(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월22일
(11) 등록번호 10-1650285
(24) 등록일자 2016년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 17/20 (2006.01) *E02B 11/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 17/20 (2013.01)
E02B 11/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0069022(분할)
(22) 출원일자 2016년06월02일
심사청구일자 2016년06월02일
(65) 공개번호 10-2016-0067080
(43) 공개일자 2016년06월13일
(62) 원출원 특허 10-2013-0150845
원출원일자 2013년12월05일
심사청구일자 2013년12월05일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003166230 A
KR100335849 B1
KR101239369 B1
KR200272855 Y1

(73) 특허권자
한국도로공사
경상북도 김천시 혁신8로 77(율곡동, 한국도로공사)
(72) 발명자
유병옥
경기 성남시 분당구 양현로 88 동부코오롱아파트 501동 1304호
박용식
경기도 성남시 분당구 분당로263번길 13, 611동 1203호(서현동, 효자촌대우아파트)
홍정표
전라북도 전주시 덕진구 석소로 55, 110동 1203호(인후동1가, 아중현대아파트)
(74) 대리인
서재승

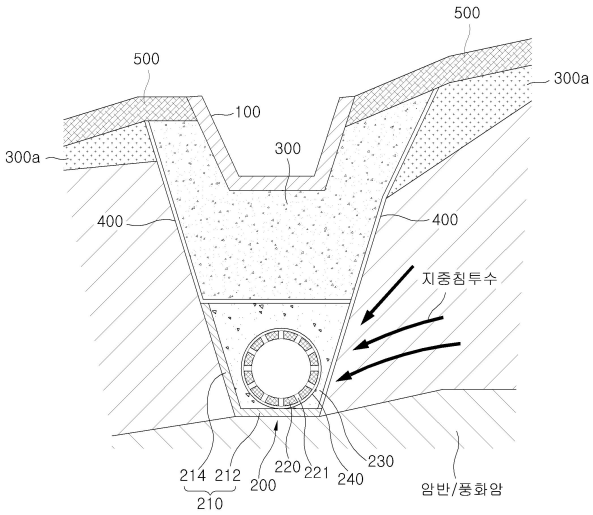
전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 강진태

(54) 발명의 명칭 **비탈면 배수시설**

(57) 요 약

본 발명은 비탈면 배수시설 및 시공방법에 관한 것으로, 산마루 또는 절개지의 비탈면에 설치되어 지표면을 타고 흘러내리는 지표수가 유입되는 측구와, 상기 측구의 직하방에 위치한 땅속에 매립되는 맹암거와, 상기 맹암거와 측구 사이에 구비되는 표층개량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비탈면 배수시설이 개시된다. 이에 따라서, 비탈면의 표면을 따라 흐르는 지표수는 측구를 통해 배수시키고 비탈면의 땅속으로 스며든 지중침투수는 맹암거를 통해 배수시켜 지중침투수에 의한 세굴 현상을 방지함으로써, 측구가 파손되거나 비탈면이 붕괴되는 사고를 방지하게 된다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
E02D 2600/00 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

산마루 또는 절개지의 비탈면에 설치되어 지표면을 타고 흘러내리는 지표수가 유입되는 측구;

상기 측구의 직하방에 위치한 땅속에 매립되는 맹암거;

상기 맹암거와 측구 사이에 형성되어 상기 맹암거와 측구를 지탱하며 비탈면의 상부에서 흘러내리는 지중침투수를 상기 맹암거로 안내하는 표층개량부;를 포함하고,

상기 표층개량부는 상기 맹암거를 비탈면의 땅속에 매립시키기 위해 파낸 매립토에 고화제 또는 경화제를 혼합하여 화학적으로 고체화시키는 방식으로 형성되고,

상기 표층개량부는 상기 측구와 연결되는 비탈면 주변으로 연장 형성되고, 연장 형성된 표층 개량부의 상부에 흙과 고화제가 교반된 불투수층이 형성되며,

상기 맹암거는,

상기 측구의 직하방에 위치한 땅속에 매립되고 비탈면의 상부를 향하는 측면이 개방되어 비탈면의 상부에서 흘러내리는 지중침투수가 유입되는 차수 프레임;

상기 차수 프레임의 내부에 설치되며 차수 프레임의 개방된 측면을 통해 유입된 지중침투수를 안내하여 비탈면의 외부로 배수시키는 유공관;

