제어부(800)를 포함한다.

[0032] 풍혈부(200)는 일정 면적의 인공 풍혈 조성지에 형성되는 암석층이다. 풍혈부(200)는 일정 깊이로 굴착된 인공 풍혈 조성지에 자갈과 쇄석을 쌓아서 공극을 만든다. 이 공극을 통해 풍혈부(200)의 공기가 순환되는 풍혈 지형이 인공적으로 만들어진다. 따라서, 풍혈부(200)는 공기가 통할 수 암석층을 쌓아서 조성된다. 풍혈부(200) 상단에 생물 서식지가 조성될 수 있다.

[0033] 공기 유입관(300)은 굴뚝과 같이 풍혈부(200)로 공기를 제공하는 공기 통로이다. 즉, 공기 유입관(300)은 안으로 들어온 외부 공기가 풍혈부(200)로 빠져나가도록 표면에 구멍이 뚫려있다. 즉, 공기 유입관(300)은 유공관일 수 있다.

[0034] 온도 조절부(400)와 습도 조절부(500)는 풍혈부(200)에서 냉습풍이 생산되도록 한다. 이를 위해, 온도 조절부(400)는 온돌과 같이 쿨링 파이프(cooling pipe)를 풍혈부(200)에 매설하고, 저온의 물, 예를 들면 지하수를 흘려 풍혈부(200)의 온도를 낮춘다. 습도 조절부(500)는 물을 뿌리는 관수 파이프(watering pipe)를 통해 풍혈부(200)로 물을 뿌려 풍혈부(200)의 습도를 높인다. 즉, 풍혈은 겨울에는 온풍이 나오고 여름에는 냉풍이 나와 주변에 고산식물 등 한랭한 기후를 선호하는 식물과 동물이 서식할 수 있는데, 인공 풍혈 시스템(100)은 온도 조절부(400)와 습도 조절부(500)를 통해 인공적으로 조성된 풍혈부(200)의 온도와 습도를 조절한다.

[0035] 공기 공급부(600)는 풍혈부(200)의 공기를 흡입하여 공급지(10)에 제공한다. 예를 들면, 공기 공급부(600)는 모터 장치와 같은 흡입 장치로 풍혈부(200)의 공기를 빨아 들인 후, 송풍 장치를 이용해 빨아 들인 공기를 공급지(10)로 보낸다. 이렇게 공기 공급부(600)가 풍혈부(200)의 공기를 가져오면, 공기 유입관(300)으로 고온의 외부 공기가 들어와서 다시 풍혈부(200)를 채운다. 그리고, 풍혈부(200)에 채워진 고온의 공기는 다시 온도 조절부(400)와 습도 조절부(500)에 의해 상태가 변하여 공급지(10)로 이동한다. 이때, 공기 공급부(600)는 송풍 방향을 반대로 할 수 있다. 즉, 공기 공급부(600)는 풍혈부(200)로의 공기 송풍을 요청하는 신호를 수신하는 경우, 공급지(10)의 공기를 흡입하여 풍혈부(200)에 제공할 수 있다. 여기서 풍혈부(200)로의 공기 송풍을 요청하는 신호는 제어부(800)로부터 수신할 수 있고, 또는 사용자로부터 입력받을 수 있다. 이 경우, 풍혈부(200) 상단에 서식하는 생물에게 풍혈부(200)를 통과한 공기가 제공될 수 있다.

[0036] 온습도 감지부(temperature and humidity sensor system)(700)는 설치된 지역의 온도와 습도를 측정한다. 그리고 온습도 감지부(700)는 측정 정보를 제어부(800)로 전달하여, 제어부(800)의 제어 신호 생성에 이용되도록 한다. 온습도 감지부(700)는 공급지(10), 풍혈부(200) 상층 지표, 또는 풍혈부(200) 내부 등 다양한 지점에 설치될 수 있다. 온습도 감지부(700)는 예를 들면, 자동 온도 및 습도 관측장치(Automated Weather Station, AWS)나 데이터 로거(data logger)를 이용하여 측정할 수 있다. 또는 온습도 감지부(700)는 유비쿼터스 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network, USN)와 같은 무선 센서 장치일 수 있다.

