

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 1 部門第 1 区分
 【発行日】平成 23 年 4 月 21 日 (2011.4.21)

【公開番号】特開 2009-118765 (P2009-118765A)
 【公開日】平成 21 年 6 月 4 日 (2009.6.4)
 【年通号数】公開・登録公報 2009-022
 【出願番号】特願 2007-295284 (P2007-295284)
 【国際特許分類】

A 0 1 G 1/00 (2006.01)

E 0 4 D 13/00 (2006.01)

【F I】

A 0 1 G 1/00 3 0 3 E

A 0 1 G 1/00 3 0 1 C

E 0 4 D 13/00 Z

【手続補正書】
 【提出日】平成 23 年 3 月 3 日 (2011.3.3)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

建造物の屋上、屋根等に形成される植物栽培構造であって、下地に設けられる防水層と、植物根の防水層への侵出を防止するために前記防水層上に形成される防根層と、この防根層の上に形成される保護層と、保護層上に設置される植栽層である土壌層と、前記土壌層の下地への固定を保護層を介してなす固定手段とを具えてなり、前記保護層にはスリットを形成し、保護層と固定手段との係合は前記スリットを介してなされていることを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 2】

請求項 1 記載の植物栽培構造において、固定手段は保護層に形成した前記スリットの位置に対応するように防根層上に設置するようにしたことを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 3】

請求項 2 記載の植物栽培構造において、前記保護層に形成するスリットは所定点を中心に放射状に形成したことを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 いずれか記載の植物栽培構造において、固定手段は棒状体または縦断面が台形状のものであることを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 いずれか記載の植物栽培構造において、前記防根層は植物の根の侵出を防止できる強度を有する樹脂フィルムと、この樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層とで構成するとともに、防根層における樹脂フィルム相互の突合せ部（当接部）又は樹脂フィルム相互の重なり部は植物根の侵出を防止するために裏面に粘着層を有して植物の根の侵出を防止できる強度を具えた被覆テープを貼付し、該被覆テープの前記粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成したことを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 6】

建造物の屋上、屋根等に形成される植物栽培構造であって、下地に設けられる防水層と、植物根の防水層への侵出を防止するために前記防水層上に形成される防根層と、この防根

層の上に形成される保護層と、保護層上に設置される植栽層としての土壌層、土壌層の下地への固定手段とを具えてなり、保護層と固定手段の係合は保護層に形成したスリットを介してなすとともに、前記防根層は植物の根の侵出を防止できる強度を有する樹脂フィルムと、この樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層とで構成し、前記粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成したことを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 7】

請求項 6 記載の植物栽培構造において、保護層に形成したスリットの位置に対応するように固定手段を防根層上に設置するようにしたことを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 8】

請求項 7 記載の植物栽培構造において、保護層に形成するスリットは所定点を中心に放射状に形成したことを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 9】

請求項 6 ないし 8 いずれか記載の植物栽培構造において、前記防根層における樹脂フィルム相互の突合せ部（当接部）又は樹脂フィルム相互の重なり部には植物根の侵出を防止するために裏面に粘着層を有して植物の根の侵出を防止できる強度を具えた被覆テープを貼付し、該被覆テープの粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成したことを特徴とする植物栽培構造。

【請求項 10】

次の工程からなる植物栽培構造の構築方法。

(イ) 建造物の屋上、屋根等の下地の防水層上に形成される防根層の上に設置される植栽層としての土壌層の固定手段を固定する工程、

(ロ) スリットが形成された保護層をスリットを介して前記固定手段に被着して防水層又はその上に形成される防根層の上に接合する工程、

(ハ) 次いで、防根層の上に植物を植生する植栽層としての土壌層を形成する工程、

(ニ) 植栽層としての土壌層に防風手段を設けて、固定手段に連結する工程。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】植物栽培構造とその構築方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、屋上その他の緑化装置としての植物栽培構造に関し、詳しくは植物栽培構造の風対策技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、建造物の屋上やその他の空間に大規模に植物を植栽し、都市部における無機的な空間の緑化を図る試みが盛んになされるようになってきている。