상기 차수 프레임의 내부와 유공관의 주위를 채우는 쇄석부; 및

상기 유공관의 둘레를 감싸는 부직포;를 포함하고,

상기 차수 프레임은,

상기 유공관이 안치되는 바닥부; 및

상기 비탈면의 하부를 향하는 바닥부의 측면에서 지표면을 향해 연장되는 차폐부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 비탈면 배수시설.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 맹암거로부터 지표면을 향해 연장되는 필터부를 형성하되, 상기 필터부는 비탈면의 상부에서 흘러내리는 지중침투수와 맹암거가 마주하는 부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 비탈면 배수시설.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 비탈면 배수시설 및 시공방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 산마루 또는 절개지의 비탈면에 측구를 설치하고 측구의 하부 또는 비탈면 상부 경사지의 땅속에 맹암거를 설치되고, 비탈면의 표면을 따라 흐르는 지표수가 산마루 측구로 유입되도록 표면에 고화제 성분으로 흙과 교반한 불투수층을 형성하여 측구로 유입이 원활하도록 하고 비탈면의 땅속으로 스며든 지중침투수는 맹암거를 통해 배수시켜 지중침투수에 의한 용수발생을 최소화시켜 비탈면의 세굴 및 유실, 붕괴현상을 방지함으로써, 측구가 파손되거나 비탈면이 붕괴되는 현상을 방지할 수 있는 비탈면 배수시설 및 시공방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 산마루 측구는 상향지형경사를 가지는 비탈면 상부의 산마루 측이나 절개지 등의 비탈면에 시공되어 우수가 비탈면 상으로 흘러내려 발생할 수 있는 비탈면의 토사 유실이나 이에 따른 절개지(비탈면)의 붕괴를 방지하기 위해 비탈면에 시공되는 수리시설이다.

[0003] 이러한 절개지나 비탈면 등에 시공되는 산마루 측구(10)는 도 1에 도시된 바와 같이 대략 "V" 또는 "U"자와 같은 상부가 개방된 형태로 이루어진 배수로가 비탈면 중에 매립 시공되어 비탈면을 따라 흐르는 우수(지표수)를 우회시켜 비탈면의 붕괴를 방지하게 된다.

[0004] 그러나, 상기와 같은 종래의 산마루 측구(10)는 산마루의 상부에서 산마루 측구로 흘러내리는 지표수는 산마루 측구 배면의 느슨한 토층으로 스며들고 지중 침투수는 산마루 측구의 콘크리트 벽체에 의해 막혀 비탈면 방향으로 흘러 안정성이 저하되어 비탈면이 붕괴되는 문제가 있다.

[0005] 즉, 강우가 발생하게 되면, 강우의 대부분은 상부의 땅속으로 스며들고 표면을 따라 흐르는 지표수로 유출되어 산마루의 지표면을 따라 단시간에 흘러 내려가면서 산마루 측구(10)를 통해 안전하게 배수되지만 산마루 측구 배면이 되메우기 된 느슨한 토층이 형성되고 콘크리트 벽면이 형성되어 원활한 배수가 어려운 상태이다.

[0006] 이렇게, 산마루의 땅속으로 스며든 지중침투수는 비탈면을 따라 흐르는 중에 산마루 측구(110)의 배면과 만나게 되는데, 이러한 지중침투수는 산마루 측구(10)의 하부 지중에 머물면서 산마루 측구(10)를 지지하는 지반을 깎아 산마루 측구(10)와 지반 사이에 공극을 형성하는 세굴 현상을 일으키게 된다.

[0007] 이와 같이 세굴 현상을 일으키는 지중침투수는 그 유량이 작을지라도 장기간에 걸쳐 산마루 측구(10)의 하부 지중에 머물게 되어 지반을 약화시키게 되며 이러한 작용이 지속되는 경우 산마루 측구(10)의 지지력이 약해져 산마루 측구(10)가 파손될 우려가 있으며, 산마루 측구의 파손은 결국 산사태 내지 비탈면의 붕괴로 이어지는 문제가 있다.

[0008] 따라서, 이를 해결하기 위한 선행기술로 한국 특허등록 제10-1239369호의 "쇄굴방지용 경사면 측구 및 이를 이용한 쇄굴방지 시스템 및 그 시공 방법"이 있다. 상기 선행기술은 "U"자형의 배수구 상류측 하단 모서리부에 수평 및 수직 방향으로 돌출되는 날개부를 마련하여 절개지 내측으로 스며든 물이 수평 날개부에 막혀 측구의 하부로 스며들지 못하도록 하며, 배수구의 하부로 흐르는 지중침투수는 수직 날개부에 막히게 된다.

[0009] 또한, 선행기술에 따르면, 수평 날개부에 다공관을 배치하거나 잡석을 채워 넣은 유수층을 형성하여 산마루 측구의 배면으로 흘러내리는 지중침투수를 산마루의 측면으로 유도하여 배수시키는 구조를 갖게 된다.

[0010] 그러나, 상기와 같은 선행기술에 따르면, 산마루 측구의 배면에 수평 날개부와 수직 날개부가 형성되기 때문에 산마루 측구의 부피가 증가하게 된다. 이러한 산마루 측구의 부피 증가는 산마루 측구를 제조하기 위한 원자재의 소비를 그만큼 증가시켜 제조비용을 상승시키는 문제가 있을 뿐만 아니라 산마루 측구의 제조에 상당한 시간이 걸리게 된다.

