



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월26일
(11) 등록번호 10-1215777
(24) 등록일자 2012년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 25/06 (2006.01) A01G 25/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0022892
(22) 출원일자 2011년03월15일
심사청구일자 2011년03월15일
(65) 공개번호 10-2011-0114438
(43) 공개일자 2011년10월19일
(30) 우선권주장
1020100033516 2010년04월12일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP11046605 A
JP03822195 B2
KR100297597 B1
KR1020020021768 A

(73) 특허권자
강수용
경기도 의왕시 내손로 14, 217동 1202호 (내손동, 포일자이아파트)
(72) 발명자
강수용
경기도 의왕시 내손로 14, 217동 1202호 (내손동, 포일자이아파트)
(74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

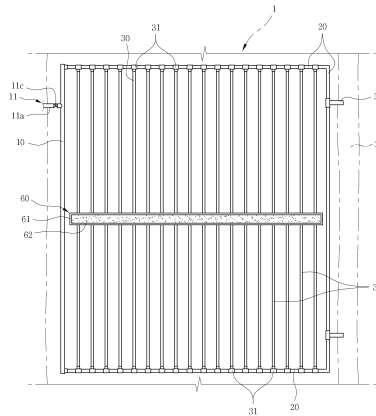
심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 지중 관?배수 시스템

(57) 요약

본 발명은 지중의 관수와 지반배수문제를 동시에 해결하여 반영구적으로 농작물에 물을 공급하기 위한 시스템으로, 작물의 크기 및 종류에 맞춰 시공이 가능하여 여름철과 같은 건조시기에는 관수(灌水) 시설로 사용하고, 우기에는 배수(排水) 시설로 병행하여 관수와 배수문제를 동시에 해결하기 위한 지중 관?배수 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

농작물경작부지의 지표면 아래 지중에 매설되며, 용수공급원으로부터 급수된 용수를 상기 농작물경작부지에 관수(灌水)하는 주 파이프(Main pipe)와;

상기 주 파이프와 수두 차를 갖고 연결되어 농작물경작부지에 매설되며, 통수구멍이 형성된 줄기공급파이프와;

상기 통수구멍에 연통하도록 줄기공급파이프에 연결되어 농작물경작부지에 매설되며, 지지패널에 의해 유로 및 유입공이 형성되고, 상기 유로가 막히지 않도록 피복층이 형성된 관수배수검용부재와;

상기 줄기공급파이프에 연결되며, 배수개폐밸브를 통해 개폐되는 배수관을 포함하는 것을 특징으로 하는 지중 관수배수 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 관수배수검용부재는 폐합된 T형 지지패널이 배열되어 유로가 형성되고, 상기 유로의 상부에 부직포 또는 필터매트로 구성된 피복층이 형성되며, 하부가 불투수면을 갖도록 밀폐된 판형관수배수검용부재인 것을 특징으로 하는 지중 관수배수 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 관수배수검용부재는 원형파이프에 요철형 지지패널이 배열형성되어 유로가 형성되고, 상기 원형파이프 및 요철형 지지패널에 유입공이 형성되며, 상기 유로의 외부에 부직포 또는 필터매트로 구성된 피복층이 형성된 원형관수배수검용부재인 것을 특징으로 하는 지중 관수배수 시스템.

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 판형관수배수검용부재를 줄기공급파이프에 결합시킬 수 있도록 탈부착방식의 결속구(Fitter)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지중 관수배수 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 관수배수검용부재를 통한 관수상태를 관측할 수 있도록 내부에 측정용 모래가 채워진 관측구거를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지중 관수배수 시스템.

청구항 6

청구항 3에 있어서, 상기 원형관수배수검용부재와 줄기공급파이프를 경사지형 농작물경작부지에 다단 매설할 수 있도록 중간연결파이프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지중 관수배수 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 줄기공급파이프가 연결된 주 파이프에 설치되어 공기를 배출하는 공기배출파이프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지중 관수배수 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 농작물경작부지에 용수를 관수(灌水)하거나 우수를 지반 배수(排水)하기 위한 지중 관수배수 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 곡물, 채소, 과수 등을 포함하는 농작물을 효율적으로 경작하기 위해서는 물(용수)이 가장 중요하다.

- [0003] 그러나 우리나라 기후 여건을 보면 봄, 가을의 가뭄은 거의 사막에 가까운 수준으로 농작물의 생육성장에 제한요인이 되고 있으며, 여름철 장마기간은 과습과 지하수위 상승으로 농작물의 생산에 제한요인으로 작용하고 있다.
- [0004] 이를 해결하기 위하여 관수 시스템(Watering system)을 설치하여 운용하고 있으며, 대표적인 관수 시스템으로는 다수의 구멍이 형성된 원형관을 이용하여 지표 및 지상으로 용수를 고압 분사하는 방식이 있으며, 이 외에 통상의 스프링클러(Sprinkler)를 이용하여 지표 및 지상으로 분수관수 또는 살수관수하는 방식이 있다. 상기 스프링클러 방식은 원예작물을 재배하는 경우에 주로 사용하고 있다.
- [0005] 그러나, 이러한 지표 및 지상에서의 관수 시스템은 관수량이 지표 유실량 및 증발량이 많아 비효율적이고, 많은 에너지가 소요되고 관수(灌水) 소요량도 증가하는 문제점이 있다.
- [0006] 또한, 지하수위 상승으로 인한 작물의 뿌리 생육저해 및 피해로 인한 과습피해 방지를 위해 암거(暗渠) 배수시설을 설치해야 하므로, 이를 시공하는데 따른 비용이 추가로 발생하는 문제가 있다.
- [0007] 나아가, 대부분의 기자재가 지상에 설치되어 운용되고 있는 관계로 기계적인 상해로 인한 누수 등으로 수명이 짧을 뿐만 아니라 유지보수에 상당한 비용이 발생하는 문제점이 있다.
- [0008] 한편, 이와 같이 지표 및 지상에서 운용하는 관수 시스템의 문제점을 해결하기 위하여 지중 관수 시스템(Subsurface irrigation system)이 제안되어 개발되고 있다.
- [0009] 상기 지중 관수 시스템은 위에서 설명한 지표 및 지상에서 운용하는 방식과 달리 지표면 하 지중 근역에 설치하여 운용하는 방식으로 대표적으로는 (특허문헌 1), (특허문헌 2)를 예로 들 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) KR10-2006-0002404 A
(특허문헌 0002) KR10-2007-0014869 A