[0037] 제어부(800)는 공급지(10)에 최적의 공기를 공급하기 위해 온도 조절부(400), 습도 조절부(500) 그리고 공기 공급부(600)를 제어한다. 이때, 제어부(800)는 온습도 감지부(700)의 측정 정보를 기초로 각 장치를 제어하기 위한 제어 신호를 생성한다. 예를 들면, 제어부(800)는 저온 선호 식물 식재지나 저온 선호 동물 사육지의 온도와 습도가 일정 범위를 유지하도록 온도 조절부(400), 습도 조절부(500) 그리고 공기 공급부(600)를 제어하여 풍혈부(200)에서 한랭습윤한 냉습풍을 생산할 수 있도록 한다. 여기서 제어부(800)는 풍혈부(200)나 공급지(10)와 떨어진 원격에 위치할 수 있다. 이때 제어 대상 장치들인 온도 조절부(400), 습도 조절부(500) 그리고 공기 공급부(600)는 유선 또는 무선으로 제어부(800)와 통신할 수 있다.

[0038] 제어부(800)는 공급지(10) 온도가 기준 온도보다 높은 경우, 적어도 하나의 쿨링 파이프로 물을 흘리도록 요청하는 제어 신호를 온도 조절부(400)로 전달한다. 제어부(800)는 공급지(10) 습도가 기준 습도보다 낮은 경우, 적어도 하나의 관수 파이프에서 풍혈부(200)로 물을 배출하도록 요청하는 제어 신호를 습도 조절부(500)로 전달한다. 제어부(800)는 공급지(10) 온도와 습도 각각이 기준 온도와 기준 습도를 만족하는지 판단하여, 공급지(10)로 제공하는 공기량을 가변하도록 요청하는 제어 신호를 공기 공급부(600)로 전달한다.

[0039] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 풍혈부의 단면도이다.

[0040] 도 2를 참고하면, 풍혈부(200)는 자갈과 쇄석을 쌓아 만든다. 풍혈부(200)는 바닥에 지름이 큰 자갈을 배치하고, 점점 위로 올라올수록 지름이 작은 자갈이나 쇄석을 쌓는다. 여기서 풍혈부(200)는 깊이, 자갈이나 쇄석의 크기, 각 암석층의 깊이는 다양하게 가변할 수 있다. 예를 들면, 풍혈부(200)는 바닥부터 복수의 암석층(211, 213, 215, 217)을 차례로 쌓을 수 있다. 여기서 암석층(211)은 지름이 일정 범위, 예를 들면 200㎜에서 400㎜에 해당하는 자갈을 이용할 수 있다. 암석층(213)은 지름이 암석층(211)보다 작은 범위, 예를 들면 100㎜에서 200㎜에 해당하는 자갈을 이용할 수 있다. 암석층(215)은 암석층(213)보다 작은 지름, 예를 들면 45㎜에 해당하는 쇄석을 이용할 수 있다. 암석층(217)은 암석층(215)보다 작은 지름, 예를 들면 25㎜에 해당하는 쇄석을 이용할 수 있다.

[0041] 풍혈부(200)는 암석층(217) 위에 배수를 위한 마사층(219)을 더 포함할 수 있다. 그리고 풍혈부(200)는 상부에 용토층을 더 쌓아 지표를 만들고, 식물을 심을 수 있다.

[0042] 온도 조절부(400)의 쿨링 파이프(410, 430)는 풍혈부(200)에 매설된다. 예를 들면, 쿨링 파이프(410)는 쇄석층(215, 217) 사이에 매설될 수 있다. 쿨링 파이프(430)는 마사층(219)에 매설될 수 있다. 여기서 쿨링 파이프(410, 430)는 저온 선호 식물 식재지나 저온 선호 동물 사육지와 같은 공급지(10)에 공급하는 공기의 온도를 낮추기 위해, 상온의 지하수나 냉수를 쿨링 파이프를 통해 공급하여 매설된 부분의 주변 온도를 낮춘다. 또는 쿨링 파이프(410, 430)는 풍혈부(200) 상부의 지표 온도를 낮출 수 있다.