[0011] 또한, 선행기술의 산마루 측구는 부피가 증가한 만큼 산마루 측구를 매립시키기 위한 터파기를 더욱 크게 확장시켜 실시해야 하기 때문에 산마루 측구의 시공에 어려움이 있고 시공기간이 증가하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국 특허등록 제10-1239369호(2013.02.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 비탈면의 상부에서 하부로 흘러내리는 지중침투수를 원활하게 배수시켜 지중침투수에 의한 세굴 현상을 방지하고 측구가 설치된 지반을 안정화시켜 측구의 파손 및 비탈면의 붕괴를 예방할 수 있는 비탈면 배수시설 및 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상으로는, 산마루 또는 절개지의 비탈면에 설치되어 지표면을 타고 흘러내리는 지표수가 유입되는 측구와, 상기 측구의 직하방에 위치한 땅속에 매립되는 맹암거와, 상기 맹암거와 측구 사이에 형성되는 표층개량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비탈면 배수시설에 의해 달성된다.

[0015] 여기서, 상기 측구와 연결되는 비탈면 주변은 표층개량부에 의해 지표면을 형성하는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 표층개량부의 상부에 흙과 고화제가 교반된 불투수층이 형성되는 것이 바람직하다.

[0017] 또한, 상기 맹암거로부터 지표면을 향해 연장되는 필터부를 형성하되, 상기 필터부는 비탈면의 상부에서 흘러내리는 지중침투수와 맹암거가 마주하는 부분에 형성되는 것이 바람직하다.

[0018] 또한, 상기 맹암거는 상기 측구의 직하방에 위치한 땅속에 매립되고 비탈면의 상부를 향하는 측면이 개방되어 비탈면의 상부에서 흘러내리는 지중침투수가 유입되는 차수 프레임과, 상기 차수 프레임의 내부에 설치되며 차수 프레임의 개방된 측면을 통해 유입된 지중침투수를 안내하여 비탈면의 외부로 배수시키는 유공관 및 상기 차수 프레임의 내부와 유공관의 주위를 채우는 쇄석부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0019] 그리고, 상기 유공관의 둘레를 감싸는 부직포를 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 상기 차수 프레임은 상기 유공관이 안치되는 바닥부 및 상기 비탈면의 하부를 향하는 바닥부의 측면에서 지표면을 향해 연장되는 차폐부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 기술적 사상으로는, 산마루 또는 절개지의 비탈면에 맹암거가 매립되도록 구덩이를 파는 터파기단계와, 상기 구덩이의 바닥에 맹암거를 설치하는 맹암거 설치단계와, 상기 구덩이의 내측면에 필터부를 부착시키는 필터부 부착단계와, 상기 구덩이에 안치된 맹암거를 매립시키는 맹암거 매립단계 및 상기 맹암거 매립단계 후 맹암거의 직상방으로 측구를 설치하는 측구 설치단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비탈면 배수시설의 시공방법에 의해 달성된다.

[0022] 여기서, 상기 맹암거 설치단계는 상기 터파기단계 후 차수 프레임의 차폐부가 비탈면의 아래를 향하도록 차수 프레임을 구덩이에 안치시키는 차수 프레임 안치단계와 상기 차수 프레임 안치단계 후 차수 프레임의 내부에 유공관을 설치하는 유공관 설치단계 및 상기 유공관 설치단계 후 차수 프레임의 내부를 잡석으로 채우는 쇄석부 채움단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 맹암거는 산마루 또는 절개지의 비탈면 지중에 형성된 암반 또는 풍화암의 상부에 위치하도록 매립되는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 상기 맹암거와 측구 사이의 매립토는 표층개량공법이 실시되는 것이 바람직하다.

[0025] 또한, 상기 측구와 연결되는 비탈면 주변은 표층개량공법이 실시되는 것이 바람직하다.

[0026] 그리고, 상기 표층개량공법이 실시된 비탈면의 상부에 흙과 고화제가 교반된 불투수층이 형성되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 비탈면 배수시설 및 시공방법에 의하면, 비탈면에 형성된 측구의 하부에 맹암거가 설치되어 비탈면의 표면을 따라 흐르는 지표수는 측구를 통해 배수시키고 비탈면의 땅속으로 스며든 지중침투수는 맹암거를 통해 배수시켜 지중침투수에 의한 세굴 현상을 방지함으로써, 측구가 파손되거나 비탈면이 붕괴되는 사고를 방지하게 된다.

[0028] 또한, 측구와 맹암거 사이 및 측구 주변의 지표면이 표층개량공법에 의해 안정화되어 측구를 안정적으로 지지할 수 있으며, 비탈면의 상부에서 흘러내리는 지중침투수가 맹암거로 안내되어 지중침투수를 신속하게 비탈면에서 배수시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일반적인 산마루 측구를 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 비탈면 배수시설을 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 비탈면 배수시설의 시공방법을 나타낸 순서도이다.

도 5는 본 발명의 시공방법 중 맹암거 설치단계를 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0031] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0032] 도 2는 본 발명에 따른 비탈면 배수시설을 나타낸 단면도이다. 도면을 참조하여 설명하면, 본 발명의 비탈면 배수시설은 산마루 또는 절개지의 비탈면에 설치되어 지표면을 타고 흘러내리는 지표수가 유입되는 측구(100), 측구(100)의 직하방에 위치한 땅속에 매립되는 맹암거(200), 맹암거(200)와 측구(100) 사이에 구비되는 표층개량부(300)로 구성되어 비탈면의 지표면을 따라 흘러내리는 지표수는 측구(100)를 통해 배수시키고 비탈면의 땅속으로 스며든 지중침투수는 맹암거(200)를 통해 배수시켜 비탈면의 붕괴를 방지하게 된다.