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 그러나, 종래의 지중 관수 시스템은 설치시 전문기술자의 도움 없이는 시공이 곤란하고, 고비용이 발생하고 있으며, 유지관리가 어려울 뿐만 아니라 광활한 지역에서 경제적으로 사용할 수 없어 한정된 좁은 면적에서만 설치 운용되는 문제점이 있다.
- [0012] 나아가 종래 지중 관수 시스템을 포함하여 종래의 관수 시스템은 대부분 지반배수기능은 없고 단순히 관수 기능만을 제공하고 있어 이를 해결하기 위해서는 종래 관수 시스템과 동시에 배수 시스템을 개별 설치하여 별도 운용해야 하므로 이중의 시설비가 발생하는 문제점이 있다.
- [0013] 따라서, 본 발명은 종래 관수 시스템 및 지중 관수 시스템에서 문제시되고 있는 증발량 및 표면수 유실량을 방지하여 여름철 가뭄시기에서도 농작물 생산이 가능할 수 있도록 함과 동시에 배수기능을 병행토록 하여 설치 및 운용에 따른 비용을 최소화하기 위한 것이다.
- [0014] 본 발명의 목적은, 관수 및 지반 배수기능을 병행하여 반영구적으로 농작물에 용수를 공급할 수 있도록 한 지중 관수·배수 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위해,
- [0016] 본 발명은 농작물경작부지의 지표면 아래 지중에 매설되며, 용수공급원으로부터 급수된 용수를 상기 농작물경작부지에 관수(灌水)하는 주 파이프(Main pipe)와;
- [0017] 상기 주 파이프와 수두 차를 갖고 연결되어 농작물경작부지에 매설되며, 통수구멍이 형성된 줄기공급파이프와;

- [0018] 상기 통수구멍에 연통하도록 줄기공급파이프에 연결되어 농작물경작부지에 매설되며, 지지패널에 의해 유로 및 유입공이 형성되고, 상기 유로가 막히지 않도록 피복층이 형성된 관수배수검용부재와;
- [0019] 상기 줄기공급파이프에 연결되며, 배수개폐밸브를 통해 개폐되는 배수관을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 관수배수검용부재는 폐합된 T형 지지패널이 배열되어 유로가 형성되고, 상기 유로의 상부에 부직포 또는 필터매트로 구성된 피복층이 형성되며, 하부가 볼투수면을 갖도록 밀폐된 관형관수배수검용부재인 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 관수배수검용부재는 원형파이프에 요철형 지지패널이 배열형성되어 유로가 형성되고, 상기 원형파이프 및 요철형 지지패널에 유입공이 형성되며, 상기 유로의 외부에 부직포 또는 필터매트로 구성된 피복층이 형성된 원형관수배수검용부재인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명은 관형관수배수검용부재를 줄기공급파이프에 결합시킬 수 있도록 탈부착방식의 접속구를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 본 발명은 관수배수검용부재를 통한 관수상태를 관측할 수 있도록 내부에 측정용 모래가 채워진 관측구거를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 본 발명은 원형관수배수검용부재와 줄기공급파이프를 경사지형 농작물경작부지에 다단 매설할 수 있도록 중간연결파이프를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 본 발명은 줄기공급파이프가 연결된 주 파이프에 설치되어 공기를 배출하는 공기배출파이프를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따르면, 주 파이프, 줄기공급파이프, 관수배수검용부재 및 배수관이 상호 연결되어 수두 차에 의한 낙차만으로 용수를 관수하거나, 우수를 지반 배수함으로써, 별도의 가압설비가 불필요하여 경제적인 뿐만 아니라 용수증발에 의한 손실, 지중침투 수량에 대한 손실을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 또한 상기 주 파이프, 줄기공급파이프, 관수배수검용부재 및 배수관이 농작물경작부지의 지표면 아래 지중에 매설됨으로써, 기계적인 파손의 우려가 희박하여 반영구적으로 사용 가능하고, 좁은 면적이거나 광활한 지역에서 도 전문가의 도움없이도 일반인(농민)이 매우 용이하게 시공할 수 있다.
- [0028] 한편, 관형 또는 원형의 관수배수검용부재에 의한 용수공급 영향권이 토양의 모세관 작용 및 삼투압으로 농작물의 근계에 도달함으로써, 최적 상태의 용수공급환경을 조성하게 되고, 이에 따라 농업용수의 사용량을 격감시키면서 동시에 농작물의 생육환경은 최적화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 설치상태를 실시 예로 나타내 보인 평면도.
- 도 2는 본 발명의 설치상태를 실시 예로 나타내 보인 단면도.
- 도 3은 본 발명에 따른 관형관수배수검용부재의 실시 예를 나타내 보인 분해 사시도.
- 도 4a 내지 4b는 본 발명에 따른 원형관수배수검용부재의 실시 예를 나타내 보인 단면 및 사시도.
- 도 5는 본 발명에 따른 원형관수배수검용부재가 줄기공급파이프에 연결되는 것을 실시 예로 나타내 보인 사시도.
- 도 6은 본 발명에 따른 관형관수배수검용부재가 줄기공급파이프에 연결되는 것을 실시 예로 나타내 보인 분해 사시도.
- 도 7은 본 발명에 따른 관형관수배수검용부재가 줄기공급파이프에 연결되어 농작물경작부지에 매설된 상태를 나타내 보인 단면도.
- 도 8은 본 발명에 따른 관측구거의 실시 예를 나타내 보인 단면도.
- 도 9는 본 발명의 중간연결파이프를 통한 줄기공급파이프의 연결상태를 보인 사시도.