このような時、多くの場合は、建造物等のスラブ面の防水層上に押えのコンクリート層を形成し、この上に、植栽層として、砂、砂利等からなる砂利層と、客土層を順次積層して植物を植栽するようにしている。

【0003】

しかしながら、植物にとって十分な保水性、排水性を得るためには、防水層にかなりの土砂を導入する必要がある、しかもコンクリート層はかなりの重量を有するため、これらの重量が建造物に悪影響を及ぼすという問題がある。そこで、本出願人は、先に保水性、排水性に優れた軽量の植栽装置を開示している（例えば特許 2531542 号公報参照）。

【0004】

この植栽装置は、建造物の屋上等に形成されているスラブ面に防水層を固定するとともに、この防水層の上面に、不織布等を有する保水材と、凹部及び凸部を有するドレイン板等とからなる保水給排水手段を設け、さらにこの保水給排水手段の上方に砂利層および客土層からなる植栽層を積層したものとなっており、前記保水給排水手段等によって適正な保水性、排水性を得られるものとなっている。

このため、排水を考慮して設けられていたコンクリート層が不要となり、保水性の向上によって植栽層も草木の根毛の長さなどを考慮した必要最小限の厚さ、例えば50mm程度に設定することが可能となっている。

【0005】

このように、の植栽装置の進化により装置全体が軽量化され、建造物に対する悪影響を回避し得るという優れた効果が得られるようになったが、未だ解決すべき幾つかの課題を包含している。

すなわち、まず風に対する対策である。この種の緑化装置は、建造物の屋上等、高所に設けられることが多いが、このような高所では常に方向不規則な風が発生しており、このため客土層の土壌やここに植生される苗等は容易に飛散する恐れが常にあり、その効果的な対策は非常に難しい。

【0006】

例えば、客土層は建造物等に対する荷重の点から出来る限り薄く構築することが望ましいが、これをあまり薄くすると植栽した植物の根が張らず、僅かの風にも倒壊してしまう。このことは、特に植木を植栽した場合には顕著であって、ある程度の高さに成育する植木の場合には、無風時でさえ正立させることが困難である。

【0007】

そこで、植栽装置の上面をネットで覆う風対策が従来から汎用されている。この防風ネットは植栽装置に係止されることになるが、従来は下地上等の上になんらかの固定手段を設置し客土層の上端に突出した固定手段の上端に防風ネットに係止するようにすることが多い。

【0008】

一方、前記ドレイン板等を使わずに防水層を有する下地上に直接客土層（植栽層）を形成して植物を植生させる植栽構造も多く採用されている。この植栽構造では、下地の防水層を保護するために防根層を形成しさらにこの防根層と客土層との間に緩衝材として不織布等による保護層が形成される。

そして、防根層上に固着された複数の固定手段は保護層上に突出して客土層中に散在する状態となっている。このようにして、固定手段の上端は客土層の上方に臨んで、その上端には例えば防風ネットに係止され、また、固定手段が客土層中に散在することにより客土層の土壌の動揺を防止して風による飛散を抑制するとともに植物の根張りを良好にする。しかしながら、多数の固定手段を介して保護層を防根層表面に保護層を能率的に張設することは困難な作業であり、生産コスト増大の要因となっている。

なお、本願発明に関する文献としてつぎのようなものが存在する。

【特許文献1】特開平11-318210号公報

【特許文献2】特開平11-318205号公報

【特許文献3】特開2001-8546号公報

【特許文献4】特開2004-298146号公報

【特許文献5】特開2005-118104号公報

【特許文献6】特開平11-32578号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本願発明は、下地上に直接客土層（植栽層）を形成してなる植栽構造において、堅固良好な防風手段を具えつつ低廉な原価コストによる構築を可能とする植栽構造の実現を目的

としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本願発明は、建造物の屋上、屋根等に形成される植物栽培構造であって、下地に設けられる防水層と、植物根の防水層への侵出を防止するために前記防水層上に形成される防根層と、この防根層の上に形成される保護層と、保護層上に設置される植栽層である土壤層と、前記土壤層の下地への固定を保護層を介してなす固定手段とを具備してなり、前記保護層にはスリットを形成し、保護層と固定手段との係合は前記スリットを介してなされている植物栽培構造を提供して、上記従来の課題を解決しようとするものである。

【0011】

また、段落0010記載の植物栽培構造において、固定手段は保護層に形成した前記スリットの位置に対応するように防根層上に設置する構成となすことがある。

【0012】

さらに、段落0011記載の植物栽培構造において、前記保護層に形成するスリットは所定点を中心に放射状に形成した構成となすことがある。

【0013】

また、段落0010ないし段落0012いずれか記載の植物栽培構造において、固定手段は棒状体または縦断面が台形状のもので構成することがある。

【0014】

さらに、段落0010ないし段落0013いずれか記載の植物栽培構造において、前記防根層は植物の根の侵出を防止できる強度を有する樹脂フィルムと、この樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層とで構成するとともに、防根層における樹脂フィルム相互の突合せ部（当接部）又は樹脂フィルム相互の重なり部は植物根の侵出を防止するために裏面に粘着層を有して植物の根の侵出を防止できる強度を具備した被覆テープを貼付し、該被覆テープの前記粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成することがある。

【0015】

本願発明はまた、建造物の屋上、屋根等に形成される植物栽培構造であって、下地に設けられる防水層と、植物根の防水層への侵出を防止するために前記防水層上に形成される防根層と、この防根層の上に形成される保護層と、保護層上に設置される植栽層としての土壤層、土壤層の下地への固定手段とを具備してなり、保護層と固定手段の係合は保護層に形成したスリットを介してなすとともに、前記防根層は植物の根の侵出を防止できる強度を有する樹脂フィルムと、この樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層とで構成し、前記粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成した植物栽培構造を提供して、上記従来の課題を解決する。

【0016】

また、段落0015記載の植物栽培構造において、保護層に形成したスリットの位置に対応するように固定手段を防根層上に設置するようになることがある。

【0017】

さらに、段落0016記載の植物栽培構造において、保護層に形成するスリットは所定点を中心に放射状に形成することがある。

【0018】

また、段落0015ないし0017いずれか記載の植物栽培構造において、前記防根層における樹脂フィルム相互の突合せ部（当接部）又は樹脂フィルム相互の重なり部には植物根の侵出を防止するために裏面に粘着層を有して植物の根の侵出を防止できる強度を具備した被覆テープを貼付し、該被覆テープの粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成することがある。

【0019】

本願発明はまた、次の工程からなる植物栽培構造の構築方法を提供して、上記従来の課題を解決する。

(ホ) 建造物の屋上、屋根等の下地の防水層上に形成される防根層の上に設置される植栽

層としての土壌層の固定手段を固定する工程、

(ヘ) スリットが形成された保護層をスリットを介して前記固定手段に被着して防水層又はその上に形成される防根層の上に接合する工程、

(ト) 次いで、防根層の上に植物を植生する植栽層としての土壌層を形成する工程、

(チ) 植栽層としての土壌層に防風手段を設けて、固定手段に連結する工程。

【発明の効果】

【0020】

本願発明は上記構成により、風対策において優れた作用効果を奏し、しかも高い施工効率、低廉な生産コストで構築可能な植栽構造を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本願発明に係る植物栽培構造は、下地に設けられる防水層と、植物根の防水層への侵出を防止するために前記防水層上に形成される防根層と、この防根層の上に形成される保護層と、保護層上に設置される植栽層としての土壌層、この土壌層の下地への固定手段とを具えて構成されていて、前記保護層と固定手段の係合は保護層に形成したスリットを介してなされている。

【0022】

前記固定手段は防根層上の所定位置に複数形成し、この設置位置に対応して保護層にスリットを形成してこのスリットを固定手段に被せるようにして保護層を防根層上に被着して敷設していく。