[0033] 이를 좀더 자세히 살펴보면, 비탈면에 매립되는 맹암거(200)는 차수 프레임(210), 유공관(220), 쇄석부(230)로 구성되어 비탈면의 상부에서 지반으로 스며든 지중침투수가 맹암거(200)로 유입되어 배수되는 구조를 갖는다.

[0034] 이러한 맹암거(200)는 측구(100)가 설치된 비탈면의 직하방에 위치한 땅속에 매립되어 지중침투수를 신속하고 원활하게 배수시키기 위한 것으로, 측구(100)의 직하방에 차수 프레임(210)이 설치된다. 차수 프레임(210)은 유공관(220)이 안치되는 바닥부(212)와 바닥부(212)의 측면 중 비탈면의 하부를 향하는 측면에서 지표면을 향해 연장되는 차폐부(214)로 이루어진다.

[0035] 즉, 차수 프레임(210)은 도면에 도시된 바와 같이 대략 "ㄴ"한 형상을 가게 된다. 이때, 바닥부(212)의 일측에서 지표면을 향해 연장되는 차폐부(214)는 바닥부(212)의 일측에서 수직하게 형성될 수도 있지만 경우에 따라서는 바닥부(212)의 외측을 향해 경사지도록 형성될 수도 있다. 이렇게 바닥부(212)에 형성된 차폐부(214)는 차수 프레임(210)으로 유입된 지중침투수를 비탈면의 하부로 흘러가는 것을 차단하게 된다.

[0036] 또한, 차폐부(214)와 대향하는 바닥부(212)의 측면은 비탈면의 상부를 향해 개방되어 비탈면의 상부에서 흘러내리는 지중침투수가 개방된 차수 프레임(210)의 측면을 통해 유입된다.

[0037] 이렇게 차수 프레임(210)으로 유입된 지중침투수는 바닥부(212)에 안치된 유공관(220)에 안내되어 배수되는데, 유공관(220)은 도면에 중공된 원형 단면으로 이루어진 것으로 도시되고 있지만 경우에 따라서는 타원형 또는 다각형의 단면으로 이루어진 중공 관의 형태로 형성될 수도 있을 것이다.

[0038] 그리고, 상기와 같이 차수 프레임(210)에 설치되는 유공관(220)은 바람직하게 PVC 재질로 이루어져 장기간 지중침투수에 노출되더라도 우수한 내식성을 갖고 기후변화에 유공관(220)이 파손되지 않는다.

[0039] 또한, 유공관(220)의 외경 둘레에는 다수의 관통 홀(221)이 형성되어 차수 프레임(210)으로 유입된 지중침투수가 관통 홀(221)을 통해 유공관(220)으로 안내된다. 이러한 관통 홀(221)은 유공관(220)의 둘레에서 길이방향을 따라 배열되는데, 관통 홀(221)의 형상은 도면에 도시된 바와 같이 원형으로 이루어질 수도 있지만 타원형, 다각형 등 다양하게 변형되어 실시될 수도 있다.

[0040] 그리고, 차수 프레임(210)의 내부와 유공관(220)의 주위에는 잡석으로 채워진 쇄석부(230)가 구비된다. 이러한 쇄석부(230)는 다양한 형상과 입도로 파쇄된 돌들로 구성되어 돌과 돌 사이에 공극을 형성하게 된다.

[0041] 따라서, 비탈면 상부에서 차수 프레임(210)을 향해 흘러 내려오는 지중침투수는 쇄석부(230)를 통과하면서 돌과 돌 사이에 형성된 공극보다 큰 이물질이 쇄석부(230)에서 여과된다.

[0042] 이러한 쇄석부(230)는 파쇄된 돌들이 도 2에 도시된 바와 같이 차수 프레임(210)에 채워져 형성될 수도 있지만 경우에 따라서는 파쇄된 돌들이 망태기와 같은 저장수단(미도시)에 담겨진 상태로 구현될 수 있으며, 이렇게 저장수단에 담겨진 다수의 쇄석부(230)가 차수 프레임(210)에 채워질 수도 있을 것이다.

[0043] 상기와 같이 파쇄된 돌들이 저장수단에 담겨져 쇄석부(230)를 형성하게 되면 쇄석부(230)의 운반이 용이할 뿐만

아니라 저장수단에 담겨진 쇄석부(230)는 집중호우 등과 같은 기상변화에 비탈면의 상부에서 쏟아져 내려오는 지중침투수에 파쇄된 돌들이 쓸려 내려가지 않도록 결집시켜 쇄석부(230)의 유실을 방지하게 된다.

[0044] 그리고, 차수 프레임(210)에 설치되는 유공관(220)의 둘레에 부직포(240)가 구비될 수도 있다. 이러한 부직포(240)는 유공관(220)으로 지중침투수가 유입될 때 지중침투수에 포함된 흙 입자를 여과하여 유공관(220)의 내부로 흙 입자가 유입되지 않도록 차단하게 된다.