도 10은 도 9의 설치상태를 실시 예로 보인 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 본 발명은 도 1 내지 2에서 보듯이, 농작물의 경작에 필요한 관수(灌水) 기능과 배수(排水) 기능을 병행할 수 있도록 주 파이프(Main pipe)를 포함한다. 상기 주 파이프(10)는 속이 빈 관으로써, 강성플라스틱(PE)을 재질로 하여 원형으로 형성된 것을 그 실시 예로 하게 된다. 이때 주 파이프(10)의 구경은 하기에서 설명하는 줄기공급 파이프(20)보다 큰 치수로 형성됨이 바람직하다.
- [0032] 이러한 주 파이프(10)는 트랙터를 실시 예로 하는 농업용 굴착장비를 통해 농작물경작부지(1)의 지표면 아래에 매설되는데, 심도 약 0.6~0.8m 정도의 도랑(Trench)을 굴착하여 매설하게 된다.
- [0033] 이와 같은 주 파이프(10)에는 용수를 공급하기 위한 용수공급원(11)으로 통상의 호스(Hose) 또는 상기 호스(11a)가 연결된 수조(11b)가 연결설치된 것을 그 실시 예로 보이고 있으나, 이는 하나의 예로써 상기 용수공급원(11)에 대해서는 별도로 한정하지 않는다.
- [0034] 여기서 상기 용수공급원(11)과 주 파이프(10) 사이에는 용수공급을 제어하기 위한 제어밸브(11c)를 설치하는 것이 바람직하며, 이를 통해 용수의 관수 상태를 외부에서 용이하게 제어하게 된다.
- [0035] 한편 본 발명은 앞서 살펴보았듯이, 줄기공급파이프(20)를 포함한다. 상기 줄기공급파이프(20)는 도 2에서 보듯이, 주 파이프(10)와 수두 차를 갖고 연결된 후 농작물경작부지(1) 외곽에 매설되어 상기 주 파이프(10)로부터 공급된 용수를 상기 농작물경작부지(1)에 관수하게 된다. 아울러 상기 줄기공급파이프(20)는 여름장마철 농작물 경작부지(1)를 과습시킬 뿐만 아니라 지하수위를 상승시키는 요인인 우수를 지반 배수토록 하게 된다.
- [0036] 이를 위하여 상기 줄기공급파이프(20)는 앞서 설명한 주 파이프(10)와 동일하게 속이 빈 원형 관의 형상으로 형성하되, 관수 및 배수를 위한 통수구멍(21)을 포함한다.
- [0037] 이러한 줄기공급파이프(20)는 주 파이프(10)와 같은 매설방법으로 농작물경작부지(1)에 매설되며, 그 실시 예로써 3개의 줄기공급파이프(20)가 현장에 제공되어 주 파이프(10) 및 상호 연결됨으로써, 도 1에서 보듯이, 전체적으로 농작물경작부지(1)에 사각형태로 매설된 것을 보이고 있다.
- [0038] 여기서 상기 줄기공급파이프(20)는 주 파이프(10)와 수두 차를 갖도록 하기 위하여 상기 주 파이프(10)보다 심도 약 0.3m 정도 더 깊게 매설되는 것을 그 실시 예로 하게 된다.
- [0039] 이를 더욱 구체적으로 설명하면 용수의 급수높이가 지표면 상부 0.5m인 것으로 가정할 경우 수두 손실을 감안하여 주 파이프(10)는 지표면 아래 심도 약 0.5m에 매설되고, 줄기공급파이프(20)는 이보다 약 0.3m 정도 더 깊게 매설되는 것이다.
- [0040] 따라서 용수공급원(11)으로부터 주 파이프(10)에 급수된 용수는 별도의 가압설비 없이 상기 주 파이프(10)를 통과한 후 정수압에 의해, 수두 차에 의한 낙차만으로 줄기공급파이프(20)에 급수되며, 이와 같이 급수된 용수는 하기에서 설명하게 되는 관수배수겸용부재에 급수된 후 토양의 삼투압 및 모세관 현상으로 농작물의 근계에 도달하게 된다.
- [0041] 본 발명에 따른 관수배수겸용부재는 줄기공급파이프(20)로부터 급수된 용수를 농작물경작부지(1)에 공급하거나 우수를 상기 줄기공급파이프(20)에 배수할 수 있도록 유로(32)와 유입공(35)이 형성된다.
- [0042] 따라서 상기 관수배수겸용부재에는 유로(32)와 유입공(35)이 막히지 않도록 상기 유로(32)의 외부에 피복층(34)을 형성하게 된다. 즉 상기 피복층(34)을 통해 용수 또는 우수가 흐르는 유로(32)와 유입공(35)에 지중의 토사, 풀뿌리, 이물질 등이 유입되지 않도록 보호하게 되는 것이다.
- [0043] 이때 상기 유로(32)는 지지패널을 통해 관수배수겸용부재에 형성되어 피복층(34)이 토압에 의해 쳐져 상기 유로(32)를 막지 않도록 지지하게 된다.
- [0044] 한편, 상기 관수배수겸용부재는 농작물경작부지(1)의 지반에 따라 그 양태가 달라진다. 먼저 지반이 점질토(粘質土)인 경우, 이 점질토 지반은 지반투수성이 대체로 불량하여 습윤상태를 유지하므로 관수시에 지반 내 침투 손실수량이 비교적 적은 특징을 나타내고 있다.
- [0045] 이에 상기 관수배수겸용부재는 평지 또는 점질토 지반에서 관수시의 유실수량 방지의 목적보다 지반이 과습될

경우 효율적인 지반 배수기능확보를 위해 도 3에서 보듯이, 판형으로 형성되고, 폐합된 T형 지지패널(33a)에 의해 유로(32)가 형성되며, 상기 T형 지지패널(33a) 사이에 유입공(35)이 형성된 형태로써, 상기 유로(32)의 상부에 통상의 부직포 또는 필터매트를 배치한 후 접착시켜 피복층(34)을 형성하게 되고, 하부면은 불투수면으로 형성된 양태를 갖는다.

[0046] 본 발명은 이를 판형관수배수검용부재(30)라 지칭하게 된다.

[0047] 다음으로 농작물경작부지(1)의 지반이 사질토(沙質土)인 경우에는 지반투수성이 대체로 양호하여 관수시에 지반 내 침투손실수량이 비교적 많은 특징을 나타내고 있다.

[0048] 이에 상기 관수배수검용부재는 도 4a 내지 4b에서 보듯이, 관수시의 효율적인 지반배수기능확보보다 침투 유실수량방지목적을 위해 연성플라스틱 재질을 이용하여 원형으로 형성된다. 유로(32)는 원형파이프(41)의 외부에 형성하되, 상기 유로(32)가 형성되도록 상기 원형파이프(41)의 외부에 요철형 지지패널(33b)이 방사형으로 배열된다. 또한 상기 원형파이프(41)와 요철형 지지패널(33b)에는 일정간격마다 유입공(35)이 형성되며, 상기 지지패널(33)의 표면에 통상의 부직포 또는 필터매트를 배치한 후 접착시켜 피복층(34)을 형성하게 된다.

