(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
C02F 3/34
C02F 3/00

(11) 공개번호 특1999-0044210
(43) 공개일자 1999년06월25일

(21) 출원번호 10-1998-0701446
(22) 출원일자 1998년02월27일
번역문제출일자 1998년02월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US1996/14008 (87) 국제공개번호 WO 1997/08106
(86) 국제출원출원일자 1996년08월28일 (87) 국제공개일자 1997년03월06일
(81) 지정국 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토

EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄

EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀랜드 영국

국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 쿠바 체크 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 북한 대한민국 리투아니아

(30) 우선권주장 8/520826 1995년08월29일 미국(US)
(71) 출원인 에코 소일 시스템즈 인코포레이티드 죤 엠. 도일
미국 캘리포니아 92127 샌 디에고 슈트 200 쏘른민트로드 10890
(72) 발명자 룬욘 래리
미국 캘리포니아 92061 포마 밸리 툭우트 코트 16033
(74) 대리인 이병호

심사청구 : 있음

(54) 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법 및 그 장치

요약

용액에서의 미생물의 성장 및 분산을 취급하고, 잔디, 장식용 초목, 원예 식물 및 농작물의 처리를 포함하는 많은 다른 최종 용도 응용을 위해 단순화된 방법이 개시된다. 용기에서 액체 형태로 대용적의 물에 혼합되는 수성 현탁액의 형태로 초기 미생물 재료 및 용기내에서의 생물량의 후속 배양을 제공하는 것은 종래 기술의 장치 및 방법에서는 얻어지지 않는 단순성과 유연성을 제공한다. 이 방법은 초목 성장을 증진하기 위해 미생물을 포함하는 바이오매스를 제공하고, 내균성 및 내충성, 독성 제거, 고체 제거, 또는 이들의 임의 조합을 제공한다. 본 발명을 수행하는 장치가 또한 개시되고, 이 장치는 효율적이고 단순한 액체 공급 장치를 포함한다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은 토양 및 물의 상태를 개선하고 농작물을 포함하는 초목을 기르기 위한 능력을 개선하기 위한 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 토양 및 수질을 개선하기 위해 미생물을 사용하는 이와 같은 방법에 관한 것이다.

배경기술

초목의 성장을 증진하기 위한 토양 및 수질 상태의 개선은 중요한 관심사이다. 공원, 골프 코스, 묘지, 잔디 농원, 운동장 및 유사 장소는 모두 초목, 관목 및 나무를 포함하여 넓은 범위에 걸친 장식용 및 기능적인 식물을 필요로 한다. 식물은 미려한 외관을 유지, 제공하고, 내한성이 있고, 그 자체는 사용 범위가 넓어야 하고, 특히 공원, 운동장 및 골프 코스에 대해 사용하기 쉬어야 한다. 상업적인 원예, 예를 들면 온실 및 조경용 및 화단용 식물의 생산은 또한 상업적인 식물의 강건하고 건강한 성장을 돕는 토양 및 물을 필요로 한다. 유사하게, 농업은 또한 밭작물, 줄지어 심은 작물 또는 과수이든간에, 최적의 식물 성장을 돕는 토양 및 수질 상태를 필요로 한다.

다량의 물 공급기 또는 물이 있는 지역은 하나의 방식으로 또는 다른 방식으로 오염된다. 우물물은 물과

함께 오염물을 운반하는, 우물로 연속적으로 흐르는 지하수에 의해 용해되거나 또는 포함되어 있는 오염물을 포함하는 것이 보통이다. 스케일의 다른 단부에서, 물론 처음부터 오염이 많이 된 폐수 수집 연못은 물이 여러 목적으로 재사용될 수 있고 높은 수준의 잔류 오염물이 폐수 연못에 축적되지 않도록 오염을 낮추기 위해 자주 처리되어야 한다.

몇 개의 선행 특허가 이들 여러 발행물과 함께 어느 정도 다루어져 발행되었다. 이들 특허(제 5,227,067호; 제5,227,068호; 및 제5,314,619호, 모두 엘. 룬욘의 이름으로 되어 있고 캘리포니아, 샌 디에고의 회사(Eco Soil Systems, Inc.)에게 양도됨)는 토양 및 물에 다양한 미생물, 균류 및 미생물용 영양분을 가함으로써 토질 개선 및 증진 및 물을 처리하는 다양한 특징을 다루고 있다. 이들 특허에 기재된 시스템은 상당히 성공적인 것으로 입증되었으며, 실질적인 이점은 골프 코스, 공원 및 밭작물 등의 응용분야에서 얻어져 왔다. 그러나, 이들 전술한 시스템은 사용하기 전에 용해 또는 분산되어야 하는 고체 반응물을 사용했고, 또는 넓은 면적의 토양 및 물을 처리하고 아주 다양한 상이한 형태의 응용에는 특히 적합하지 못하였고 성가신 것이었다. 특히, 고체 반응물의 취급은 종종 상이한 용해율, 농도 및 성장율에 대한 문제를 일으켰다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 종래 시스템의 이점이 있는 특징을 모두 유지하면서, 용액에서 미생물의 배양 및 분산 처리가 실질적으로 단순화되고 또한 잔디, 관상 식물, 원예 및 농작물의 처리를 포함하는 많은 상이한 최종 용도 응용에 적용될 수 있는 편리한 시스템을 제공한다. 용기 내의 대용적의 물에 혼합된 수성 현탁액의 형태로의 초기 미생물 재료의 제공과 용기내에 바이오매스의 후속 성장은 종래의 장치 및 방법으로부터 전에는 얻을 수 없는 단순성 및 유연성을 제공한다.

그러므로, 일실시예에 있어서, 본 발명의 토양 및 수질 개선 및 증진 방법은, 농축 수성 현탁액 미생물 및/또는 그를 위한 영양분을 형성하는 단계와; 수성 현탁액을 용기내의 대용적의 물에 주입하는 단계와; 영양분의 적어도 일부를 공급하고, 재생하고 영양분의 나머지를 함유하는 농축된 바이오매스와 수중의 증가된 수의 미생물을 증식하기 위한 미생물에 대해 충분한 온도와 시간동안 용기내에 분산된 현탁액과 함께 대용적의 물을 유지하고, 이후 용기로부터 바이오매스를 연속적으로 및 불연속적으로 분산시키고 바이오매스를 토양 또는 물에 분배시키는 단계와; 토양 또는 물의 소정의 원하는 성질을 증강시키거나 토양 또는 물의 소정의 바람직하지 않은 성질을 감소시키데 충분한 기간동안 영양분의 나머지와 함께 토양 또는 물에서, 살아 있는 활동적인 미생물을 유지하는 단계를 포함한다. 바이오매스가 연속적으로 분산된다면, 영양분의 수성 현탁액은 연속적으로 용기에 첨가되어 바이오매스 밀도를 유지할 것이다.

다른 실시예에 있어서, 본 발명의 토양 및 수질 개선 및 증진장치는, 미생물의 농축된 수성 현탁액 및/또는 그를 위한 영양분을 위한 적어도 하나의 컨테이너와, 상기 컨테이너보다 큰 용기와, 이들 사이의 액체 도관과, 도관을 통해 수성 현탁액을 이동시키고 용기내에서 수성 현탁액을 수성 현탁액의 부피보다 큰 물의 부피로 주입하기 위한 분사기와, 영양분이 있는 상태에서 용기내에 있는 기간에 미생물의 성장 및 재생에 도움이 되는 걸쳐 조건을 생성하고 유지하여, 미생물이 상기 기간중 용기의 물에 분산된 미생물을 포함하는 수성 바이오매스로 증식하도록 하는 작동수단과, 수성 바이오매스가 이어서 토양 및 물 그리고 미생물이 토양 또는 물의 소정의 원하는 성질을 향상시키고 소정의 원하지 않는 토양 및 물의 성질을 감소시키기에 충분한 기간동안 살아 있고 활동적으로 유지되는 미생물에 분산시키기 위해, 용기로부터 수성 바이오매스를 제거하는 분산 수단을 포함한다.