【0023】

保護層に形成するスリットの形状は特に限定されないが、所定点を中心に放射状に形成されたものを用いれば固定手段を通し易い。保護層は、防根層と土壌層との間に介装され防根層の保護機能のみでなく緩衝層としての機能をも有するものであり、繊維、ゴム、アスファルトルーフィング等を使用する。

【0024】

さらに、固定手段は棒状体の物でも良いが、好ましくは断面が台形状を有する中空円錐台をなすものを使用する。防根層上に固着された固定手段としての複数の円錐台は保護層上に突出して土壌層中に散在する状態とする。このようにして、円錐台の上端は土壌層の上方に臨んで、その上端には例えば防風ネットが係止され、また、固定手段としての円錐台が土壌層中に散在することにより土壌層の土壌の動揺を防止して風による飛散を抑制するとともに植物の根張りを良好にする。風対策としては固定手段を棒状のもので構成するより円錐台で構成するほうが効果的である。

【0025】

防根シートは、各種の樹脂フィルムで形成され、裏面には粘着層を有して建造物の防水層等への貼付を強固かつ容易になし得るようになっている。フィルムを構成する樹脂としてはポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、塩ビ等が好適である。

【0026】

樹脂フィルムは植物根の侵出を遮断するために所定の強度を有することが不可欠であるが、施工性、運搬性、経済性等を考慮すればできるだけ薄いものが好ましい。本願発明者らは、実験結果の分析により、前記要求性能を具備するに必要な十分なフィルム厚さを見出した。これによれば、ポリエチレンテレフタレート（PET）では、厚さ75ミクロン前後、ポリエチレンでは厚さ300ミクロン前後、ポリプロピレンでは厚さ100ミクロン前後が、好ましいことが判明した。

【0027】

防根シートは、防水層上に貼付され、この上には保護層を介して植物土壌層が形成されて植物根の防水層等への侵出を防止するようになっている。そして、防根シートの貼付に際しては隣接する部分を重ね合わせることになるが、この重ねあわせ部分の粘着層から植物根が侵入する可能性が生じる。しかし、一般に植物根の先端部の径は40ミクロンない

し50ミクロンである。このため、樹脂フィルムの裏面の粘着材層の厚さを30ミクロン程度に設定すれば、樹脂フィルムの重ね合わせ部の粘着層からの侵入は防止できることになる。

【0028】

樹脂フィルムは、経済性、運搬性、あるいはロール状にし易い点等の見地からは薄いのが好ましい。施工性、強度の点からあまり薄いのも問題を生じる。すなわち、あまり薄いと施工に際して形態保持が難しく貼付時にしわが発生したり、フィルムが裂けたりする恐れがある。

【0029】

そこで、この樹脂フィルムの裏面とここに形成される粘着層との間に補強材を介装する。この補強材は不織布および/または樹脂材および/またはゴム材および/またはアスファルト材で構成する。

【0030】

前記防根層を構成する樹脂フィルムの表面には膜面を形成して、接着性、耐候性、強度を向上させるようにする。樹脂フィルムの表面は、樹脂の性質上、未処理面には接着剤が作用し難く、このためフィルム表面に塗料による膜面を形成して接着性を付与して、種々の場面で接着剤を有効に使用できるようにする。

また、防根シートは通常はその上部に植物栽培層等が設置され外気、紫外線から遮蔽されるが、場合によっては一部が露出されることもあり、さらには施工現場に敷設までの一定期間集積の必要があったたり、敷設されて表面を露出した状態で一定期間放置せざるを得ないこともあるから、耐候性の付与は不可欠とも言える。また、表面に塗料による膜面を形成することでフィルム強度が増し、施工作業も容易になる。前記膜面を形成する塗料としてはフッ素系樹脂もしくはアクリルシリコン系樹脂あるいはウレタン系樹脂を含むものが好適である。すなわち、膜面をフッ素樹脂もしくはアクリルシリコン系樹脂により耐候性が、またウレタン系樹脂により形成して接着性が付与される。