[0049] 본 발명은 이를 원형관수배수검용부재(40)라 지칭하게 된다.

[0050] 따라서 본 발명은 농작물경작부지(1)의 지반조건에 따라 서로 다른 양태를 갖는 관수배수검용부재를 제공함으로써, 농작물의 경작에 반드시 필요한 용수의 관수 및 지반 배수문제를 효율적으로 해결할 수 있는 것이다.

[0051] 상기 관수배수검용부재의 설치 예는 다음과 같다. 원형관수배수검용부재(40)는 줄기공급파이프(20)에 연결되어 농작물경작부지(1)에 매설하되, 상기 줄기공급파이프(20)에 형성된 통수구멍(21)과 연통하도록 연결된다.

[0052] 이러한 연결에는 도 5에서 보듯이, 통상 본딩(Bonding)인 일반적인 T형 연결구(42)로 대표되는 끼움방식으로 연결하게 되는데, 이를 통해서도 용수의 관수 및 우수의 배수가 가능하다.

[0053] 이와 달리 판형관수배수검용부재(30)는 도 3 또는 6에서 보듯이, 줄기공급파이프(20)에 결속구(Fitter)를 이용하여 결합연결된다. 상기 결속구(31)는 줄기공급파이프(20)에 판형관수배수검용부재(30)를 탈부착방식으로 연결하기 위한 전용 구조체로써, 앞선 끼움방식보다 연결에 용이함이 있다.

[0054] 따라서 이러한 결속구(31)의 제공으로 인해 지중에 매설된 줄기공급파이프(20)와 판형관수배수검용부재(30)가 더욱 용이하게 연결될 수 있게 되어 전문가가 아닌 일반인(농민)도 용이하게 시공을 할 수 있게 되는 것이다.

[0055] 한편, 농작물경작부지(1)의 면적에 따라 관수배수검용부재의 수량이 결정된다. 일 예로써 도 1에서는 18개의 판형관수배수검용부재(30)를 현장에 제공하여 설치한 것을 보이고 있다.

[0056] 이때 각각의 판형관수배수검용부재(30)는 수평방향으로 최대거리 1.4m 정도로 이격 배치하게 된다. 다만 농작물경작부지(1)의 환경적, 지역적 요인을 감안하여 그 거리를 조절할 수 있다.

[0057] 나아가 상기 판형관수배수검용부재(30)는 용수와 우수가 용이하게 관수 또는 배수될 수 있도록 지표면에 근접매설하게 되는데, 이때의 심도는 약 0.3~0.4m정도이다.

[0058] 매설방법은 농작물경작부지(1)의 면적에 따라 트랙터와 같은 일반 농업용 굴착장비에 의해 형성된 도랑에 매설하거나, 상기 농업용 굴착장비에 특수제작된 장비를 추가 설치하여 도랑을 형성하지 않고 판형관수배수검용부재(30)를 자연매설하게 된다.

[0059] 본 발명은 관수배수검용부재를 통해 배수되는 우수를 인근 배수로(2)로 안내하기 위하여 상기 배수로(2)와 인접한 줄기공급파이프(20)에 설치되는 배수관(50)을 포함한다. 더욱 바람직하게는 배수개폐밸브(51)를 통해 평상시 폐쇄되어 있다가 여름장마철 우기에는 개방되어 우수를 배수토록 하는 것이다.

[0060] 즉 상기 배수개폐밸브(51)의 간단한 개폐조작만으로 관수와 배수가 전환됨으로써, 굳이 전문가의 도움 없이도 일반인(농민)이 농작물경작부지(1)에 용수를 대거나 우수를 배수할 수 있게 되어 노동력 절감 등의 친환경 농업에 적극 활용할 수 있게 되는 것이다.

[0061] 여기서 본 발명에 따른 지중 관?배수 시스템을 통한 농작물경작부지(1)의 관수과정에 대해 설명하면 다음과 같다. 다만 이때의 관수배수검용부재는 판형관수배수검용부재(30)이고, 배수관(50)은 배수개폐밸브(51)에 의해 폐쇄된 상태인 것을 기준으로 하게 된다.

[0062] 먼저 용수공급원(11)으로부터 주 파이프(10)에 급수(편의상 1차로 지칭, 이하 동일)된 용수는 상기 주 파이프(10)를 거쳐 정수압에 의해 수두 차에 의한 낙차로 줄기공급파이프(20)로 급수(2차)된다. 그리고 상기 줄기공급

파이프(20)에 형성된 통수구멍(21)을 통해 도 7에서 보듯이, 관형관수배수검용부재(30)에 급수(3차)된다.