[0043] 습도 조절부(500)의 관수 파이프(510, 530)는 풍혈부(200)에 매설된다. 예를 들면, 관수 파이프(510)는 쇄석층(215, 217) 사이에 매설될 수 있다. 관수 파이프(530)는 마사층(219)에 매설될 수 있다. 여기서 관수 파이프(510, 530)는 미스트(mist) 또는 인공 안개, 스프레이(spray), 점적관(dripping tab) 등을 이용해 파이프 외부로 물을 뿌릴 수 있다. 관수 파이프(510, 530)는 파이프의 기능에 따라 쿨링 파이프(410, 430)와 통합되어 설치될 수 있다.

[0044] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 쿨링 파이프와 관수 파이프의 배관 평면도이다.

[0045] 도 3을 참고하면, 쿨링 파이프(430)와 관수 파이프(530)는 마사층(219)에 설치된다.

[0046] 온도 조절부(400)는 쿨링 파이프(430)와 쿨링 파이프 조절부(450)를 포함한다. 쿨링 파이프 조절부(450)는 쿨링 파이프(430)로의 물 흐름을 제어한다. 이때, 쿨링 파이프 조절부(450)는 제어부(800)로부터 수신한 제어 신호를 기초로 제어할 수 있다.

[0047] 습도 조절부(500)는 관수 파이프(530)와 관수 파이프 조절부(550)를 포함한다. 관수 파이프 조절부(550)는 관수 파이프(530)로의 물 흐름을 제어한다. 이때, 관수 파이프 조절부(550)는 제어부(800)로부터 수신한 제어 신호를 기초로 제어할 수 있다.

[0048] 적어도 하나의 지표 온습도 감지부(710)가 마사층(219) 상부의 온도와 습도를 측정할 수 있다. 지표 온습도 감지부(710)는 측정한 온도와 습도를 제어부(800)로 전송할 수 있다.

[0049] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 인공 풍혈 시스템을 나타내는 도면이다.

[0050] 도 4를 참고하면, 인공 풍혈 시스템(100)은 풍혈부(200), 공기 유입관(300), 온도 조절부(400), 습도 조절부(500), 공기 공급부(600), 온습도 감지부(700), 제어부(800), 그리고 배수관(900)을 포함한다. 이때, 인공 풍혈 시스템(100)의 각 장치는 설치 지형 특성을 고려하여 다양한 형태로 배치될 수 있다.

[0051] 풍혈부(200)는 도 2를 참고하여 설명한 바와 같이, 자갈과 쇄석을 쌓아 복수의 암석층, 예를 들면 암석층(211, 213, 215, 217)을 쌓는다. 그리고, 풍혈부(200)상부에 마사층(219)을 더 깔 수 있다.

[0052] 풍혈부(200)는 깊이, 자갈이나 쇄석의 크기, 각 층의 깊이는 다양하게 가변할 수 있다. 예를 들면, 암석층(211)은 가장 밑바닥 층으로서, 1000㎜ 정도의 깊이로, 지름이 200㎜에서 400㎜에 해당하는 자갈로 이루어질 수 있다. 암석층(213)은 500㎜ 정도의 깊이로, 지름이 100㎜에서 200㎜에 해당하는 자갈로 이루어질 수 있다. 암석층

(215)은 500㎜ 정도의 깊이로, 지름이 45㎜에 해당하는 쇄석으로 이루어질 수 있다. 암석층(217)은 500㎜ 정도의 깊이로, 지름이 25㎜에 해당하는 쇄석으로 이루어질 수 있다. 마사층(219)은 지름이 10㎜에 해당하는 마사를 200㎜ 정도의 깊이로 깔고, 그 위에 지름이 더 작은 5㎜에 해당하는 마사를 100㎜ 정도의 깊이로 깔 수 있다. 추가로, 풍혈부(200) 상부에 용토층을 더 쌓아, 지표에서 식물이 자라도록 할 수 있다.