【0031】

前述の防根シートは、屋上等の緑化システムに適用されるが、屋上、屋根の緑化には、これまでさまざまな植物栽培装置が提供されており、基本的な構造はいずれも、建造物の下地防水層上に植物を植えた土壌層を形成するようになっており、土壌層と下地防水層との間には防根層が形成される。

【0032】

しかしながら、従来の建造物の屋上、屋根等に形成される植物栽培構造では、防根構造に不都合があることは、前述のとおりであり、本願に係る上記防根シートを採用することにより、優れた防根効果を有する植物栽培構造を実現できる。

【0033】

すなわち、植物栽培構造は、下地に設けられる防水層と、植物根の防水層への侵出を防止するために前記防水層上に形成される防根層と、この防根層の上に形成される保護層とこの上に構築されて植物を生育させるための土壌層と、を具えてなり、前記防根層は植物の根の侵出を防止できる強度を有する樹脂フィルムと、この樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層とで構成し、前記粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように構成される。樹脂フィルムの重なり部には、当然植物根が当接し、その押圧力は強いから、植物根が重なり部に係合しないように、なるべく樹脂フィルムの厚さを薄く必要ある。あまり、薄くすると防根のための強度が不足することになる。したがって、薄さへの要求と強度のバランスを図る必要がある。本願発明では、各種樹脂フィルムにより、実験によりその厚さの臨界値を具体的に設定したことは前述のとおりである。

【0034】

しかし、樹脂フィルムを広く敷設する場合その重なり部あるいは樹脂はフィルム相互の突合せ部には、植物根の押圧力その他種々の力が作用するから、これらの部分を補強することが好ましい。このため、防根層における樹脂フィルムの重なり部あるいは樹脂はフィルム相互の突合せ部には裏面に粘着層を有して、植物の根の侵出を防止できる強度を具えた

被覆テープを貼付し、重なり部あるいは樹脂はフィルム相互の突合せ部の強度を補強する。該被覆テープのとなる樹脂テープで被覆し重なり部の強度を補強する。しかし、樹脂テープの粘着層の厚さによっては、そこから植物根の先端が侵入するから、粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小とすること、現実には、粘着層の厚さを30ミクロン程度に設定することが必要である。この被覆テープには、植物根の樹脂フィルムの重なり部への衝突を回避させ、重なり部の上方へ指向させる意味合いもあるから、樹脂フィルムより若干薄いものが望ましく、樹脂は前記樹脂フィルムと同様のもので形成する。なお、樹脂フィルムの粘着層の厚さが植物根の侵出先端径より小さく形成されている場合は、必ずしも前記被覆テープは必要ではないが、被覆テープの使用により植物根の侵出防止機能はより強化されることになる。

【0035】

前記防根シートは、屋上緑化に限らず、人工栽培装置その他広く防根が必要な場合の防根構造に使用することができる。すなわち、この種の防根層構造は、植物が植立される土壌層（植立層、植物栽培層）の施工面に設けられて、植物の根の侵出を防止できる強度を有して前記施工面に貼付される樹脂フィルムと、この樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層とで構成される。

【0036】

樹脂フィルムの重なり部には、当然植物根が当接し、その押圧力は強いから、植物根が重なり部に係合しないように、なるべく樹脂フィルムの厚さを薄く必要ある。あまり、薄くすると防根のための強度が不足することになる。したがって、薄さへの要求と強度のバランスを図る必要がある。本願発明では、各種樹脂フィルムにより、実験によりその厚さの臨界値を具体的に設定したことは前述のとおりである。

【0037】

しかし、樹脂フィルムの重なり部には、植物根の押圧力その他種々の力が作用するから、この部分を補強することが好ましい。このため、防根層における樹脂フィルムの重なり部は裏面に粘着層を有する樹脂テープで被覆し重なり部の強度を補強する。しかし、樹脂テープの粘着層の厚さによっては、そこから植物根の先端が侵入するから、粘着層の厚さを30ミクロン程度に設定することが必要である。この樹脂テープには、植物根の樹脂フィルムの重なり部への衝突を回避させ、重なり部の上方へ指向させる意味合いもあるから、樹脂フィルムより若干薄いものが望ましく、樹脂は前記樹脂フィルムと同様のもので形成する。