- [0063] 상기 관형관수배수검용부재(30)에 3차 급수된 용수는 이의 상면에 형성된 유로(32)를 따라 정수압에 의해 흐르면서 지표면 상부로 이동하게 된다. 따라서 흙속의 미립자 및 유기질 성분은 용수의 흐름을 따라 이동하고 비교적 입자크기가 굵은 조립 및 중립의 모래는 잔류하게 되는 현상이 발생하여 일정 두께의 조립 내지 중립의 모래 입자는 상기 관형관수배수검용부재(30)의 피복층(34) 상부에 잔류하면서 자연적으로 퇴적되어 항구적인 필터 여과층(배수층)을 조성하게 된다.
- [0064] 다음으로 농작물경작부지(1)의 배수과정에 대해 설명하면 다음과 같다. 이때의 배수관(50)은 배수개폐밸브(51)에 의해 개방된 상태이다.
- [0065] 즉 여름장마철 지표면 아래 지중으로 침투한 우수는 관형관수배수검용부재(30)에 배수(편의상 1차로 지칭, 이하 동일)되고, 상기 관형관수배수검용부재(30)에 형성된 유로(32)를 따라 흐르다가 통수구멍(21)을 통해 줄기공급파이프(20)에 배수(2차)되며, 정수압에 의해 배수관(50)에 배수(3차)된 후 배수로(2)로 안내되어 최종 배수가 이루어지게 되는 것이다.
- [0066] 여기서 본 발명은 앞서 설명한 농작물경작부지(1)에 대한 용수의 관수가 상기 농작물경작부지(1)의 전반에 걸쳐 고르게 이루어졌는지 여부를 일반인(농민)이 수시로 관측할 수 있도록 관측구거(60)를 더 포함한다.
- [0067] 상기 관측구거(60)는 농작물경작부지(1)에 대한 관수상태를 관측하기 위한 관측수단의 하나로, 도 8에서 보듯이, 콘크리트, 플라스틱 또는 목재로 이루어진 관재(61)를 사각형태로 조립한 후 내부에 측정용 모래(62)를 채워 상기 농작물경작부지(1)에 설치하게 되며, 그 하부에 측정용 홀(63)을 형성하여 상기 측정용 모래(62)에 용수가 침투하도록 하게 된다.
- [0068] 따라서 이러한 관측구거(60)의 채택으로 인해 농작물경작부지(1)에 대한 용수의 관수상태를 육안으로 관측할 수 있게 되어 효율적인 용수의 급수량을 결정할 수 있으며, 아울러 배수시에는 공기의 유입이 가능하므로 신속한 배수가 이루어질 수 있도록 하게 된다.
- [0069] 한편, 본 발명은 평야(平野)형 농작물경작부지(1)는 물론이고 경사지형 농작물경작부지(1)에 대한 용수의 관수 및 지반배수가 가능할 수 있도록 중간연결파이프(12)를 더 포함한다.
- [0070] 여기서 상기 중간연결파이프(12)를 더 포함하는 것은 평야형 농작물경작부지(1)의 경우 줄기공급파이프(20) 및 관수배수검용부재의 매설작업에 제약이 없으나, 이에 비해 경사지형 농작물경작부지(1)는 경사도에 따라 상기 줄기공급파이프(20) 및 관수배수검용부재의 매설작업에 제약이 발생하고 있기 때문이다.
- [0071] 이를 더욱 구체적으로 설명하면 경사지형 농작물경작부지(1)의 경우 경사도를 따라 줄기공급파이프(20)를 매설할 경우 정수압에 따라 최하층에만 용수가 공급되는 결과를 초래하게 되고, 배수의 경우에도 이와 동일하므로 상층부에 대한 관수 및 지반배수가 전혀 이루어지지 않게 된다.
- [0072] 이를 해결하기 위해서는 줄기공급파이프(20)를 수평매설해야 하는데, 경사도에 따라 다소 차이는 있을 수 있으나 도 9에서 보듯이, 통상 2개 정도의 관수배수검용부재가 상기 줄기공급파이프(20)에 연결되어 경사지형 농작물경작부지(1)에 대한 관수 및 배수기능을 하게 된다.
- [0073] 따라서 경사지형 농작물경작부지(1)의 경우 이를 다단 시공하는 방법을 통해 관수 및 배수문제를 해결하게 되고, 이와 같이 다단 시공된 줄기공급파이프(20)를 연결하는데 중간연결파이프(12)가 이용되는 것이다.
- [0074] 여기서 경사지형 농작물 경작부지의 경우에는 관형관수배수검용부재(30)보다 원형관수배수검용부재(40)를 사용하는 것이 설치시의 어려움을 용이하게 해결할 수 있어 더욱 바람직하다.
- [0075] 즉 원형관수배수검용부재(40)를 통한 지반 배수시 작용은 지반에서 우수의 유입량이 많을 경우에 피복층(34)을 통과한 우수가 1차적으로 요철형 지지패널(33b)의 유입공(35) 및 상기 요철형 지지패널(33b) 사이의 유로(32)를 통하여 초기에 매우 신속하게 배수가 되고, 2차적으로 원형파이프(41)를 통해 1차 유입된 우수의 잔량을 배수시키는 된다.
- [0076] 반대로 지반 관수시의 작용은 먼저 최상층 용수공급원(11)에서 주 파이프(10)로 급수된 용수는 정수압에 의해 줄기공급파이프(20)에 급수된 후 유입공(35)을 통해 원형관수배수검용부재(30)로 급수되고, 이의 상면에 형성된 유로(32)를 따라 흐르면서 지표면 상부로 관수하게 된다.
- [0077] 이를 더욱 구체적으로 설명하면, 단면적이 큰 원형파이프(41)에 일정수압으로 용수를 공급하면, 이들 용수가 매

우 작은 단면적을 갖는 유입공(35)으로 통과시 유속 및 수압이 매우 크게 발생하는 수리적 특성이 있다.