[0045] 이러한 부직포(240)는 예를 들어, 미세한 공극을 형성한 직물로 형성될 수 있으며 부직포 이외에도 흙 입자를 차단하면서 지중침투수만을 통과시키는 재질이면 다른 재질로도 가능하다.

[0046] 한편, 맹암거(200)가 매립되는 구덩이의 내측면 중 비탈면의 상부를 향하는 내측면에 필터부(400)가 형성되는데, 이러한 필터부(400)는 앞서 설명한 부직포 등이 될 수 있다. 또한, 경우에 따라서는 비탈면의 하부를 향하는 구덩이의 내측면에 필터부(400)가 형성될 수도 있다.

[0047] 따라서, 도면에 도시된 바와 같이 맹암거(200)를 중심으로 지중침투수가 비탈면의 상부에서 하부를 향해 흐르는 방향의 구덩이 내측면 각각에 필터부(400)가 형성되어 흙 입자가 맹암거(200)로 유입되는 것을 차단하게 된다.

[0048] 그리고, 비탈면의 지표면으로 노출 설치된 측구(100)와 측구(100)의 직하방에 위치한 땅속에 매립된 맹암거(200) 사이에는 표층개량부(300)가 형성된다.

[0049] 이러한 표층개량부(300)는 측구(100)와 맹암거(200) 사이에 위치하는 매립토를 안정화시켜 우천 시 매립토가 유실되지 않도록 하는 것으로, 맹암거(200)를 비탈면의 땅속에 매립시키기 위해 파낸 매립토에 안정제(고화제, 경화제)를 혼합하여 화학적으로 고체화시키고 이렇게 고체화된 매립토를 구덩이에 채워 형성하게 된다.

[0050] 상기와 같이 측구(100)와 맹암거(200) 사이에 표층개량부(300)가 형성되면 수압, 토압 등에 측구(100)와 맹암거(200)가 움직이지 않도록 지탱할 뿐만 아니라 비탈면의 상부에서 맹암거(200)를 향해 흘러 내려오는 지중침투수가 차수 프레임(210)의 개방된 측면으로 원활하게 안내되어 맹암거(200) 하부에 세굴 현상이 발생하지 않도록 방지하게 된다.

[0051] 또한, 경우에 따라서는 표층개량부(300)가 비탈면에 노출된 측구(100)의 주변에도 형성되어 비탈면의 상부에서 지표면을 따라 흐르는 지표수에 의해 측구(100) 주변이 유실되는 것을 방지할 수도 있을 것이다.

[0052] 상기와 같이 측구(100)의 주변에 표층개량부(300)가 형성될 때 표층개량부(300)의 상부에 불투수층(500)이 형성될 수도 있다. 불투수층(500)은 흙과 고화제가 교반된 것으로 불투수층(500)은 그 표면이 단단하고 흙 입자의 밀도가 높아 지표수가 비탈면을 따라 흐르는 중에 땅속으로 스며드는 것을 막아 지표수가 원활하게 측구(100)로 유입될 수 있다.

[0053] 한편, 맹암거(200)가 매립된 지표면에는 측구(100)가 설치된다. 이러한 측구(100)는 도면에 도시된 바와 같이 그 단면이 대략 "∪"한 형상을 이루도록 양 측벽이 지표면을 향해 연장된다. 이때, 측구(100)의 양 측벽은 지면을 향해 수직하게 형성될 수도 있지만 경우에 따라서는 측구(100)의 외측을 향해 경사지도록 형성될 수도 있다.

[0054] 이처럼 측구(100)의 양 측벽이 외측을 향해 경사지도록 형성되는 경우 측구(100)가 단위면적당 담을 수 있는 유량이 증가하여 집중호우와 같이 지표수의 유량이 급속하게 증가하는 상황에서도 측구(100)로 유입되는 지표수가 측구(100)를 넘쳐 흘러 비탈면의 아래로 흘러가는 것을 방지할 수 있다.

[0055] 또한, 측구(100)의 형상은 앞서 설명한 것에 한정되지 않고 다양하게 변형되어 실시될 수 있다. 예를 들어, 측구(100)는 도 3에 도시된 바와 같이 대략 "ㄴ"한 형상으로 이루어질 수도 있을 것이다. 도 3에 도시된 측구(100)는 지표수의 유량과 유속이 비교적 크지 않은 비탈면에 설치되는 것으로, 측벽이 비탈면의 상부를 향하는 쪽에만 형성되고, 측벽의 하부에 바닥면이 형성된다. 이때, 바닥면은 비탈면의 상부를 향하는 쪽이 낮아지는 구배를 형성하여 측구(100)로 유입된 지표수가 바닥면의 경사에 따라 측벽의 하부측으로 집수되어 배수되는 구조를 갖는다.

[0056] 한편, 상기와 같은 구성을 갖는 비탈면 배수시설의 시공방법을 도 4 및 도 5에 의거하여 설명한다.

[0057] 도 4는 본 발명에 따른 비탈면 배수시설의 시공방법을 나타낸 순서도이고, 도 5는 본 발명의 시공방법 중 맹암거 설치단계를 나타낸 순서도이다.