【発明の実施例】

【0038】

以下、この発明の実施例を図面に基づき説明する。図1は、本願発明に係る植物栽培構造の一実施例を示す縦断面図である。

図において、Aは建造物の屋上のコンクリートスラブ面に貼着される防水層であり、この防水層Aの上には、植物の毛根等の防水層への進出を防止するための防根層Bが張設されている。Cは防根層B上に張設された保護層であり、土壌層Dと防根層Bとの間に介装されて、防根層Bの保護機能ならびにするとともに土壌層Dと防根層Bとの間の緩衝機能を有していて、この実施例ではアスファルトルーフィング材が使用されている。さらに、Nは種々の植物等が植立される土壌層D表面に張り巡らせた防風ネットであり、後述の固定手段に係止されている。

【0039】

前記防根層Bは植物根の侵出を防止できる強度を有する樹脂フィルムと、この樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層とで構成し、前記粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成されている。なお、樹脂フィルムの重なり部等に後述の被覆テープを貼付すれば、前記粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成しなくても、重なり部等からの植物根の侵出を防止することは可能であるが、これについては後述する。

【0040】

また、図 1 において、1 は固定手段としての円錐台形状の中空体であり、ブラケット部を有して防根層 B 上に固着されている。この円錐台形状の中空体 1 は、土壤層 D 中に複数散在して設置されその上端面は土壤表面に露出していて、そこに防風ネット N が係止されるようになっている。前記保護層であるアスファルトルーフィング材 C は、円錐台形状の中空体 1 の防根層 B への固着後に防根層 B 表面に張設されるが、その際、アスファルトルーフィング材 C はその所定位置に形成されたスリット部分を通して円錐台形状の中空体 1 を上方に突出させるようにして張設することになる。

【 0 0 4 1 】

図 2 は、スリットを所定箇所に形成したアスファルトルーフィング材 C の平面図であり、スリット 2 は所定間隔（防根層 B 上に設置される中空体 1 の相互の間隔に相当）で、中心孔を周囲に星型放射状に形成されている。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、図 2 に示したアスファルトルーフィング材 C の防根層 B への張設作業を示す斜視図であり、防根層 B 上にブラケット 1a を介して所定間隔（スリット 2 に形成されるスリット 2 相互の間隔に相当）で固着されている円錐台形状の中空体 1 の上端に、スリット 2 部分に当接させて下方押し下げようとしてアスファルトルーフィング材 C を防根層 B 上に張設していく。このようにして、アスファルトルーフィング材 C の張設は効率よくなすことができる。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、アスファルトルーフィング材 C に形成するスリットの他の実施例を示す平面図である。図 4 (a) は、スリット 2 は中心点から放射状に形成されている例を示している。また、図 4 (b) は、径を中心孔を中空体 1 の底部近傍の径に等しくし、かつ中心孔の周囲に切り込みを形成したスリット 2 を示している。スリット 2 をこのように構成することでアスファルトルーフィング材 C の中空体 1 への被着嵌合はより円滑になる。なお、この例では、中心孔の周囲に切り込みを入れたが、中心孔の径を中空体 1 の底部外周より大きく形成すれば、周囲の切り込みは必ずしも必要ではない。