- [0078] 이러한 수압변화로 인해서 원형파이프(41)에 유입공(35)을 형성하여 곧바로 지중에 매설하게 되면, 상기처럼 유입공(35) 통과시 매우 증가한 수압은 지반을 교란시키거나 파괴하는 작용(Boiling)을 하게 된다.
- [0079] 따라서 본 발명은 수압 변화에 의해 지반이 교란 또는 파괴되지 않고 자연스럽게 수분을 공급하기 위하여 원형파이프(41)의 주위에 과도하게 발생한 수압을 감소시키는 감압지대를 형성할 수 있도록 상기 원형파이프(41)에 유입공(35)이 형성된 요철형 지지패널(33b)을 구비함으로써, 큰 단면의 원형파이프(41)에서 매우 작은 단면의 유입공(35)으로 유출된 용수는 유속이 매우 빠르고, 매우 큰 수압으로 작용하나 이들 용수가 다시 큰 단면의 지지패널(33) 사이에 형성된 유로(32)로 유출될 경우 유속이 감소하면서 작용수압도 현저히 저하되도록 유도하는 감압 작용을 하게 되는 수리공학적 특성을 나타내게 된다.
- [0080] 또한 큰 단면의 원형파이프(41)에서 매우 작은 단면의 유입공(35)으로 유출된 용수는 유속이 매우 빠르고, 매우 큰 수압으로 작용하게 되나, 이들 용수가 다시 큰 단면의 요철형 지지패널(33b)에 의해 유속이 감소하면서 작용수압도 서서히 저하되면서 상기 요철형 지지패널(33b)로 유출되어 피복층(34)을 통과한 후 지반으로 유도된다. 이렇게 지반으로 유출된 용수는 지반의 교란 또는 파괴가 발생하지 않고 적절하게 수분공급이 이루어지도록 유도하는 작용을 하게 되는 것이다.
- [0081] 여기서 상기 원형관수배수검용부재(40) 및 중간연결파이프(12)를 이용한 경사지형 농작물경작부지(1)의 관수 및 배수과정에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0082] 먼저, 도 9 내지 10에서 보듯이, 최상층 용수공급원(11)에서 주 파이프(10)로 급수(편의상 1차로 지칭, 이하 동일)된 용수는 정수압에 의해 줄기공급파이프(20)에 급수(2차)된 후 통수구멍(21)을 통해 원형관수배수검용부재(40)로 급수(3차)되고, 유로(32)를 따라 흐르면서 지표면 상부로 관수된다.
- [0083] 이러한 원형관수배수검용부재(40)를 통한 용수의 관수 과정에서 상기 원형관수배수검용부재(40)의 관수량에 비해 주 파이프(10)를 통한 급수량이 많을 경우 내부수압의 저항에 의해 더 이상 급수가 이루어지지 않고 넘쳐흐르게(Overflow) 된다. 이때 상기 주 파이프(10)에는 중간연결파이프(12)가 연결되어 있으므로, 이를 통해 주 파이프(10)에서 넘쳐흐른 용수의 흐름을 안내하게 된다.
- [0084] 따라서 경사지형 농작물경작부지(1)에 주 파이프, 줄기공급파이프(20) 및 원형관수배수검용부재(40)를 포함하는 본 발명을 경사지를 따라 다단 시공한 후 상기 주 파이프(10)를 중간연결파이프(12)로 연결할 경우 상층부에서 넘쳐흐른 용수를 최하층까지 급수할 수 있게 되어 경사지형 농작물경작부지(1)에 대한 전반적인 용수의 급수가 이루어지게 되는 것이다.
- [0085] 상기 경사지형 농작물경작부지(1)에 대한 배수는 배수로(2)와 인접한 줄기공급파이프(20)에 배수관(50) 및 배수개폐밸브(51)를 설치하는 것으로부터 용이하게 이루어질 수 있으며, 상기 배수개폐밸브(51)를 통한 줄기공급파이프(20)의 개폐시점은 앞선 평야형 농작물경작부지(1)와 동일하다.
- [0086] 한편 본 발명은 공기배출파이프(13)를 더 포함한다. 이를 주 파이프(10)에 설치하여 상기 주 파이프(10) 및 줄기공급파이프(20)의 내부에 충전되어 있는 공기(Air)를 배출토록 하게 되며, 이를 통해 용수의 급수과정이 원활하게 이루어질 수 있도록 하게 된다. 그 실시 예로 상기 주 파이프(10)에 공기배출파이프(13)를 상부방향으로 설치하여 공기를 대기중에 배출토록 한 것을 보이고 있다.
- [0087] 따라서 경사지형 농작물경작부지(1)에 대한 용수의 관수가 더욱 용이하게 이루어질 수 있게 되는 것이다.

부호의 설명

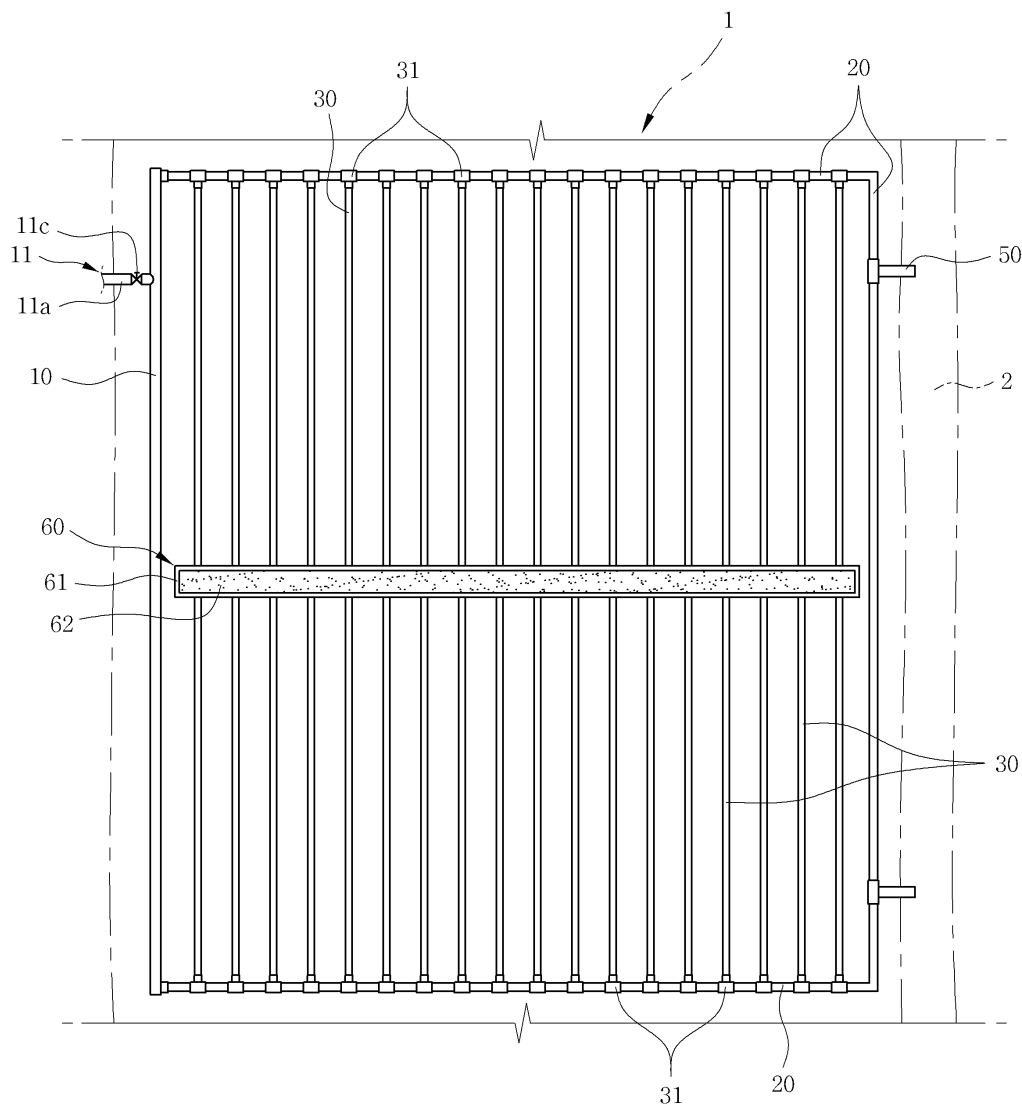
- | | | |
|--------|-----------------|-----------------|
| [0088] | 1 - 농작물경작부지 | 2 - 배수로 |
| | 10 - 주 파이프 | 11 - 용수공급원 |
| | 20 - 줄기공급파이프 | 21 - 통수구멍 |
| | 30 - 원형관수배수검용부재 | 31 - 결속구 |
| | 32 - 유로 | 34 - 피복층 |
| | 35 - 유입공 | 40 - 원형관수배수검용부재 |
| | 41 - 원형파이프 | 50 - 배수관 |