[0053] 공기 유입관(300)은 풍혈부(200)에 접하면서 상기 인공 풍혈 조성지의 수직 방향으로 설치된다. 공기 유입관(300)의 구멍을 통해 풍혈부(200)로 공기가 흘러 들어 간다. 공기 유입관(300)은 복수 개 설치될 수 있다.

[0054] 온도 조절부(400)는 적어도 하나의 쿨링 파이프(410, 430), 그리고 쿨링 파이프(410, 430)로 물을 흘리거나 잠그는 쿨링 파이프 조절부(450)를 포함한다. 쿨링 파이프(410, 430)는 풍혈부(200)에 매설된다. 이때, 쿨링 파이프(410, 430)는 지형에 따라 배관 방법은 다양할 수 있고, 매설 위치도 다양할 수 있다. 예를 들면, 쿨링 파이프(410)는 쇄석층(215, 217) 사이에 매설될 수 있다. 쿨링 파이프(430)는 마사층(219)에 매설될 수 있다. 쿨링 파이프 조절부(450)는 제어부(800)로부터 수신한 제어 신호를 기초로 쿨링 파이프(410, 430)로 물을 흘리거나 잠글 수 있다.

[0055] 습도 조절부(500)는 적어도 하나의 관수 파이프(510, 530), 그리고 관수 파이프(510, 530)로 물을 흘리거나 잠그는 관수 파이프 조절부(550)를 포함한다. 관수 파이프(510, 530)는 풍혈부(200)에 매설된다. 이때, 관수 파이프(510, 530)는 지형에 따라 배관 방법은 다양할 수 있고, 매설 위치도 다양할 수 있다. 예를 들면, 관수 파이프(510)는 쇄석층(215, 217) 사이에 매설될 수 있다. 관수 파이프(530)는 마사층(219)에 매설될 수 있다. 관수 파이프 조절부(550)는 제어부(800)로부터 수신한 제어 신호를 기초로 관수 파이프(510, 530)로 물을 흘리거나 잠글 수 있다.

[0056] 공기 공급부(600)는 흡입송풍장치(610), 그리고 공기 통로인 공기 송풍관(630)을 포함한다. 흡입송풍장치(610)는 풍혈부(200)의 공기를 빨아 들인 후, 빨아 들인 공기를 공급지(10)로 보낸다. 즉, 흡입송풍장치(610)가 동작하면, 풍혈부(200)의 공극 사이에 채워진 공기가 공기 송풍관(630)을 통해 공급지(10)로 이동한다. 이와 동시에, 외부 공기가 공기 유입관(300)으로 들어와 풍혈부(200)로 들어온다. 흡입송풍장치(610)는 제어부(800)로부터 수신한 제어 신호를 기초로 동작하며, 특히 공급지(10)로 보내는 공기량을 조절할 수 있다.

[0057] 온습도 감지부(700)는 제어부(800)의 제어 신호 생성에 필요한 온도와 습도 정보를 측정한다. 온습도 감지부(700)는 인공 풍혈 시스템(100)에 관계된 여러 측정 지점에 설치될 수 있다. 특히, 온습도 감지부(700)는 풍혈부(200) 상층 지표의 온도와 습도를 측정하는 지표 온습도 감지부(710)와 공급지(10)의 온도와 습도를 측정하는 공급지 온습도 감지부(730)를 포함할 수 있다.

[0058] 제어부(800)는 인공 풍혈 시스템(100)에 포함된 장치를 제어하여, 공급지(10)에 필요한 공기, 예를 들면, 한랭 습윤한 냉습풍을 풍혈부(200)에서 생산되도록 한다. 제어부(800)는 제어 대상 장치들인 쿨링 파이프 조절부(450), 관수 파이프 조절부(550) 그리고 흡입송풍장치(610)로 제어 신호를 전달하여, 공기의 온도와 습도가 조절되도록 한다. 이때, 제어 신호는 유선 또는 무선으로 전달될 수 있다.