본 명세서에 유용한 미생물은 식물 성장을 증진하고, 세균 억제 또는 박멸, 토양 및 수질 정화, 고형분 제거 또는 임의의 이들 조합을 제공한다. 예시적인 미생물은 고온균, 성장 기반으로서 탄화수소를 이용하는 미생물, 질소 고정 박테리아, 할로필, 산소 발생 박테리아, 특정 질병 조절제, 광범위 질병조절제, 이엉 또는 자갈 부식 미생물 및 살충제, 살균제, 대사 물질 및/또는 제초제로서 기능하는 미생물을 포함한다. 시스템은 또한 예를 들면 세균제거제, 살균제 등으로서 수행하는 항생물질등의 대사 물질 생성을 자극할 수 있는 미생물 성장을 격려하기 위한 기능을 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 액체 공급기, 바이오매스 성장 반응기 및 공정 동작을 제어하기 위한 제어시스템을 도시하는 본 발명의 기본 공정의 개략도.

도 2, 도 3 및 도 4는 스프레이와 관개에 의한 산포, 차량에 의한 원격 산포 및 결합된 시스템에 의한 원격 산포를 포함하는, 본 발명의 공정에서 성장한 바이오매스를 산포하기 위한 다른 시스템의 개략도.

도 5, 도 6 및 도 7은 잔디 및 관상 식물의 처리(도 5의 골프 코스와 같이 도시됨), 원예에 사용(도 6의 온실 식물의 처리로 도시됨) 및 농업에 사용(도 7에 줄지어 심은 작물의 처리로 도시됨)을 포함하는, 본 발명 방법의 다른 최종 용도 응용제품을 도시한 도면.

도 8 및 도 9는 고체 및 독소의 감소를 위한 처리 및 지류를 세정된 지류의 궁극적인 재사용을 위한 정화를 도시하는, 물의 정화, 영양제와 물의 충전 및 폐수의 처리(도 9)를 위해 본 발명의 방법에 의한 우물물의 처리를 각각 개략적으로 도시한 도면.

도 10은 격리되어 성장하는 상이한 미생물을 위해 제공하는 멀티 챔버 바이오매스 성장 반응기를 도시한 도면.

도 11은 무차별의 성장 유기물, 예를 들면 균류가 성장되고 이후 얻어진 바이오매스가 부드럽게 되어 시스템을 통한 유기물의 자유 흐름을 허용하는 바이오매스 성장 반응기를 도시한 도면.

도 12는 영역 A와 B로 나누어서, 비행기(12-A)와 수동으로 조작되는 분배기(12-B)의 2개의 조성물 운송수단을 도시한 도면.

도 13은 지하수 개선을 위한 본 발명의 사용을 개략적으로 도시한 도면.

실시예

본 발명의 방법은 도면을 참조함으로써 명백하게 이해될 것이다.

도 1에 있어서, 기본 공정이 도시되어 있다. 먼저 중요한 특징은 미생물, 효소 및 영양소의 농축된 액체 용액을 공급장치(2)를 통해 제공하고 있다. 농축된 용기(2)로부터 액체 미생물 공급의 사용은 실질적으로 바이오매스 성장 반응기에 직접 혼합되어야 했던 고체 초기 반응물을 사용한 종래 기술에 대해 본 발명을 발전시킨다. 별도의 농축 공급 탱크(2)를 통한 액체 공급의 사용은 성장 반응기(4) 내에서의 바이오매스를 위한 성장 공정이 초기에 보다 신속하게 그리고 보다 많이 균일하게 진행하도록 한다. 이것은 액체 미생물 공급이 성장 탱크에서 액체에 잠긴 고체 공급 용기에서 또는 가까이에서 농축되기보다는 성장 탱크(4)를 통해 신속하게 분산되기 때문이다. 성장 탱크를 통한 액체의 신속하고 효과적인 분산은, 지나치게 자극된 성장과 다른 영역을 가지며, 고체 용기로부터 어떤 거리에서, 미생물을 반드시 쇠약하게 해야 하는, 특정 영역을 가지기보다는 고체 공급 용기근처에서 탱크를 통해 최적 미생물 성장을 허용한다.

다양한 미생물(이하에 보다 명확히 설명됨)은 농축 공급 용기(2)내에 액체 형태로 혼합되거나, 개개의 미생물 또는 미생물의 혼합물이 복수의 공급 농축 용기(2, 2',2')에 포함되어도 된다. 복수의 농축 용기(2)의 사용은 사용하고자 하는 아주 다양한 미생물이 있고 상이한 미생물이 다른 시간 또는 다른 농도로 시스템에 주입되는 것이 유리하다. 유사하게, 하나 또는 몇종의 미생물의 훨씬 많은 양이 다른 것에 비해 사용되는 것이 유용하다. 이것은 자주 충전될 필요가있는 것은 용이하고 빈번하게 재충전되거나 대체될 수 있는 이들 자신의 용기 또는 용기들(2)에서 격리될 수 있으며, 한편 훨씬 느린 속도로 사용되는 미생물, 균류 및 영양물은 그 자신의 원래의 농축 용기에 유지될 수 있다.

시스템은 바람직하게는 적합한 종류의 마이크로프로세서인 콘트롤러(6)에 의해 조절된다. 콘트롤러(6)는 파선으로 나타낸 것과 같이 농도와 용기(2)와 반응기의 다른 작동 상태를 감지하고, 미리 프로그램된 시간에서 펌프(8)를 정지하거나 기동시켜 탱크로부터 반응기(4)로 초기의 농축된 액체 미생물 슬러리 또는 농축된 액체 영양물을 주입하고, 또는 밸브(10)를 열어 성장 사이클이 종료한 후 축적된 바이오매스를 반응기(4)로부터 완전히 배출하거나 연속 흐름 사이클중 반응기(4)를 연속적으로 배출시킨다. 시판의 탱크, 센서, 콘트롤러, 펌프 및 밸브는 모두 용이하게 이용할 수 있다. 몇몇은 앞에서 인용한 특허에 기재되어 있고 나머지는 문헌 및 카타로그 등의 시판의 자료에 널리 기재되어 있다. 이 기술분야에서 숙련된 사람은 본 발명에 이용할 수 있고 적합한 다양한 형태의 장비가 있을 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

도 1의 시스템은 2개의 평행한 농축 탱크(2)와 반응기(4)세트를 가지는 것으로 도시되어 있다. 몇몇 경우에 공정은 단일의 반응기(4)와 적합하게 결합된 농축 탱크 또는 복수의 탱크(2)를 사용하여 작동될 수 있다. 그러나, 이것은 사이클이 완료될 때, 전체 시스템이 정지되어 농축된 미생물, 균류 및 영양물의 신규 공급이 농축 탱크(2) 또는 삽입된 탱크(2)에 공급되어야 한다는 문제점을 가진다. 보다 중요한 것은, 그러나 반응기(4)는 세정, 살균 및 위생처리를 위해 정지되어야 한다. 물론 단일 시스템이 정지되지만, 농업, 원예 또는 다른 응용의 최종 용도 응용에 제공되는 바이오매스는 없다. 그러므로 도 1에 도시된 것과 같이, 최소한 2개이 평행 시스템을 가지는 것이 바람직하고, 용기의 세정, 살균 및 위생 처리, 수분첨가, 액체 공급 현탁액의 주입, 바이오매스의 성장 및 바이오매스의 성장 사이클의 상이한 지점에서 각각 동작하고, 용기를 배출시키고 바이오매스를 소비시키고, 그 결과 유니트중 하나가 소정 형태의 미생물의 느린 성장을 유지 및 재충전, 대기하기 위해 정지하고, 또는 어떤 종류의 고장의 경우에, 다른 시스템은 바이오매스를 생산하고 그것을 최종 용도 응용에 산포하도록 작동할 수 있다. 이에 대해 본 발명에 이용하는 보다 큰 시판중의 시스템은 3개이상의 병렬 반응기/액체 공급 농축 유니트를 포함하여 나머지가 유지보수를 위해 정지되고 또는 어떤 바이오매스 슬러리를 분산시키는 데에는 적합하지 않은 바이오매스 성장 사이클의 일부에 있을 지라도 하나 이상은 임의의 주어진 시간에 작동될 것이라 생각된다. 이 기술분야에서 숙련된 사람은 예를 들면 토양의 면적 또는 처리될 물의 체적, 형태와 포함된 식물의 농도 및 장비의 가격에 따라, 임의의 주어진 최종 용도를 위한 최적 수의 유니트를 결정하는 것이 가능할 것이다.