さて、上記の構成になる各部材を使用して植物栽培構造を以下のように構築することになる。

まず、建造物の屋上、屋根等の下地の防水層の上に形成される防根層の上に植栽層の固定手段としての中空体 1 を所定間隔で固定する。この所定間隔の意味は、保護層としてのアスファルトルーフィング材 C の上に形成されたスリット相互の間隔に対応してという意味である。次いでスリットが形成されたアスファルトルーフィング材 C をスリットが中空体 1 の先端に当接するようにしてこれを押し下げて防根層の上に張設接合する。この作業は、中空体 1 の位置とスリットの位置が対応関係にあるから極めて簡単、効率的になすことができる。次いで、アスファルトルーフィング材 C の上に植物を植生する土壤層を形成する。土壤層は、土壤を中空体 1 の上端程度まで積層する。土壤層の表面に防風ネットを張り巡らせて固定手段としての中空体 1 の上端に係止する。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、前記防根層 B を構成する防根シート S の一部切欠縦断面である。防根シート S は、植物根の侵出を防止できる強度を有する樹脂フィルム 20 と、その表面に形成される膜面 21 と、樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層 22 とで構成され、前記粘着層 22 の厚さは 30 ミクロンに設定され植物根の先端径より小さくなっていて植物根の侵入を防止するようになっている。すなわち、図 6 に示すように、植物根 R の先端は防根シート S 相互の重なり部において侵入するのが常態である。しかしながら、本件発明では、樹脂フィルム 20 の粘着層 22 が 30 ミクロンに設定され植物根 R の先端径より小さくなっているから、植物根 R の先端は重なり部分において、樹脂フィルム 20 の側端に当接してしまい粘着層 22 内への侵入は阻止されることになる。なお、屋上緑化において使用される植物の根の先端部分は通常塊状に形成されていて、その径は 30 ミクロンという数字よりはるかに大きい。

【 0 0 4 5 】

さらに、図5において、膜面21は、樹脂フィルムの表面の接着性の向上を図り、接着剤による種々のものの固着を容易にして植物栽培装置その他の構築を容易にし、また樹脂フィルムの耐候性を高め表面が紫外線に暴露されても容易に退化しないようにする効果がある。また、樹脂フィルムの裂けを防止する効果もある。膜面を形成する塗料として、この実施例ではアクリルウレタン系塗料が使用されている。

【0046】

図7は、前記防根シートSの他の実施例を示す一部切欠縦断面である。この実施例では、樹脂フィルム20とその粘着層22との間に補強材23を介装して、防根シートSの強度を保持して断裂を防止し、また施工時におけるフィルムの形態保持性を高めてしわの発生を防ぐとともに、施工自体を容易にする。

補強材としては、ガラス繊維などの不織布、合成繊維によるメッシュ材、ゴム材、アスファルト材などを使用する。

【0047】

複数枚の樹脂フィルム20を施工面に敷設して防根層Bを形成する場合に、隣接する樹脂フィルム20の端部同士は重ね合わせるか又は隣り合う樹脂フィルム20の側端部を相互に密接に付き合わせる必要がある。図8は、樹脂フィルム20の重ね合わせ部における構造の一実施例を示す一部切欠縦断面図である。図において、23は樹脂フィルム20、20の重なり部に貼付される被覆テープで裏面に粘着層を有している。この被覆テープを重ねり部に貼付すると、図9に示すように、植物根Rの先端は矢符で示すように樹脂テープに沿って重なり部の上方に向かうことになり、樹脂フィルム20の重なり部における厚み部分に衝突することが避けられる。また、該被覆テープの粘着層の厚さは30ミクロンに設定されている。この30ミクロンという数値は植物根の侵出先端径より小さいから、植物根がこの粘着層部分から侵入することはない。図7の実施例では、樹脂フィルム20の粘着層の厚さは30ミクロンに設定され植物根の先端径より小さく形成されているが、前記被覆テープ23を使用すれば、樹脂フィルムの粘着層の厚さを必ずしも植物根の侵出先端径より小さく設定しなくても、植物根の侵出を防止できる。ただし、樹脂フィルムの粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小さく設定した樹脂フィルムを使用すれば植物根の侵出防止機能はさらに強化される。

【0048】

本願発明に係る防根層構造は、植物が植立される層の施工面、すなわち前記植物層の周囲に設けられて、植物根の侵出を一定空間内に遮断するものであり、その利用範囲は極めて広い。この防根層構造は、植物の根の侵出を防止できる強度を有して前記施工面に貼付される樹脂フィルムと、この樹脂フィルムの裏面に形成される粘着層とによる防根シートで構成され、前記粘着層の厚さを植物根の侵出先端径より小となるように形成されている。そして、防根シートは、図5、6に示したものが使用される。また、防根シートの重なり部の構成は図7に示すものと同様である。