[0059] 배수관(900)은 풍혈부(200)와 주변에 축적된 물을 외부로 배출한다. 배수관(900)은 배수용 유공관일 수 있으며, 인공 풍혈 시스템(100)의 맨 아래에 매설될 수 있다.

[0060] 공급지(10)는 공기 공급부(600)로부터 공기를 공급받는다. 공급지(10)는 예를 들면, 저온 선호 생물 서식지일 수 있다. 저온 선호 생물 서식지는 저온 선호 식물을 재배하거나 저온 선호 동물을 사육하는 장소로서, 풍혈부(200)에서 생성된 공기를 공급받는다. 따라서, 공급지(10)는 주변 대기의 기온이 높아져도 고온에 민감한 생물들이 안정적으로 생육할 수 있다. 공급지(10)는 저온 다습한 와지 또는 함몰지에 피트모스 등을 포함한 인공 토양으로 용토를 조성하여 고산식물 등 저온 선호 식물들을 식재하거나 저온 선호 동물을 사육할 수 있다. 또한, 공급지(10)는 유리 온실로 이루어진 알파인 하우스(alpine house)를 설치하여, 풍혈부(200)에서 생성된 공기를 이용하여 고산식물 등 저온 선호 식물을 재배하거나 저온 선호 동물을 사육할 수 있다. 풍혈부(200) 상단에도 동일한 원리를 활용한 생물서식지가 조성될 수 있다.

[0061] 이상 도 4를 참고하여 설명한 인공 풍혈 시스템(100)의 공기 흐름을 보면, 공기 유입관(300)을 통해 들어온 공기가 풍혈부(200)를 거쳐 공급지(10)로 흐른다. 또한, 인공 풍혈 시스템(100)을 이용하여, 도 4와 반대로 공기가 흐르도록 할 수 있다. 즉, 흡입송풍장치(610)의 흡입과 송풍 방향을 반대로 하고 공기 유입관(300)을 막으면, 공급지(10)의 공기를 풍혈부(200)로 전달할 수 있다. 이 경우, 풍혈부(200) 상부로 온도와 습도가 조절된 공기가 전달되기 때문에, 풍혈부(200) 상부의 용토층에서도 저온환경을 선호하는 식물이나 동물을 기를 수 있다.

[0062] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 인공 풍혈 시스템의 평면도이다.

[0063] 도 5를 참고하면, 복수 개의 공기 유입관(300)이 풍혈부(200)에 접하여 설치된다. 그리고, 도 3을 참고로 설명한 바와 같이 각종 파이프들, 예를 들면, 쿨링 파이프(410)가 풍혈부(200)에 매설된다. 그리고, 공기 송풍관(630)을 통해 풍혈부(200)의 공기가 공급지(10)로 이동한다.

[0064] 배수관(900)은 인공 풍혈 시스템(100)의 맨 아래에 매설될 수 있고, 설치 지형을 고려하여 매설된다.

[0065] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 인공 풍혈 제공 방법의 흐름도이다.

[0066] 도 6을 참고하면, 인공 풍혈 시스템(100)은 일정 면적의 인공 풍혈 조성지를 일정 깊이로 굴착하고, 자갈과 쇄석을 포함하는 암석을 쌓아 풍혈 지형을 만든다(S610). 풍혈 지형은 풍혈부(200)와 같은 복수층의 암석으로 이루어진다. 이때, 풍혈부(200)는 아래층으로 내려갈수록 지름 커지는 암석을 이용한다.

[0067] 인공 풍혈 시스템(100)은 표면에 구멍이 뚫려 있는 적어도 하나의 공기 유입관(300)을 풍혈부(200)에 수직으로 설치한다(S620). 이 공기 유입관(300)은 풍혈부(200)에 외부 공기를 제공하는 공기 통로이다.