[0058] 도면을 참조하여 설명하면, 산마루 또는 절개지의 비탈면에서 흘러 내려오는 지표수, 지중침투수를 원활하게 배

출하여 산사태 등을 방지하기 위해 먼저 비탈면의 적정 위치에 맹암거(200)가 매립되도록 구덩이를 파는 터파기단계(S100)가 실시된다.

[0059] 이때, 구덩이의 깊이는 산마루 또는 절개지의 비탈면 지중에 형성된 암반 또는 풍화암에 닿을 정도로 형성된다. 이처럼 구덩이가 암반 또는 풍화암에 닿을 정도의 깊이를 갖게 되면 구덩이의 바닥에 맹암거(200)를 안치시켰을 때 암반 또는 풍화암이 맹암거를 안정적으로 지지할 수 있게 된다.

[0060] 또한, 비탈면의 땅속으로 스며든 물은 지중에 위치한 암반 또는 풍화암의 경계를 타고 흐르는 속성을 갖기 때문에 암반 또는 풍화암의 상부에 맹암거(200)가 위치하도록 매립되면 암반 또는 풍화암을 따라 흐르는 지중침투수가 원활하게 맹암거(200)로 유입되고 따라서 지중침투수를 신속하게 비탈면에서 배수시킬 수 있다.

[0061] 그리고, 터파기단계(S100) 후에는 맹암거(200)가 구덩이의 바닥에 설치되는 맹암거 설치단계(S200)가 실시된다. 이때, 맹암거 설치단계(S200)는 차수 프레임 안치단계(S210)와 유공관 설치단계(S220) 및 쇄석부 채움단계(S230)로 구분되어 실시된다.

[0062] 차수 프레임 안치단계(S210)는 터파기단계(S100)에서 형성된 구덩이의 바닥에 차수 프레임(210)을 안치시키는 것으로, 이때 차수 프레임(210)의 차폐부(214)가 비탈면의 아래를 향하도록 안치시켜 비탈면의 상부에서 흘러내려오는 지중침투수가 차폐부(214)에 막혀 비탈면의 아래로 흘러 내려가지 않도록 차단하게 된다.

[0063] 그리고, 차수 프레임 안치단계(S210) 후에는 차수 프레임(210)의 내부에 유공관(220)을 설치하는 유공관 설치단계(S220)와 차수 프레임(210)의 내부를 잡석으로 채우는 쇄석부 채움단계(S230)가 실시된다. 상기와 같이 쇄석부 채움단계(S230)를 통해 다양한 형상과 입도를 갖는 잡석이 차수 프레임(210)에 채워지게 되면 잡석과 잡석 사이에 공극이 형성되어 이 공극을 통해 차수 프레임(210)으로 흘러들어온 지중침투수가 유공관(220)으로 유입된다.

[0064] 상기와 같이 맹암거 설치단계(S200)가 완료된 후에는 구덩이의 내측면에 필터부(400)를 부착하는 필터부 부착단계(S300)가 실시된다. 이때 필터부(400)는 앞서 설명한 바와 같이 유공관의 둘레를 감싸는 부직포와 동일한 재질이 될 수 있으며, 이러한 필터부(400)를 구덩이의 내측면에 깔아 지중침투수에 포함된 흙 입자가 맹암거(200)로 유입되지 않도록 여과하게 된다.

[0065] 그리고, 필터부 부착단계(S300)가 실시된 후에는 구덩이에 안치된 맹암거(200)를 매립시키는 맹암거 매립단계(S400)가 실시되는데, 맹암거(200)를 매립시킬 때 사용되는 매립토는 화학적 또는 물리적으로 안정화시켜 매립토의 기질을 단단하게 하는 표층개량공법이 실시되어 표층개량부(300)를 형성하게 된다.

[0066] 상기와 같이 맹암거 매립단계(S400)가 실시된 후에는 맹암거(200)의 직상방으로 측구(100)를 설치하는 측구 설치단계(S500)가 실시된다. 이때, 측구(100)가 설치된 비탈면의 지표면은 앞서 설명한 표층개량공법이 실시되어 측구(100) 주변의 지표면이 단단해진 표층개량부(300a)를 형성하여 지표면의 상부에서 흘러내리는 지표수가 단단해진 측구(100) 주변의 지표면을 따라 측구(100)로 유입되어 신속하게 지표수를 비탈면에서 배수할 수 있게 된다.

[0067] 또한, 경우에 따라서는 측구가 설치된 비탈면 주변에 표층개량공법이 실시되어 표층개량부(300a)가 형성되고, 이러한 표층개량부(300a)의 상부에 불투수층(500)이 형성되도록 할 수도 있다.

[0068] 이를 위해, 표층개량부(300a)의 상부에 고화제가 교반된 흙을 일정한 두께로 덮어 측구(100)가 설치된 비탈면 주변을 더욱 단단하게 하여 비탈면을 따라 흐르는 지표수가 땅속으로 스며들지 않고 측구(100)로 원활하게 유입되도록 할 수도 있다.