51 - 배수개폐밸브

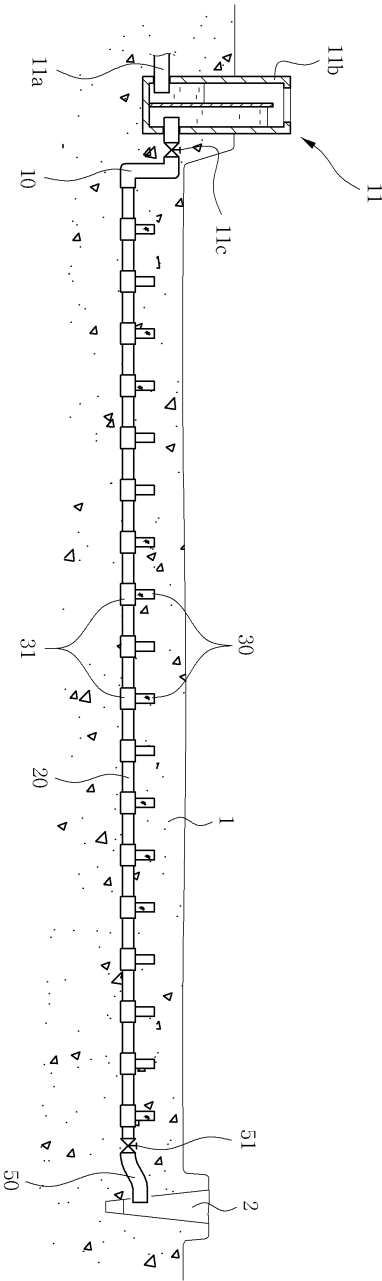
60 - 관측구거

도면

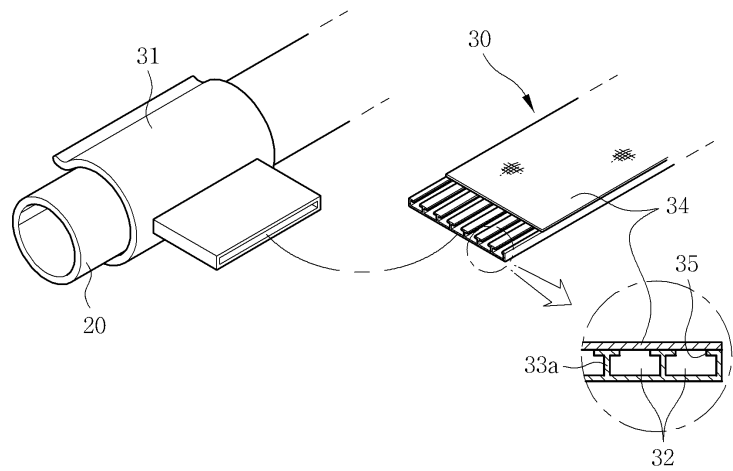
도면1



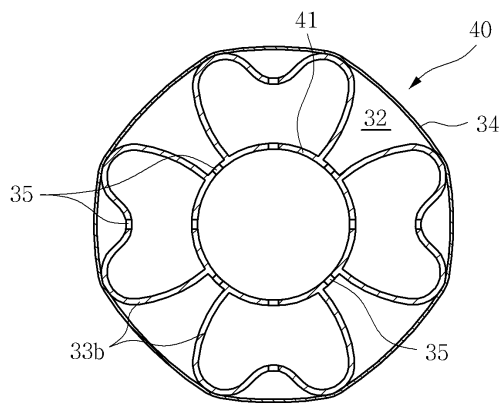
도면2



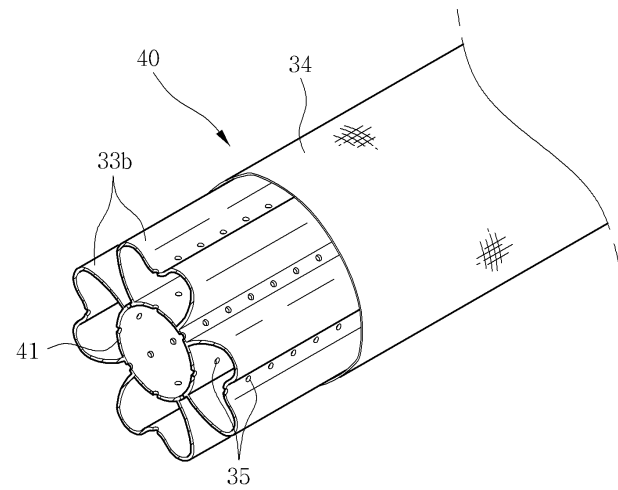
도면3



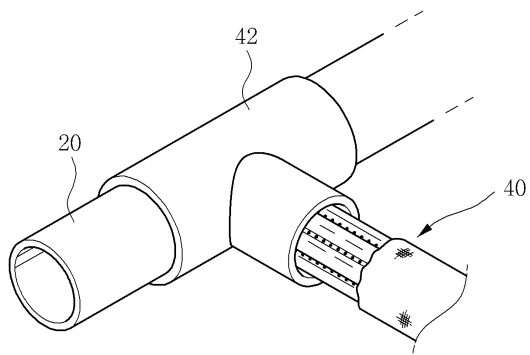