[0068] 인공 풍혈 시스템(100)은 풍혈부(200)에 물 흐름을 위한 복수의 파이프를 매설한다(S630). 여기서 인공 풍혈 시스템(100)은 흐르는 물의 온도에 의해 풍혈부(200)의 온도를 낮추는 적어도 하나의 쿨링 파이프와, 흐르는 물 중 일부를 배출하여 풍혈부(200)의 습도를 높이는 적어도 하나의 관수 파이프를 포함한다.

[0069] 인공 풍혈 시스템(100)은 제어 신호를 기초로 복수의 파이프로의 물 흐름을 제어하여 풍혈부(200)에 채워진 공기의 온도와 습도를 조절한다(S640). 인공 풍혈 시스템(100)은 공급지(10)의 공급지 온도와 공급지 습도를 기초로 풍혈부(200)에 채워진 공기의 온도와 습도를 조절한다.

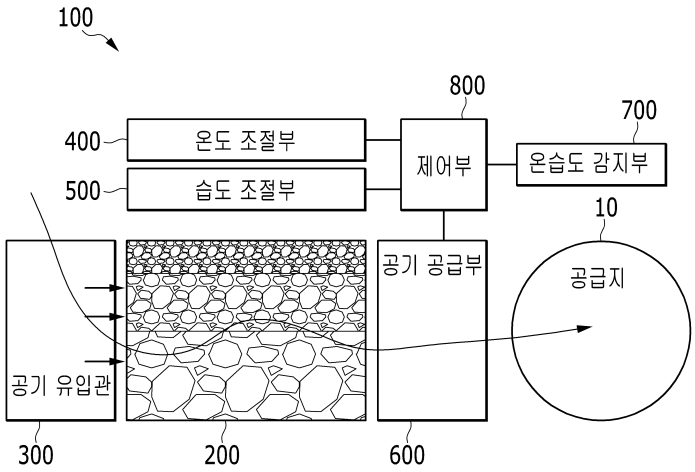
[0070] 인공 풍혈 시스템(100)은 풍혈부(200)에 채워진 공기를 흡입하여 공급지(10)에 제공한다(S650).

[0071] 이와 같이, 인공 풍혈 시스템(100)은 공급지(10)에 적합한 온도와 습도를 가진 공기를 제공하여, 특수 환경에서 자라는 생물을 주변 환경에 영향받지 않고 기를 수 있다. 따라서, 인공 풍혈 시스템(100)은 고산 식물을 재배하는 식물원, 수목원, 생태원, 정원 등 생태 및 조경 산업 분야에 이용될 수 있다. 그리고, 인공 풍혈 시스템(100)은 한대성 원예식물을 재배하기 위한 시설, 시설원예를 통한 한대성 작물을 재배하는 시설, 저온 선호 한대성 야생동물이나 애완동물을 사육 인공 환경 조성에 이용될 수 있다. 또한, 인공 풍혈 시스템(100)은 대규모 야외 시설뿐 아니라, 실내 또는 탁상용에 이르는 소규모의 미니어처에 이르기까지 다양한 규모로 조성할 수 있어서, 설치 장소와 크기에 관계없이 광범위하게 이용될 수 있다.