[0069] 상기와 같은 본 발명의 비탈면 배수시설 및 시공방법에 따르면, 산마루 또는 절개지의 비탈면 상부에서 흘러내리는 지표수를 신속하게 측구(100)를 통해 배수시키고 비탈면의 땅속으로 스며든 지중침투수를 측구(100)의 하부에 매립된 맹암거(200)를 통해 배수시켜 지중침투수에 의한 세굴 현상을 방지하게 된다.

[0070] *이렇게, 세굴 현상을 방지하게 되면 산마루 또는 절개지의 지반을 안정화시킬 수 있고, 따라서 측구(100)가 파손되거나 측구(100)가 시공된 지반이 무너져 내리는 사고를 방지할 수 있다.

[0071] 한편, 본 발명은 앞서 설명한 실시예로 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 수정 및 변형하여 실시할 수 있고, 그러한 수정 및 변형이 가해진 것도 본 발명의 기술적 사상에 속하는 것으로 보아야 한다.

[0072] 예를 들어, 앞선 설명에서는 맹암거(200)를 구덩이에 설치한 후 필터부(400)를 구덩이의 내측면에 부착하는 것

으로 설명하였으나, 경우에 따라서는 터파기단계(S100) 이후 구덩이의 내측면에 필터부(400)를 부착하고 이후 맹암거(200)를 구덩이에 설치하거나 또는 터파기단계(S100)를 통해 형성된 구덩이의 바닥을 다지기하고 필터부(400)를 구덩이의 내측면에 부착시킨 후 맹암거(200)를 설치할 수도 있을 것이다.

[0073] 또한, 차수 프레임(210)은 현장의 상황에 맞추어 비탈면에 형성된 구덩이에 콘크리트 양생에 의해 바닥부(212)와 차폐부(214)가 일체로 형성되거나 또는 단위 블록으로 제작된 다수의 차수 프레임(210)이 구덩이에 설치되어 조립되어 형성될 수도 있다.

[0074] 또한, 경우에 따라서는 차수 프레임(210)을 대체하여 비닐과 같은 불투수막을 사용하여 구덩이의 바닥과 비탈면의 하부를 향하는 내측면에 불투수막을 깔고 그 위에 유공관(220)을 설치하여 비탈면의 상부에서 유공관(220)으로 유입된 지중침투수가 비탈면의 하부로 흘러가지 못하게 차단할 수도 있을 것이다.

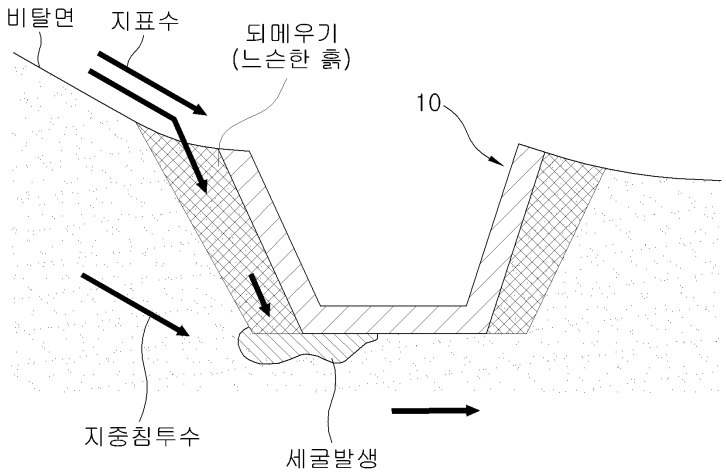
부호의 설명

[0075]

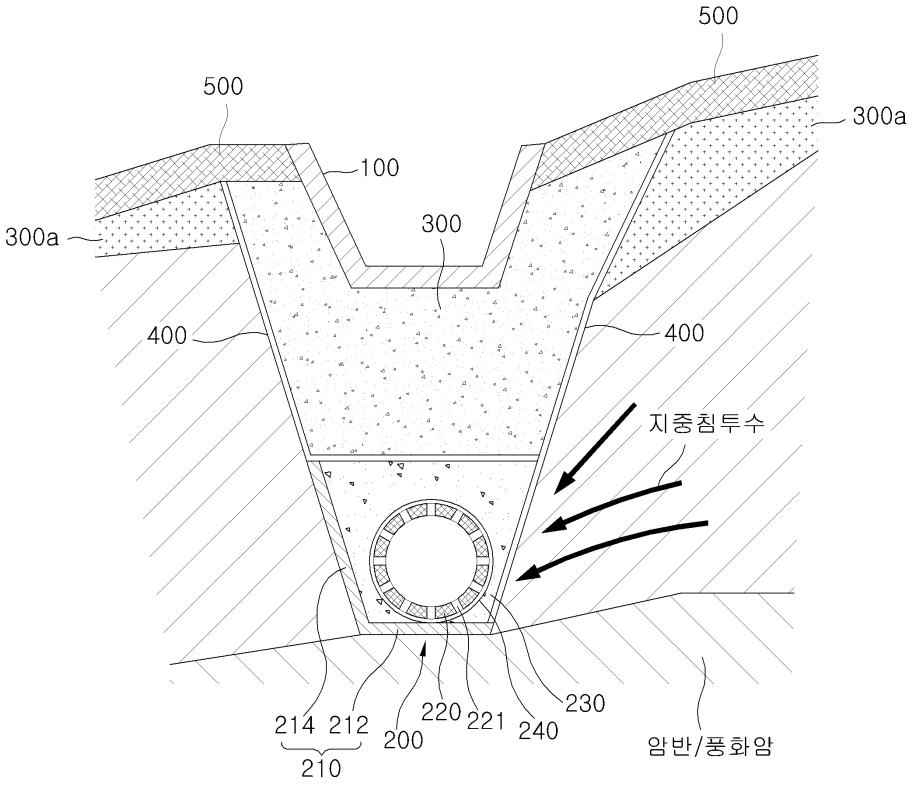
100 : 측구
200 : 맹암거
210 : 차수 프레임
212 : 바닥부
214 : 차폐부
220 : 유공관
221 : 관통 홀
230 : 쇄석부
300, 300a : 표층개량부
400 : 필터부
500 : 불투수층