【0049】

次に、防根シートに係る樹脂フィルムの防根性能（強度）に関する試験例を説明する。

試験例1

樹脂フィルム： ポリエチレンテレフタレート（PET）

植物： 熊笹

試験装置： コンクリート下地上に防水層を設置し、その上に図2に示す構成の防根シートBを敷設した。防根シートにおける樹脂フィルムは、50ミクロン厚、75ミクロン厚、100ミクロン厚の3種である。この3種類の防根シートB上に深さ20cmの土壌層を形成して、熊笹を植えた。

観察期間： 2年

結果： 2年経過した時点で観察したところ、50ミクロン厚の樹脂フィルムでは、熊笹の根が防水層と防根シートの間に侵出しているのが確認された。75ミクロン厚、100ミクロン厚の樹脂フィルムでは、2年経過した時点でも熊笹の根は防根シートに遮断されているのが確認された。

【 0 0 5 0 】

試験例 2

樹脂フィルム： ポリエチレン（ P E ）

植物： 熊笹

試験装置： コンクリート下地上に防水層を設置し、その上に図 2 に示す構成の防根シート B を敷設した。 防根シートにおける樹脂フィルムは、200 ミクロン厚、250 ミクロン厚、300 ミクロン厚の 3 種である。この 3 種類の防根シート B 上に深さ 20 c m の土壌層を形成して、熊笹を植えた。

観察期間： 2 年

結果： 2 年経過した時点で観察したところ、200 ミクロン厚の樹脂フィルムでは、熊笹の根が防水層と防根シートの間に侵出しているのが確認された。 250 ミクロン厚では、若干の根が防水層と防根シートの間に侵出しているのが確認された。 一方、300 ミクロン厚では熊笹の根は防根シートに遮断されているのが確認された。

【 0 0 5 1 】

試験例 3

樹脂フィルム： ポリプロピレン（ P P ）

植物： 熊笹

試験装置： コンクリート下地上に防水層を設置し、その上に図 2 に示す構成の防根シート B を敷設した。 防根シートにおける樹脂フィルムは、50 ミクロン厚、75 ミクロン厚、100 ミクロン厚の 3 種である。この 3 種類の防根シート B 上に深さ 20 c m の土壌層を形成して、熊笹を植えた。

観察期間： 2 年

結果： 2 年経過した時点で観察したところ、50 ミクロン厚の樹脂フィルムでは、熊笹の根が防水層と防根シートの間に侵出しているのが確認された。 75 ミクロン厚では、若干の根が防水層と防根シートの間に侵出しているのが確認された。 一方、100 ミクロン厚では熊笹の根は防根シートに遮断されているのが確認された。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 2 】

【 図 1 】 本願発明に係る植物栽培構造の一実施例を示す一部切欠断面図である。

【 図 2 】 スリットを所定箇所に形成したアスファルトルーフィング材 C の平面図である。

【 図 3 】 図 2 に示した保護層としてのアスファルトルーフィング材 C の防根層 B への張設作業を示す斜視図である。

【 図 4 】 保護層としてのアスファルトルーフィング材 C に形成するスリットの他の実施例を示す平面図である。

【 図 5 】 防根層 B を構成する防根シート S の一部切欠縦断面図である。

【 図 6 】 防根シート S 相互の重なり部分における植物根の侵入状況を示す断面図である。

【 図 7 】 防根シート S の他の実施例を示す一部切欠縦断面図である。

【 図 8 】 樹脂フィルム 20 の重ね合わせ部における構造の一実施例を示す一部切欠縦断面図である。

【 図 9 】 樹脂フィルム 20 の重ね合わせ部における植物根 R の先端の動向を示す説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

- A 防水層
- B 防根層
- C 保護層（アスファルトルーフィング材）
- D 土壌層
- N 防風ネット
- R 植物根
- 1 中空体

2 スリット
2 0 樹脂フィルム
2 1 膜面
2 2 粘着層
2 3 樹脂テープ