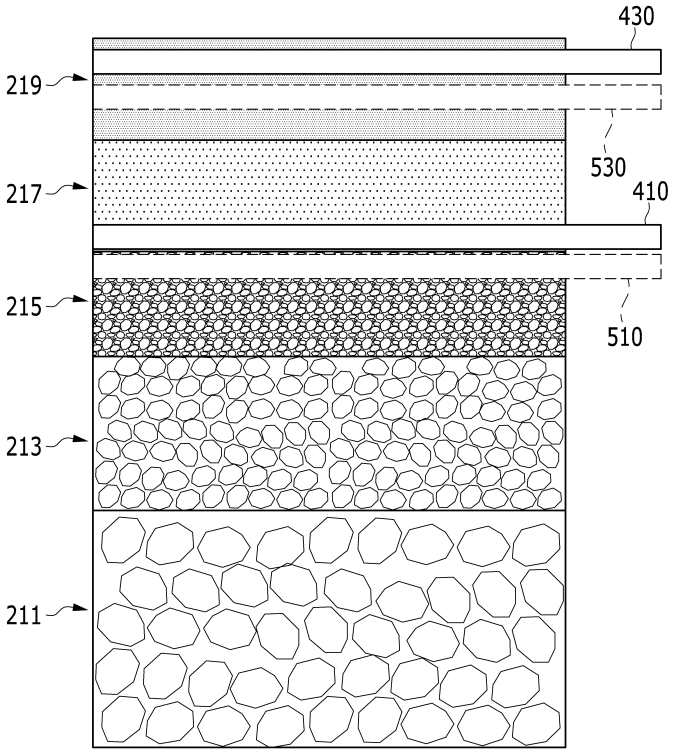
[0072] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