도면

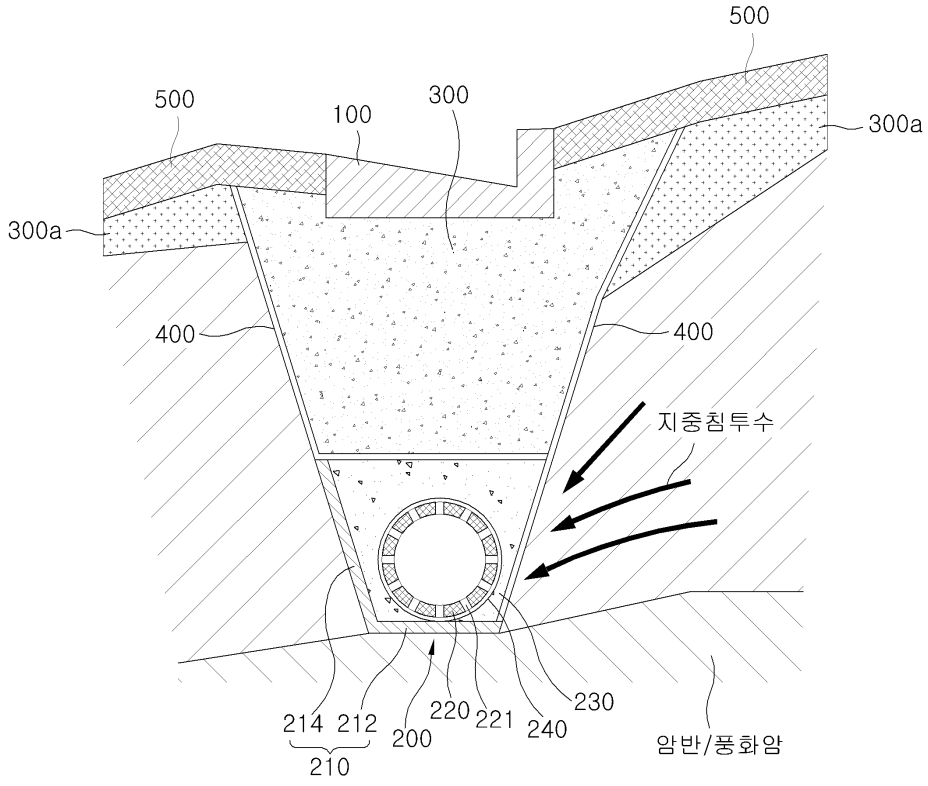
도면1



도면2


500
500
300a
100
300
300a
400
400
지중침투수
214
212
210
200
220
221
240
230
암반/풍화암

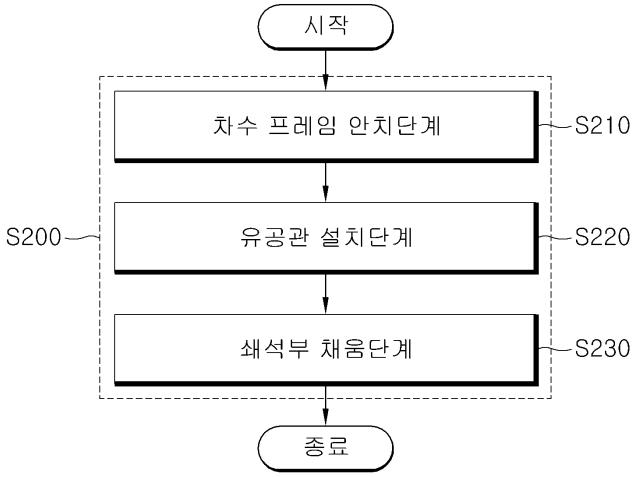
도면3


500
500
100
300
300a
300a
400
400
지중침투수
214
212
210
200
220
221
240
230
암반/풍화암

도면4


시작
터파기단계
S100
맹암거 설치단계
S200
필터부 설치단계
S300
맹암거 매립단계
S400
측구 설치단계
S500
종료

도면5


시작
차수 프레임 안치단계
S210
S200
유공관 설치단계
S220
쇄석부 채움단계
S230
종료