2, 3 또는 그 이상의 반응기/액체 공급 농축 유니트가 병렬로 동작하는 것과는 달리, 단일 유니트는 연속적인 흐름 사이클로 운전될 것이다. 반응기(4)에 액체 공급 탱크(2)로부터의 미생물을 섞는 과정은 상기한 바와 같다, 그러나 반응기(4)내의 바이오매스가 지속될 수 있는 밀도에 도달하면, 바이오매스는 탱크(2)로부터의 연속 공급으로 바이오매스의 유지와 조화를 이룬 일정 양으로 밸브(10)를 통해 배출된다. 따라서, 처리될 토양 또는 수질(또는 충전될 매니폴드(들), 등)은 바이오매스의 흐름과 함께 연속적으로 제공되고, 한편 반응기(4)내의 바이오매스는 연속 성장하여 사용되는 것이 보충되도록 하기 위해 충분한 자양물이 연속적으로 제공된다. 이러한 바이오매스를 공급하고 분산시키는 연속 공정의 하나의 이점은 반응기(4)가 각각의 성장 사이클 후 세정 및 살균될 필요가 없다는 것이다. 이 기술분야에서 숙련된 사람은 바이오매스의 연속 발효를 유지하기 위해 바이오매스의 제거량 및 반응기에의 영양분의 첨가를 결정할 수 있을 것이다.

탱크(2) 및 반응기(4)는 임의의 편리한 크기이어도 된다. 이들은 콘트롤러(6), 하나이상의 농축 탱크(2) 및 반응기(4)를 포함하는 전체 시스템이 포크리프트 차량으로 이동될 수 있는 단일의 팰릿위에 포함될 수 있고 또는 한 위치에서 다른 위치로 트럭 또는 유사 운송수단에 의해 견인될 수 있는 크기로 된 것이 특히 유효한 것으로 알려졌다. 이와 같은 트레일러는 개방 또는 폐쇄될 수 있다. 폐쇄된 틀레일러는 물론 시스템이 날씨, 먼지 및 쓰레기로부터 보호되면서 작동할 수 있게 한다. 다양한 최종 용도 응용으로의 접속A은 폐쇄된 트레일러의 덮개 외측에 장착되어 호스 결합 또는 다른 종래의 수단에 의한 접속이 용이하게 얻어질 수 있다. 유사하게, 스키드 또는 팰릿 장착 유니트위에서, 커플링 A은 또한 다른 최종 용도 응용 시스템으로의 커플링을 용이하게 하기 위해, 팰릿 또는 스키드위에 장착된다. 물론, 많은 경우에 있어서 본 발명의 장치는 중심 위치에, 예를 들면 골프 코스 또는 공원 또는 운동장에 영구적으로 장착되고, 많은 수의 개별 시스템은 함께 배치될 수 있고 또는 보다 큰 리액터와 관련 장비를 갖춘 소수의 시스템이 사용될 수 있다.

도 10은 다른 형태의 바이오매스 반응기(4')를 도시한다. 이러한 반응기는 도 2a, 도2b, 도 2c 및 도 2d에서와 같이 도시된 복수의 챔버를 구비하고, 각각의 챔버는 개개의 미생물 바이오매스의 격리된 성장 또는 농축된 영양분 현탁액의 저장을 위해 사용될 수 있다. 중간 단계에서 또는 성장의 완성시 하나이상의

이들 방이오매스 또는 영양분 용액은 이때 공통 챔버(17)내에서 물 슬러리의 덩어리로 분산될 수 있고, 여기서 추가의 혼합 또는 성장이 파이프(3)를 통한 시스템으로의 반응기(4')의 배출전에 일어날 수 있다.

바이오매스가 진균류 등의 중간 성장을 갖는 미생물을 포함할 때 사용하기 위한 반응기(4)의 다른 실시예가 도 11에 도시되어 있다. 챔버(17)에서 얻어진 바이오매스(13)는 엉겨서 용이하게 흐를 수 없다. 그러므로 반응기(4)는 모터(11)에 의해 구동되는 절단기(7)(필수적으로 절단날 기구)가 있고, 바이오매스를 물에서 부유시킬 수 있고 출구 파이프(3) 및 시스템을 통해 용이하게 흐를 수 있는 미세하게 분할된 조각(15)으로 절단하기 위해 사용되는 절단부(9)의 부가에 의해 변경된다. 진균류, 보다 상세하게는 버섯 포자를 시스템에 사용할 수 있는 능력은 생육가능하고, 목표 사이트로의 활동적이고 전염성이 있는 미생물의 이송을 가능하게 한다.

반응기(4)내에서 성장한 바이오매스를 분산시키는 통상의 중요한 최종 수단이 도 2 내지 도 4에 도시되어 있다. 각각의 경우에, 커넥터 A와의 접속이 도시되어 있다. 도 2에 있어서 바이오매스는 밸브(10)를 통해 반응기 용기(4)로부터 배출되고 다수의 상이한 개별 배관 시스템(14)으로 루트가 정해지고 도 2에 있어서 적당한 위치에 장착된 복수의 스프레이 헤드(16)를 갖춘 스프레이 관개 라인으로서 도시되어 있는 매니홀드(12)를 통과한다. 라인(14)은 다양한 형태의 관개 장치, 예를 들면 점적 관개, 스프레이 관개, 중심 피봇 관개, 또는 상기 시스템의 임의 혼합 형태이어도 되는 것은 물론 명백하다. 매니홀드(12)는 모든 라인(14)에 동시에 액체가 공급되는 단순 매니폴드이지만, 바람직하게는 각각의 라인(14)에 의해 제공되는 토양 및 식물의 필요한 특정 관개에 따라, 상이한 라인(14)에 개별적으로 분리되어 바이오매스 슬러리 액체가 보내지는 수동 또는 자동으로 제어되는 매니홀드이다. 중단은 소정의 프로그램에 따라 자동으로 할 수 있고, 수동으로 조작되거나 다양한 라인(14)에 근접하여 배치된 센서에 의해 결정된 필드 상태에 따라 제어될 수 있으므로, 시스템은 필요로되는 베이시스로서 각각의 라인에 의해 제공된 상이한 토양 및 식물 면적의 필요에 따라 응답한다. 예를 들면, 도 2의 시스템이 지형이 변하고 있는 광활한 공원에 사용되고 있으면, 직접 햇빛을 받고 개방되어 있는 초지 또는 배수가 잘된 토양에서 성장하고 있는 식물의 이들 지역은 대부분 공통적으로 그늘지거나 식물이 함수율이 높은 토양에서 성장하고 있는 공원의 다른 지역보다 보다 자주 슬러리 액체를 수용할 것이다.

필요하다면, 도 2의 시스템은 모두 매니홀드(12)없이 작동될 수 있어, 도 1의 기본 시스템은 직접 라인(14)으로 공급한다. 이러한 형태의 동작은 관개될 지역의 토양 조건 등이 다른 경우 다르게 응용되어야 할 필요성이 있는 데 이에 대해 다양하게 변경하여 이용할 수 없으므로 단지 매우 제한된 환경에서 사용될 것이다.