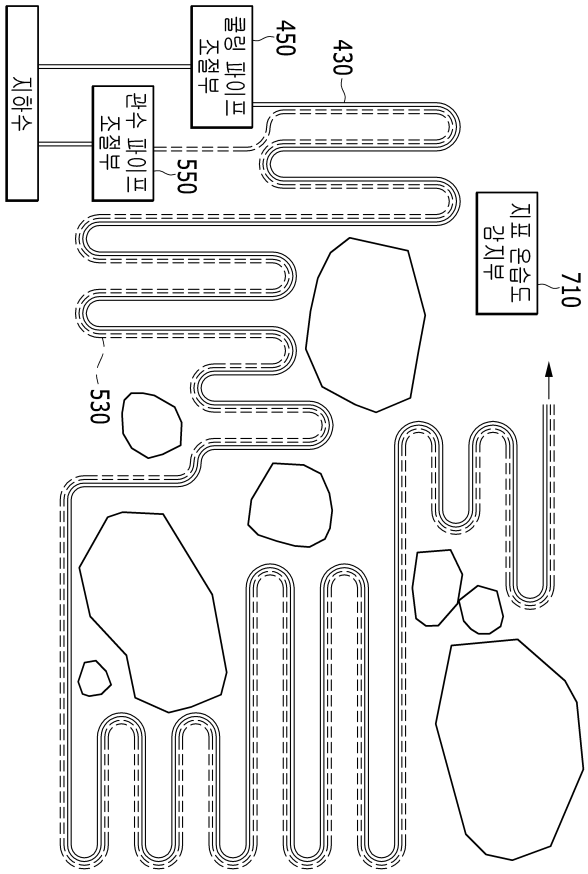
도면1


100
800
700
400
온도 조절부
제어부
온습도 감지부
500
습도 조절부
10
공기 공급부
공급지
공기 유입관
300
200
600

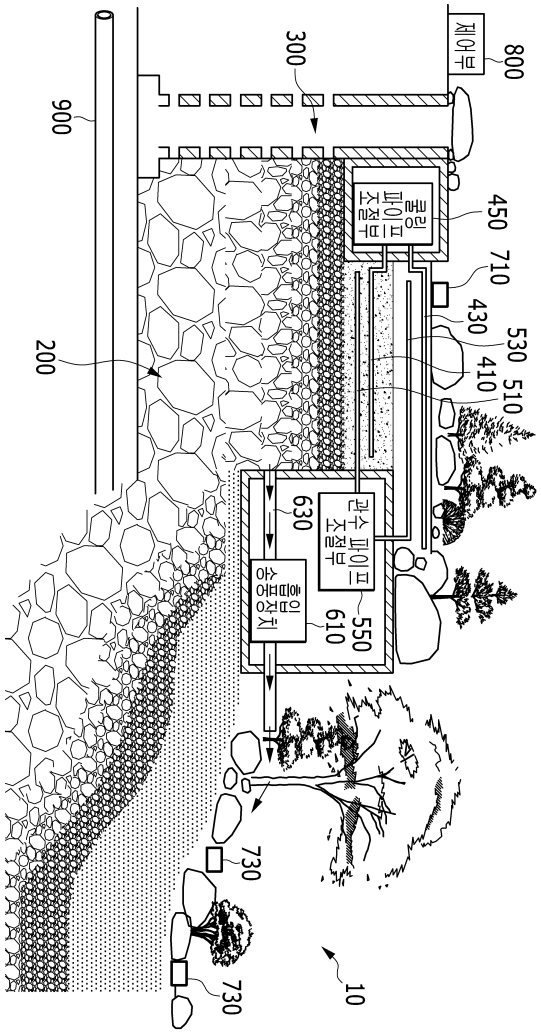
도면2


430
219
530
217
410
215
510
213
211

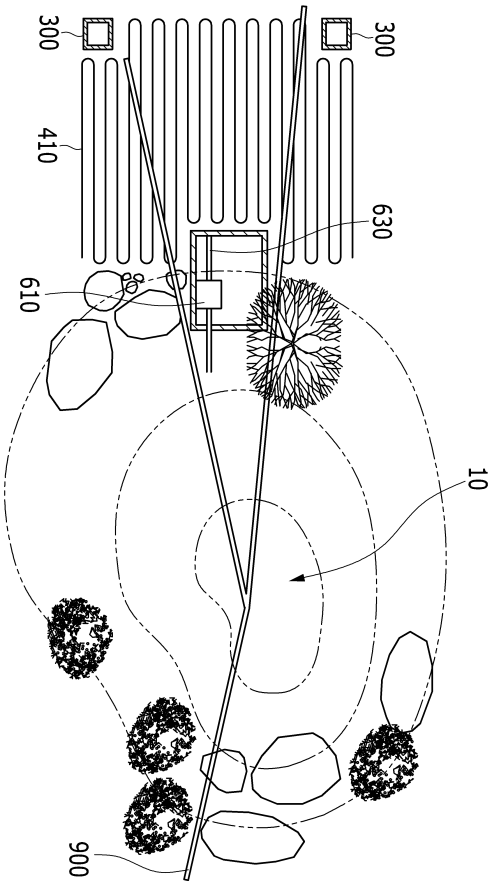
도면3



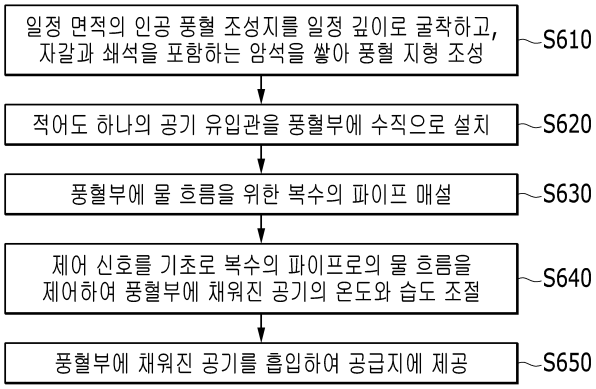
도면4


제어부
800
300
900
클링 파이프 조절부
450
710
430
530
410
510
200
630
관수 파이프 조절부
550
610
흡입 송출장치
730
730
10

도면5


300
300
410
630
610
10
900

도면6


일정 면적의 인공 풍혈 조성지를 일정 깊이로 굴착하고, 자갈과 쇄석을 포함하는 암석을 쌓아 풍혈 지형 조성
S610
적어도 하나의 공기 유입관을 풍혈부에 수직으로 설치
S620
풍혈부에 물 흐름을 위한 복수의 파이프 매설
S630
제어 신호를 기초로 복수의 파이프로의 물 흐름을 제어하여 풍혈부에 채워진 공기의 온도와 습도 조절
S640
풍혈부에 채워진 공기를 흡입하여 공급지에 제공
S650