도면4a



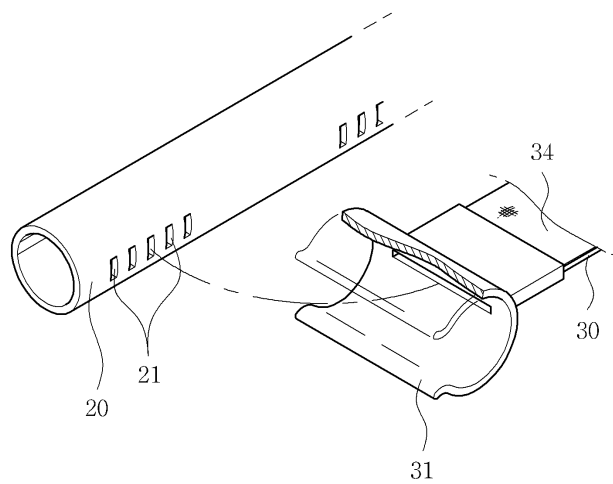
도면4b



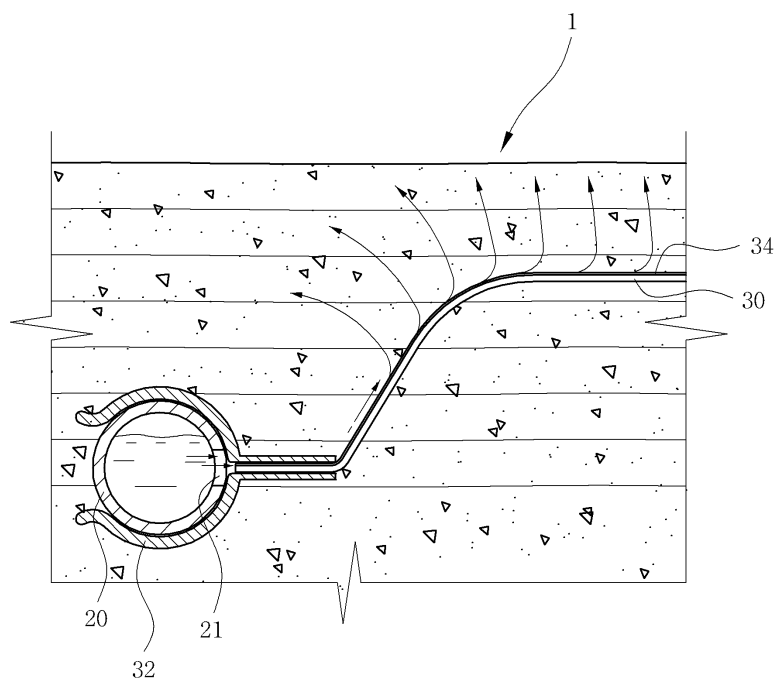
도면5



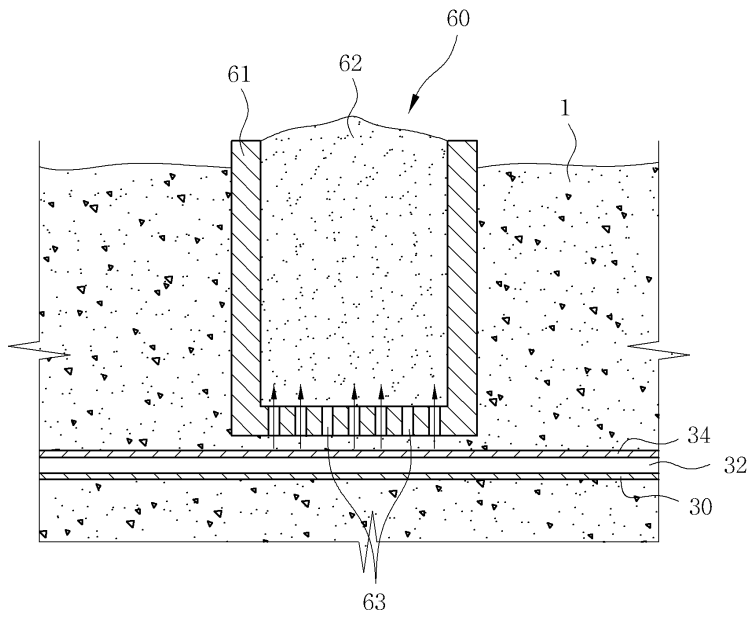
도면6



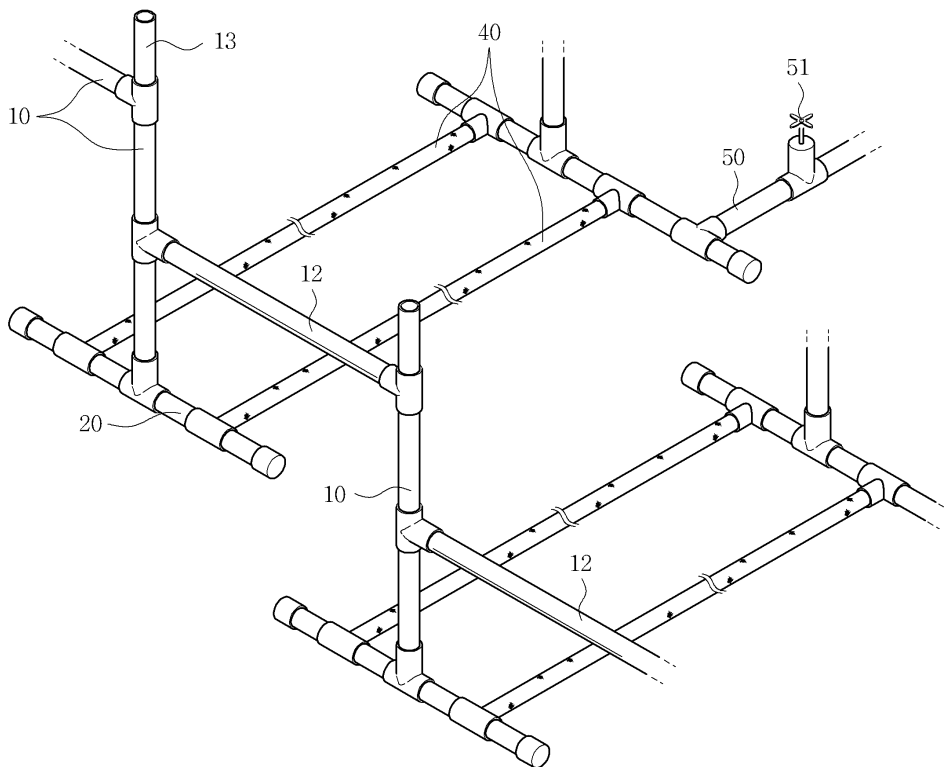
도면7



도면8



도면9



도면10