도 3은 운동장, 넓은 공원 또는 가로수 등의 개활지에 대해 특히 유용한 다른 형태의 분배시스템을 도시하고 있다. 이 경우에, 탱크(4)로부터의 바이오매스 슬러리는 트럭(26)위에 장착된 탱크(24)로 흐르는 밸브(20)를 통해 노즐(22)로 필요에 따라 분산될 수 있는 축적 또는 홀딩 공급 탱크(18)를 통과한다. 트럭(26)에는 스프레이 시스템(28)이 장비되고 이 스프레이 시스템으로부터는 탱크(24)내의 바이오매스 액체가 펌프되어 지면 또는 나무를 포함하는 인접 식물에 뿌려진다. 트럭(26)은 먼 위치로 구동될 수 있고 바이오매스 슬러리를 도 2에 도시된 것과 같은 파이프라인 관개 시스템이 실용적이지 못한 줄지어 심은 작물, 과수 또는 토양, 또는 넓은 개활 공원 또는 골프 코스 지역 등에 뿌리기 위해 사용된다. 도 3의 시스템은 특히 바이오매스 액체로 처리될 다수의 흩어진 작은 구획의 땅이 있고 단일 탱크 트럭(26)이 작은 구획의 땅으로부터 용이하게 이동할 수 있고 바이오매스 슬러리 액체를 그 구역위의 모든 작은 구획의 땅을 관개하고 처리해야할 충분한 바이오매스 슬러리 액체를 운반하는 데 유용하다.

다른 시스템이 도 4에 도시되어 있고, 여기서 그 시스템은 액체가 매니홀드(32)로 그리고 매니홀드에서 도관(34)으로 통과될 수 있는 홀딩 탱크 또는 공급 탱크(30)로 구성되고, 각각의 도관은 위성 공급 탱크(36)에 연결되고, 각각의 탱크는 또한 슬러리 액체를 다양한 형태의 관개 처리 시스템(38)을 통해 공급한다. 매니홀드(32)로부터 개개의 도관(34)으로의 슬러리의 통과는 밸브(40)에 의해 제어되고 밸브는 또한 콘트롤러(42)에 의해 제어된다. 도 3의 시스템은 밸브(20)를 제어하는 콘트롤러(42) 및 또한 콘트롤러(44)는 별도의 유니트이어도 되고 또는 도 1의 콘트롤 시스템(6)의 일부이어도 된다. 유사하게 탱크(4)로부터 도 3 또는 도 4의 시스템으로 직접 액체 슬러리를 펌프하기를 원한다면, 탱크(18, 30)(각각 도 3 및 도 4)는 시스템으로부터 생략될 수 있다. 탱크(18, 30)의 존재는 그러나 이들이 액체 슬러리의 축적을 허용하여 그 결과 액체 슬러리가 필요에 따라 분산될 수 있고 반응기(4)가 국부적인 동작을 위해 도 3 및 도 4의 시스템의 작동을 차단하지 않고 다른 목적을 위해 사용될 수 있다는 것이 좋다.

다른 방법으로, 도 4에 있어서, 중앙 시스템과 부수시설(46)사이에 포함된 거리가 지나치면, 시스템의 하나이상의 도관(34)이 생략될 수 있다. 이 경우에, 슬러리는 탱크 트럭(48)으로 적재될 수 있고 트럭은 슬러리가 트럭의 탱크로부터 탱크(36)로 전달되는 위성 위치로 운전된다.

다른 분산 수단이 도 12에 도시되어 있다. 도 12의 부분 A은 비행기(120)로부터의 분산을 나타내고, 비행기 본체(122)내의 탱크는 파이프에 의해 비행기 외측위의 스프레이 헤드(124)에 연결되며, 스프레이 헤드로부터 슬러리는 스프레이(128)로서 원하는 잔디, 작물 또는 다른 식물(126)에 투여된다. 비행기의 사용은 물론 넓거나 멀리 떨어진 영역에 본 조성물의 살포를 위해 특히 적합하다. 유사하게, 도 12의 부분(12)에 있어서, 잔디 깍는 기계와 크기가 비슷한 소형 또는 동력 추진 장치(130)가 그 위에 장착된 탱크(132)를 가지며, 분배기 또는 스프레이 헤드(138)는 하측에 장착되고 적합한 밸브가 달린 도관에 의해 탱크(132)에 연결된다. 또한 밸브 콘트롤을 포함하는 핸들(134)이 장치(130)를 밀거나 안내하기 위해 사용된다. 이러한 형태의 장치는 골프 그린(136)으로서 도시된, 작고 또는 섬세한 지역에 조성물을 투여하는 데 특히 적합하다.

본 발명의 다양한 최종 용도가 도 5 내지 도 9에 도시되어 있다. 도 5 내지 도 7은 토양 처리, 식물 성장 및 잔디 발육증진을 위해 사용하는 것을 도시하고 있고, 한편 도 8 및 도 9는 다양한 형태의 물처리 방법을 나타낸다. 도 5에 있어서, 관개시스템(50)은 B에 도시된 것과 같이, 도 2 및 도 4의 하나 또는 다른 시스템에 연결되는 것과 같이 도시되어 있다. 액체 슬러리는 하나이상의 도관(52)을 통해 펌프되며, 여기서 도관까지 스프레이 헤드(54) 등의 다양한 관개 장치가 장착되고 도관으로부터 슬러리는 처리될 잔디 또는 식물의 여러 지역위에 분무된다. 도 5에 도시된 경우에 있어서, 영역은 골프 코스이고 노즐(54)로부터 스프레이에 의해 관개될 잔디 지역은 페어웨이(56)와 그린(58)이다. 물론 원한다면, 지형의 종류와 국

부적인 기후에 따라, 여러 가지 관개 시스템(52)이 또한 러프(60) 지역 또는 코스의 다른 지역(62)을 관개하기 위해 사용된다. 복수개의 도관(52)이 있을 수 있고 이들 도관은 골프 코스, 공원 및 유사 지역의 관개를 위해 모든 종래 방식으로, 여러 가지 매니홀드와 필요하다면 펌프(도시하지 않음)에 의해 제어될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 유사한 결과가 식물이 있는 영역 예를 들면 공원, 운동장, 도로 및 철로 용지 가장자리, 그린벨트, 잔디 등의 처리로 얻어질 수 있다.

도 6은 부분 단면으로 도시된 온실(64)로 도시된 것과 같은 원예용으로 본 시스템을 사용하는 것을 도시하고 있다. 온실내에는 복스 또는 트로프(66)에서 자라는 다양한 식물이 있으며, 각각의 복스 또는 트로프는 토양으로 충전되고 개개의 식물(68)을 키우기 위해 사용된다. 이러한 본 발명의 시스템은 하우징(70)에 부속되어 온실이 단일의 개별 시스템으로 직접 작동될 수 있도록 한다. 다른 방법으로, 다수의 동종 식물을 재배하거나 상이한 온실에서 다양한 다른 식물을 재배하기 위해, 함께 가까이 인접하여 위치된 다수의 온실을 가지도록 한 많은 시판의 원예 동작에서 공통이므로, 개개의 시스템은 하우징(70)에 장착될 수 있고 온실(64)뿐만 아니라 이웃하는 온실(도시하지 않음)에 공급하기 위해 사용된다. 또한 다른 방법으로는, 하우징(70)은 도 4에 도시된 것과 같은 부수 유니트(36)중 하나를 포위할 수 있다.

하우징(70)내에 있는 우선 또는 부수 시스템이든지의 여부에 상관없이, 바이오매스 슬러리는 온실로 파이프를 통해 운반되어, 72로 도시된 것과 같은 식물 트로프(66)로의 직접 공급을 포함하고, 단순 액체 공급 시스템 또는 점적 관개 시스템, 또는 74로 나타낸 것과 같은 식물의 오버헤드 스프레이일 수 있는 하나이상의 상이한 종래의 경로로 식물에 분배된다. 식물에 슬러리를 가하기 위한 다른 경로는 예를 들면 손에 쥘 수 있는 크기의 호스와 슬러리 시스템에 연결된 노즐이 또한 사용될 수 있다. 온실 원예와 유사한 것은 식물 또는 트로프(66)내의 화단용의 토양에 슬러리를 인가하는 다양한 방법을 알고 있으며, 이들 모두는 동일하게 본 발명에 사용하기 적합하다.

도 7은 대규모 면적의 생산 농업의 다른 최종 용도 응용에 대해 도시하고 있다. 게다가 특정 관개 시스템(76)이 B에서 시스템에 연결되어 있는 것처럼 도시되어 있고, 사용할 수 있는 다양하고 상이한 관개 유니트가 스프레이 노즐(78)과 점적 관개 노즐(80)에 의해 도시되어 있다. 도 7은 옥수수, 또는 콩 등의 줄지어 심은 작물을 도시하지만 또한 본 발명은 또한 밀 등의 밭작물 및 과일 나무와 다양한 형태의 견과(堅果) 등의 과수에 응용할 수 있다. 이러한 시스템은 또한 리니어 관개 시스템 및 또한 센터 피복 및 크로스 필드 가동 관개 시스템 양자에 응용할 수 있다.

토양의 다양하고 바람직한 특성은 본 발명의 방법과 토양 및 식물이 있는 지역위에 증식되고 분산되는 원래의 액체 공급으로부터의 미생물로 처리함으로써 증진될 수 있다. 토양내의 질소 고정은 개선되고 증가됨으로써 작물 또는 다른 식물 성장의 증가로 이어진다. 이와 같은 영양분에 접근할 수 있는 식물 뿌리의 능력이 있기 때문에, 식물 성장을 위한 토양 내에서의 영양분 이용가능성이 개선된다. 성장 인자의 분산, 레귤레이터 및 토양으로의 대사 산물이 달성될 수 있다, 또한 이와 같은 재료를 사용하는 작물의 성장을 증진시킨다. 역으로, 식물 성장을 저해하는 바람직하지 않은 토양의 성질은 감소되거나 제거될 수 있다. 미생물 특정 항생물질을 사용한 토양의 처리는 본 발명의 방법으로 토양에 공급되는 원하는 미생물에 대해 역효과를 주지 않고 토양에 처음부터 존재하는 해로운 병원균을 제거할 수 있다. 마찬가지로, 여러 가지 해로운 유기 또는 무기 화합물, 예를 들면 염, 탄화수소 및 살충제 잔류물은 제거되거나 또는 이들 효과는 여기에 공급된 특정 미생물의 작용에 의해 감소된다. 따라서, 단지 저수확 작물, 식물을 양호하지 않게 부양하는 능력을 가진 토양 또는 견딜 수 있는 식물이 없는 토양은 풍부하고, 건강한 식물과 풍족한 작물이 자랄 수 있고, 이후 후속으로 본 발명의 방법의 연속 응용에 의해 유지될 수 있는 수준까지, 본 발명의 발명에 의해 처리함으로서 개선될 수 있다. 물론 본 발명 방법에 의해 공급되는 미생물, 영양분, 효소, 대사 물질의 형태 및 다른 재료는 공정이 토양 및 식물, 국부 지세의 개선 또는 유지를 위해 사용되는가, 식용 작물이 성장하는가 등의 여부, 토양 및 포함된 식물의 형태에 따라 변할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 이 기술분야에서 숙련된 사람은 최적 형태의 미생물 및 초기 액체 공급을 통해 제공할 수 있는 다른 재료, 생산하기 위한 바이오매스의 양, 및 지정된 토양 또는 식물에 바이오매스의 투여를 판정하는 데 어려움이 없을 것이다.

도 8 및 도 9는 본 발명을 수행할 수 있는 다양한 형태의 물처리시스템을 도시하고 있다. 도 8에 있어서, 본 발명의 시스템은 오염된 우물물을 정화하기 위해 사용된다. 지면(84)에 형성되고 다공성 라이닝(86)에 의해 프레임된 우물(82)이 물(88)로 채워진 상태로 도시되어 있다. 본 발명의 바이오매스 슬러리는 탱크(90)에 들어있고 그 탱크로부터 유해 방출물체(108)내에 잠겨있는 살포기 또는 유사 분산 장치(106)로 펌프된다. 바이오매스는 물로 펌프되어 원하는 레벨로 오염물과 유해 방출물을 감소시키기 위해 필요한 기간에 걸쳐 필요하다면 보충된다. 바이오매스는 유해 방출물의 고형분 함량, 특히 유기 고형분을 감소시키고, 또한 유해 방출물중의 독성 오염물의 독성을 제거하는 기능을 한다. 단일 처리연못(98)은 많은 경우에 충분하지 못할 것이며 처리된 유해 방출물은 순차적으로 원하는 오염물, 고형분 및 독성 감소 및 제거의 전체 등급을 얻기 위해 추가의 처리를 위한 추가의 연못에 전달되어야 한다고 생각된다. 또한 본 발명의 바이오매스에 의해 처리는 공기에 쐼(110) 및 여과 등의 종래의 유해 방출물 처리 공정과 결합하여 행해진다.

토양 및 식물 증진 또는 개선과 관련하여, 본 명세서에 기재된 방법에 의한 물처리방법은 수질의 실질적인 개선을 가져온다. 물이 있는 영역으로의 바이오매스 재료의 주입은 예를 들면 우물 물 또는 탱크 등의 컨테이너내에 들어 있는 물은 유기 물질 및 염을 제거 또는 감소시키고 독성의 해독에 의해 수질을 개선할 수 있다. 보다 큰 규모에서, 폐수 유해 방출물 등으로 오염된 물 공급장치 또는 오염된 지하수 대수층의 처리에 대해서도 참이다. 토양의 상측에 있는 활성 미생물 영역의 존재는 질산염을 탈질(denitrify)하고 암모니아성 질소를 고정함으로써 질산염이 국부적인 성장 식물에 의해 사용될 수 있는 것보다 큰 비율로 질산염으로 변환되는 것을 방지하므로, 지하수는 또한 상기한 토양의 처리로부터 간접적으로 유리하다. 지하수의 직접 처리는 도 13에 도시되어 있으며, 여기서 토양의 '활성'층(25)은 생성되고 여기서 본 발명의 미생물, 균류 및 영양분이 포함된다. 층(25)은 토양 프로파일의 상부에서, 공통적으로 몇 피트의 깊이에 있으며 통상적으로 지면(27)을 포함한다. 스프레이 헤드(29)와 적합한 펌핑 수단(도시하지 않음)을 갖춘 파이프는 대수층(31)아래에 도달하고 대수층(31)으로부터 파이프로 입구(33)를 통해 오염된 지하수를 끌어올린다. 물은 지면(27)으로 스프레이(27)되고, 지면으로부터의 물은 지면을 다시 적신다. 물은 활성층(25)을 통과하고 여기서 물은 적어도 부분적으로 오염되어 있다. 오염이 제거된 물은

물이 대수층(31)으로 되돌아 갈때까지 보다 깊은 지층 또는 토양 층(35)으로 계속 흘러 간다. 활성층을 지나는 물의 연속 펌핑, 분무 및 통과는 실질적으로 대수층 물의 오염도의 실질적 감소를 낳는다.

물 및/토양의 이러한 처리의 다른 응용이 또한 특별히 구분되는 것은 아니지만 생각된다. 예를 들면 부패성의 탱크가 특히 이러한 공정에 의한 오염제거장치에 받아들여지는 것을 알 수 있다. 부패성 탱크의 오염된 물은 개시된 공정에 의해 제거되고, 처리되어 탱크로 복귀되고 또는 바이오매스는 부패성 탱크로 직접 운반되고 또는 약간 유사한 처리가 실행된다. 유사하게, 개시된 공정에 의해 처리될 토양은 필수적으로 어디에나 위치되고 실질적으로 무언가를 양육하기 위해 사용된다. 예를 들면, 이러한 공정은 동물을 방목하기 위해 사용되는 토양을 증진시키거나 주거지의 뜰 또는 정원, 뿐만아니라 상업적으로 사용되는 토양을 증진시키기 위해 사용된다는 것이 인식될 것이다.

본 발명에 매우 유용한 미생물은 영양분의 일정한 공급 및 적당한 산소의 이용에 의해 성장한다. 광합성에 의존하는 그러므로 성장을 위해 빛의 존재에 종속하는 미생물을 사용하는 것은 바람직하지 않다. 그러나, 이와 같은 미생물을 사용하는 것이 요망된다면, 용기(4)는 그 자체 조명 시스템을 합체하여 바이오매스를 광이 포위할 수 있도록 하는 투명 또는 반투명 재료로 만들어진 용기(4)를 가지거나 또는 인공광이 바이오매스에 집중되도록 위치된 인공광을 가짐으로써 바이오매스 성장을 위한 광을 제공할 수 있다.

미생물의 성장은 또한 기계 혼합기의 사용 또는 외부 재순환 도관(도시하지 않음)을 통한 수성 바이오매스의 재순환에 의한 것과 같은, 용기내의 수성 바이오매스의 기계적 혼합에 의한 도움을 받는다. 재순환 및 혼합기 사용의 양자는 바이오매스 용기에 공통이며 이 기술분야에서 숙련된 사람은 기술 및 이용가능한 장비 및 사용하는 방법을 알 수 있을 것이다. 혼합기 또는 재순환에 의해 도입된 교란의 정도는 비교적 낮은 한계내에서 유지되어 미생물 바이오매스의 전단 열화를 피해야 하며, 특히 미생물 바이오매스는 각각의 성장 사이클의 끝무렵에 농축되게 된다.

바이오매스를 포함할 수 있는 통상의 여러 재료는 적당한 영양분과 균류와 함께, 수성 현탁액중에 단일 또는 다양한 혼합물, 다른 미생물이다. 많은 이와 같은 미생물, 영양분 및 균류는 독점 제품으로서 시판되고 있다. 이 기술분야에서 숙련된 사람은 성장 증진, 질병에 견디는 성질 및/또는 내균성 등의 원하는 종자 처리 기능을 제공하는 것을 선택함으로써 필요한 적당한 재료를 결정하는 것이 가능하다. 예를 들면 아조스피릴륨 브라질런스(Azospirillum brasilense)는 초목위에서의 비공생의 질소 고정을 위해 그리고 씨뿌림 정착 증진을 위해 유용하다. 리조븀 종(Rhizobium ssp.)은 균의 공생 질소 고정을 위해 유용하다. 한편 바실루스(Bacillus) 종 리체니포르미스(licheniformis), 서브틸리스(subtilis)와 폴리믹사(polymyxa)는 일반적인 토양 개선 예를 들면 집합체 형성 및 안정화에 유용하다. 또한, 대부분의 바실루스 속은 이엉 및/또는 잡석 분해를 위한 하이퍼 셀루라아제 생산 유기물로서 유용하다. 글리오클라듐 종(Gliocladium spp.)은 질병, 예를 들면 뿌리 썩음 및 균에 의한 질병 즉 식물 질병의 조절을 제공하고, 트리코데르마 종(Trichoderma spp.)은 넓은 넓이의 질병 조절 미생물 및 하이퍼 셀룰라아제 생산 유기물의 양자로서 유용하다.

다른 유용한 미생물의 예는 고온균 예를 들면 브록(Brock) 등의 문헌(Biology of Microorganisms)(5th edn,. 1988)§18.6에 기재된 아르채박테리아(Archaebacteria); 영양분으로서 탄화수소를 이용하는 미생물 예를 들면 슈도모나스와 미코박테륨(Pseudomonas and Mycobacterium)(브록 등, §16.23); 질소 고정 박테리아 예를 들면 아조토박터 종, 시아노박테리아 및 바실루스 폴리믹사(블록 등,§16.24); 호염균 예를 들면 홀로박테륨(브록 등,§19.33)을 포함한다. 추가의 통상적인 미생물은 상표명 'AG-14'(Natural Oxygen Products of El Paso, Texas)으로 시판되고, 미국 특허 제 3,855,121호에 기재된 미생물 제품의 예를 들 수 있다. 유사한 미생물은 슈도모나스, 플라보박테륨, 유글리나 종 및 전술한 3개의 바실루스 종을 포함한다. 예를 들면 브록 등의 §§19.15, 19.20 및 19.26 과 무어 등의 문헌(Biological Science(1963),제 249 내지 249 면)을 참조하라.

다수의 미생물 영양물과 균류가 또한 공지되어 있으며, 예를 들면 이들은 회사(Westbridge Company of Carlsbad, California)제의 상표명'BNB-931'로 시판되는 제품과 상표명 'Sun-Up'으로 시판되는 킬레이트 제품을 예로 들 수 있다. 'Sun-Up'의 킬레이트 작용제는 구연산이다. 살충제, 살균제, 대사물질 및/또는 제초제로서 기능하는 미생물은 또한 바이오매스의 일부이다. 이에 대해 유용한 특히 유용한 최선의 제품은 활성 성분이 10^5셀/그램의 농도로, 부르크홀데리아 세파시아(Burkholderia cepacia), 타입 위스콘신의 살균/구충 제품이다. 이러한 제품은 회사(CCT Corporation of California)제의 상표명 'Deny'으로 시판된다. 다른 유용한 제품은 회사(Encore Technologies,Inc. of Minnesota)제의 상표명 'Azo-Kote'이며, 이것은 활성 성분으로서 아조스피리륨 브라실렌스를 가지며 비공생의 질소 고정을 위해 유용하다.

상기한 것은 단지 바이오매스를 포함하고 결코 본 발명의 범위를 제한하지 않는 여러 가지 재료의 예에 지나지 않는다. 상기 재료는 본 발명의 개념의 일부로서, 현재 공지 및 시판의 미생물, 균류 및 영양분과 미래에 종자 처리 응용을 위해 이용가능하고 승인되는 유사 기능의 것이 모두 포함되도록 한다.

본 명세서에는 기재되지 않았지만, 본 발명의 범위 및 사상내에 명백히 존재하는 본 발명의 다수의 실시예가 있다는 것은 명백하다. 상기의 상세한 설명은 그러므로 단지 예시에 지나지 않으며, 본 발명의 범위는 다음의 청구의 범위에 의해서만 제한되는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

미생물의 농축된 수성 현탁액과 그를 위한 영양분을 형성하는 단계와;

수성 현탁액을 용기내의 대용적의 물에 주입하는 단계와;

영양분의 적어도 일부를 공급하고, 재생하고 영양분의 나머지와 수중의 증가된 수의 미생물을 함유하는 농축된 바이오매스에 증식시키기 위한 미생물에 대해 충분한 온도와 시간동안 용기내에 분산된 현탁액과 함께 대용적의 물을 유지하는 단계와;

이후 용기로부터 바이오매스를 분산시키고 바이오매스를 토양 또는 물에 분산시키는 단계와;

토양 또는 물의 소정의 원하는 성질을 증진시키거나 토양 또는 물의 소정의 바람직하지 않은 성질을 감소시키기에 충분한 기간동안 영양분의 나머지와 함께 살아 있고 활동적인 미생물을 유지하는 단계를 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 수성 현탁액은 효소, 식물 성장 인자, 식물 성장 조절자, 항생 물질 또는 대사 물질을 부가적으로 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 다수의 상기 농축 수성 현탁액을 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 다수의 현탁액중 제 1 개별 현탁액은 상기 다수의 현탁액중 제 2 개별 현탁액중의 성분과는 다른 성분을 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 현탁액은 바이오매스 성장 사이클중 상이한 시간에 상기 대용적의 물에 주입되는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 복수의 상기 용기를 포함하고, 각각의 용기는 다른 용기내의 바이오매스와는 상이한 성장 단계의 바이오매스를 포함하고 또는 바이오매스와 물이 없고 물의 첨가의 준비, 상기 물로의 후속 수성 현탁액 주입 및 얻어지는 바이오매스 성장을 행하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 용기의 준비, 물의 첨가, 바이오매스 성장 및 바이오매스 분산 사이클은 상기 복수의 용기에서 각각의 용기에 대해 존재하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 복수의 용기중 적어도 하나의 용기는 임의의 시간에 상이한 지점에서 상기 복수의 용기중 적어도 다른 용기와는 다른 상기 사이클에 있는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 미생물은 불확정의 성장을 가진 종(species)을 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 바이오매스가 액체 슬러리내로 흐르도록 한 부분과 연통하도록 상기 종으로 구성된 바이오매스를 부드럽게 하는 단계를 부가적으로 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 바이오매스는 토양에 분산되는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 토양은 잔디, 밭작물, 관상 식물, 줄지어 심은 작물 또는 과수 작물을 지지하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 13

미생물의 농축된 수성 현탁액 및 그를 위한 영양분용의 컨테이너와,

상기 컨테이너보다 큰 용기와, 이들 사이의 액체 도관과,

상기 용기내에서, 도관을 통해 수성 현탁액을 이동시키고 용기내에서 수성 현탁액을 수성 현탁액의 부피보다 큰 부피의 물에 주입하기 위한 분사기와,

영양분이 있는 상태에서 용기내에 있는 기간에 미생물의 성장 및 재생에 도움이 되는 조건을 생성하고 유지하여, 미생물이 상기 기간중 용기의 물에 분산된 미생물을 포함하는 수성 바이오매스로 증식하도록 하는 작동수단과,

미생물이 토양 또는 물의 소정의 원하는 성질을 향상시키고 소정의 원하지 않는 토양 및 물의 성질을 감소시키기에 충분한 기간동안 살아 있고 활동적으로 유지되는 미생물, 토양 및 물에 상기 수성 바이오매스가 분산되도록 하기 위해, 용기로부터 수성 바이오매스를 제거하는 분산 수단을 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 각각 개개의 인젝터와 도관은 상기 용기에 연결되어 있는 복수의 상기 컨테이너를 포

함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 용기로의 상기 수용성 현탁액의 주입량 및 주입 시간을 조절하기 위한 컨트롤러를 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 상기 용기는 복수의 상기 컨테이너에 연결되고, 상기 각각의 컨테이너는 상기 복수개의 용기중 나머지 용기내의 미생물 바이오매스와 격리되어 미생물 바이오매스의 성장을 허용하도록 되어 있는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 용기와 상기 복수개의 컨테이너는 단일의 하우징내에 수용되어 있는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 18

제 13 항에 있어서, 상기 분산된 수성 바이오매스를 상기 용기로부터 상기 토양 및 물로 이송하기 위한 액체 이송수단을 부가적으로 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 이송수단은 상기 수성 바이오매스를 상기 토양 및 물에 분무하기 위한 액체 도관과 스프레이 노즐을 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 이송수단은 상기 수성 바이오매스가 상기 토양 또는 물로 이송하기 위해 적재되어 있는 탱크를 가진 운송수단을 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 수성 바이오매스는 상기 탱크로부터 상기 토양 및 물에 직접 분산되는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 22

제 20 항에 있어서, 상기 운송수단은 비행기, 트럭, 트레일러 또는 손으로 밀거나 안내되는 가동장치를 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 23

제 13 항에 있어서, 상기 바이오매스는 상기 용기로부터 연속적으로 분산되고 한편 상기 용기는 상기 용기의 체적이 비어지지 않도록 상기 수성 현탁액이 연속적으로 공급되는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 24

미생물의 농축된 수성 현탁액과 이를 위한 영양분을 형성하는 단계와;

상기 수성 현탁액을 충분히 큰 부피의 용기내의 물에 주입하는 단계와;

적어도 영양분의 일부를 공급하고, 재생하고 영양분의 나머지와 상기 물에서 상기 미생물의 증가된 수를 포함하는 농축된 바이오매스에 증식시키기 위해 상기 미생물에 대해 충분한 영양분과 시간동안, 소정 온도에서 상기 용기내에 분산된 상기 현탁액과 함께 유지하는 단계와;

이후 상기 용기로부터의 상기 바이오매스를 분산시키고 상기 바이오매스를 토양 또는 물에 분산시키는 단계와;

토양 또는 물의 소정의 바람직한 성질을 향상시키거나 토양 또는 물의 소정의 바람직하지 않은 성질을 감소시키기 위해 충분한 시간동안 상기 영양분의 나머지와 함께 토양 및 물에서 살아있고 활동적인 상기 미생물을 유지하는 단계를 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서, 상기 농축된 바이오매스는 연속적으로 분산되고 상기 용기는 상기 농축된 바이오매스의 밀도가 대략 일정하게 유지되어 있는 상태에서 영양분이 연속적으로 공급되는 토양 또는 수질 개선 및 증진 방법.

청구항 26

미생물의 농축된 수성 현탁액 및 이를 위한 영양분용의 컨테이너와;

상기 컨테이너보다 큰 용기와, 이들사이의 액체 도관과;

상기 수성 현탁액을 상기 도관을 통해 이동시키고 상기 수성 현탁액을 상기 수성 현탁액의 부피보다 큰 부피의 물에 주입하는 주입기와;

상기 미생물이 과잉의 영양분에 상기 미생물을 포함하고 용기의 물에 분산된 수성 바이오매스로 증식하도

록, 상기 용기내에서 소정 기간에 걸쳐 상기 미생물의 재생 및 성장을 돕는 조건을 생성하고 유지하는 작동수단과;

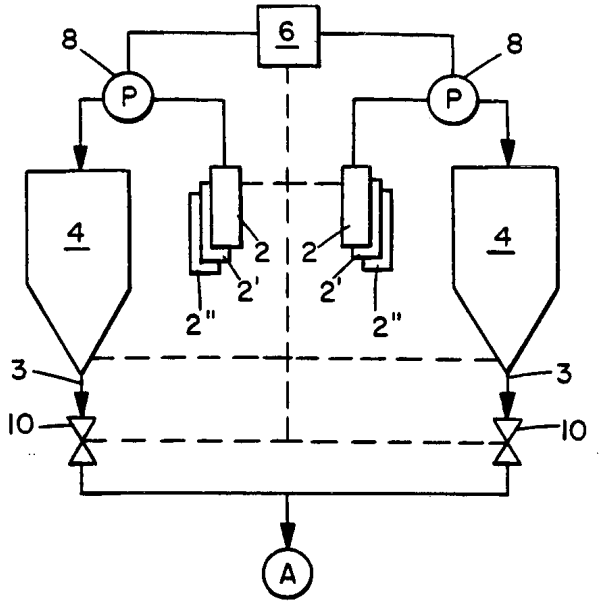
이 후 소정의 바람직한 성질을 향상시키고 또는 상기 토양 또는 물의 소정의 바람직하지 않은 성질을 감소시키기 위해 충분한 시간동안 내부에서 살아서 활동적으로 유지되어 있는 상기 미생물, 토양 또는 물에 상기 수성 바이오매스가 분산되도록, 상기 용기로부터 수성 바이오매스를 제거하기 위한 분산수단을 포함하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

청구항 27

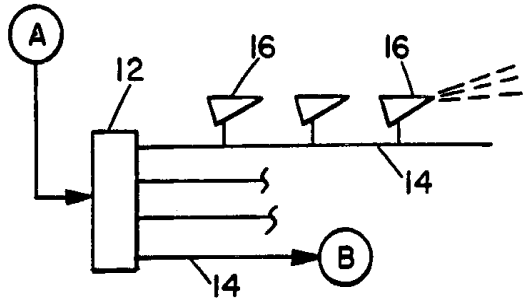
제 26 항에 있어서, 상기 분산수단은 연속적으로 상기 수성 바이오매스를 분산시키고, 상기 수성 바이오매스의 밀도가 대략 일정한 상태로 유지되도록 상기 작동수단은 연속적으로 영양분을 상기 용기에 공급하는 토양 또는 수질 개선 및 증진 장치.

도면

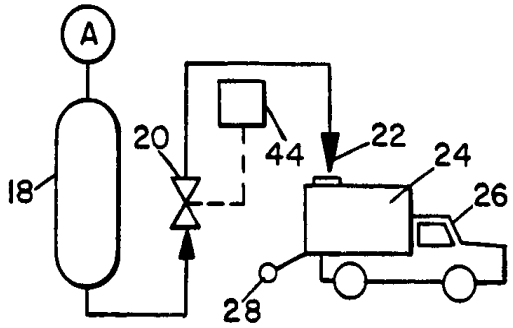
도면1



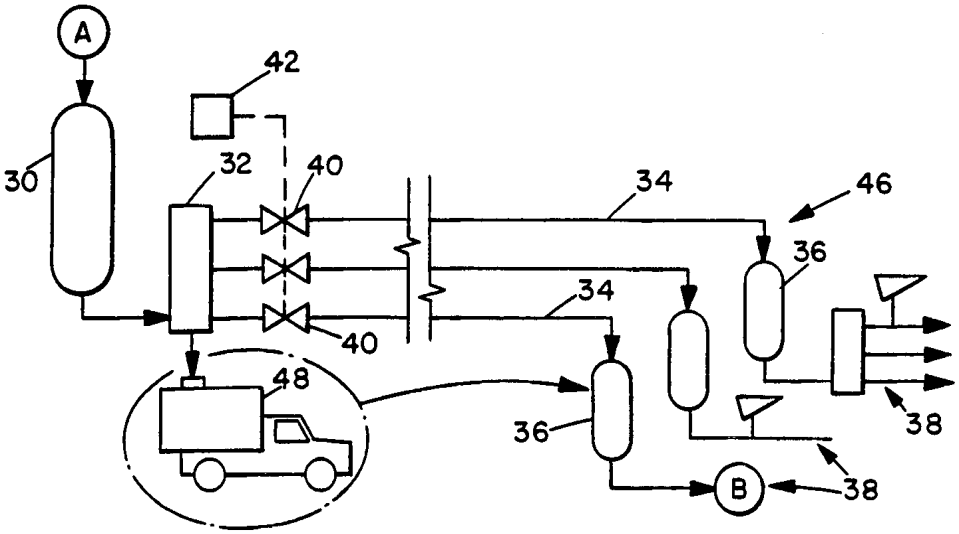
도면2



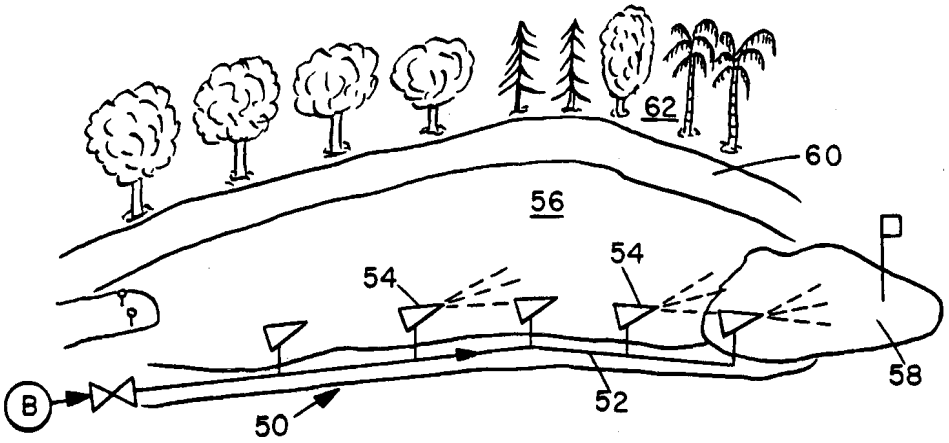
도면3


A
18
20
44
22
24
26
28

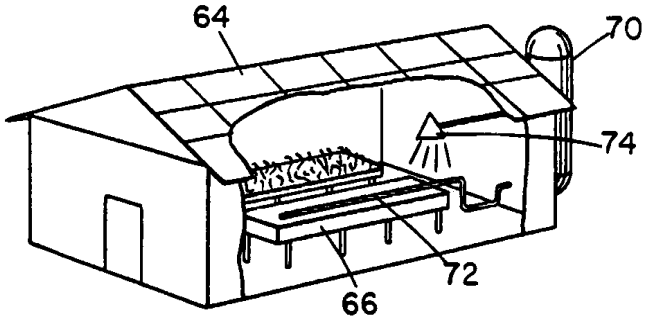
도면4


A
42
30
32
40
34
46
36
34
40
48
36
38
B
38

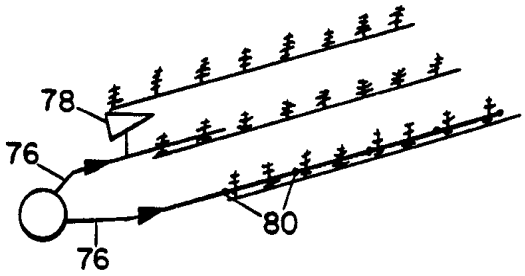
도면5


62
60
56
54
54
B
50
52
58

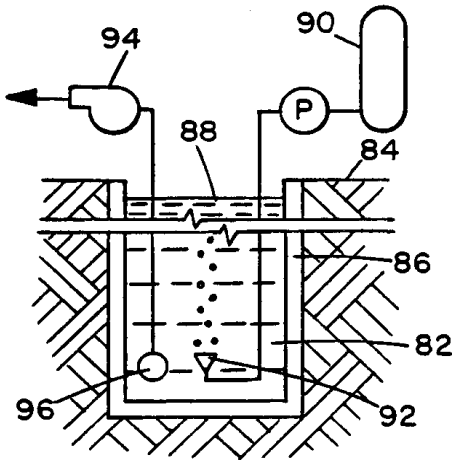
도면6



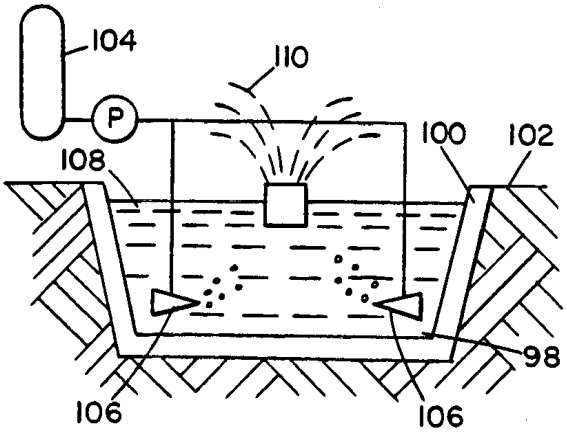
도면7



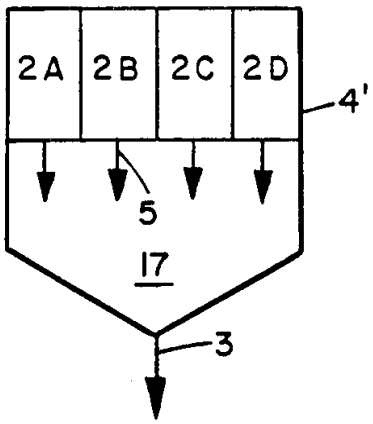
도면8



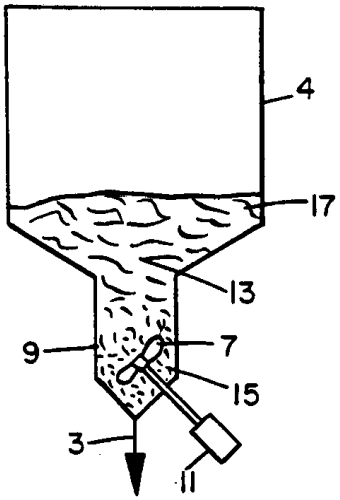
도면9



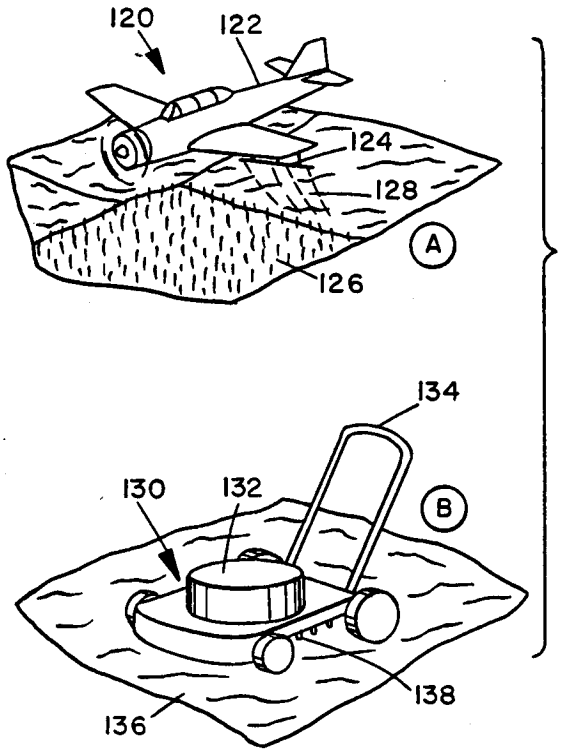
도면10



도면11



도면12



도면13

