

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5510035号  
(P5510035)

(45) 発行日 平成26年6月4日(2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日(2014.4.4)

(51) Int. Cl.	F 1		
AO 1 G 7/00	(2006.01)	AO 1 G 7/00	6 O 2 C
AO 1 G 1/00	(2006.01)	AO 1 G 1/00	3 O 3 E
AO 1 G 9/10	(2006.01)	AO 1 G 9/10	B

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-101879 (P2010-101879)	(73) 特許権者	507277103 株式会社アイ・イー・ジェー 京都府京都市下京区新町通り四条下る四条町349番地 京都友禅ビル5階
(22) 出願日	平成22年4月27日(2010.4.27)	(72) 発明者	藤浦 洋二 京都府京都市山科区竹鼻西ノ口町7-3
(65) 公開番号	特開2011-229438 (P2011-229438A)	(72) 発明者	栗山 智 京都府亀岡市南つつじヶ丘大葉台二丁目6-15
(43) 公開日	平成23年11月17日(2011.11.17)	審査官	有家 秀郎
審査請求日	平成25年4月22日(2013.4.22)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 植栽または緑化用の籾殻保水マットおよび植栽または緑化用培地構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

籾殻がイソシアネート基末端ウレタンプレポリマーと分子量200~4000のポリエチレングリコールの組み合わせからなる反応型ウレタン系結合剤で結合された、吸水速度が改良されている植栽または緑化用の籾殻保水マット。

【請求項2】

さらにポパールおよびセルロースの少なくとも一つを加えて結合させたことを特徴とする請求項1記載の籾殻保水マット。

【請求項3】

請求項1または2記載の籾殻保水マットを用いる植栽または緑化用培地構造であって、籾殻保水マットの上に植物を植えた客土層を重ねた培地構造(I)か、または籾殻保水マットの表面に穴を設けその中に吸水性担体を入れて植物を植えた培地構造(II)の植栽または緑化用培地構造。

【請求項4】

請求項3記載の植栽または緑化用培地構造の下部を水層に浸して使用する植栽または緑化用の籾殻保水マットの使用法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、植栽または緑化用の籾殻保水マットおよび植栽または緑化用培地構造に関する

10

20

。詳しくは、屋上緑化、壁面緑化、公園などの地盤の緑化、屋内での植物栽培（以下、植栽）などに使用される吸水速度が改良された珉殻保水マットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、屋上緑化や公園の緑化などを行う際には、地盤上に厚さ20cm程度の客土を敷きつめて、当該客土に芝生等の植生植物を植栽することにより緑化が行われていた。しかしながら、この方法では雨による客土の流出や水はけの悪さ、植生植物の乾燥などが問題となる場合がある。また、特に屋上緑化においては、植生培地構造の軽量化が要求される。

【0003】

このような問題を解決するために、地盤上に遮水シートを敷きつめ、その上に繊維質の植物育成マットを敷き、植物育成マットに芝生などを植栽するとともに、遮水シート上に給水装置を設けた植生培地構造が提案されている（たとえば、特許文献1）。しかし、この植生培地構造では、設備が大がかりとなり、緑化工事に要する費用が高むという欠点があった。

さらにこれらの問題を解決するために、珉殻をウレタン系結合剤（たとえば、特許文献2）やポパール系結合剤（たとえば、特許文献3）で固めた保水層の上に客土層を設けて芝生などを植生する方法が提案されている。ウレタン系結合剤で結合された保水層は芝生の上から踏んでもへこまない程度の強度を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平9-308370号公報

【特許文献2】特開2003-325037号公報

【特許文献3】特表2010-504319号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、この保水層は珉殻が記載のウレタン系結合剤で全面覆われていると、珉殻自体が疎水性であり、さらに記載のウレタン系結合剤も疎水性であるために、保水層は吸水性に乏しく保水層に水が浸み込むのに時間がかかる。そのため、保水層の上にある客土層に植えた植物への給水が十分でなく、保水層設置後初期にはしばしば給水する必要があるし、降雨のときに水はけがまだ十分ではないという問題がある。また、保水層の底の部分の水層に浸し毛細管現象で水を吸い上げて植物に給水する場合は、固定された珉殻の疎水性が強いために水を吸い上げる力が弱く、植物への水の供給が十分ではない。またポパール系結合剤で形成された珉殻マットは吸水速度は良好であるが、マットの強度が弱く踏むと崩れやすいという問題がある。

本発明は、反応型ウレタン系結合剤で形成された珉殻保水マットであって、足で踏んでも折れたり崩れたりしない強度を有し、吸水速度が向上した珉殻保水マットおよびそれを用いた植栽または緑化用培地構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者は、上記の課題に鑑み、鋭意研究の結果、イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーと分子量200～4000のポリエチレングリコールの組み合わせからなる反応型ウレタン結合剤で珉殻を結合すれば、珉殻保水マットは強度と吸水速度のバランスがとれることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明は、珉殻がイソシアネート基末端ウレタンプレポリマーと分子量200～4000のポリエチレングリコールの組み合わせからなる反応型ウレタン系結合剤で結合された、吸水速度が改良されている植栽または緑化用の珉殻保水マットである。

さらに本発明は、上記に組み合わせた反応型ウレタン系結合剤にさらにポパールおよび

10

20

30

40

50

セルロースの少なくとも一つを加えて結合させたことを特徴とする。

【0007】

また本発明は、上記の籾殻保水マットを用いる植栽または緑化用培地構造であって、籾殻保水マットの上に植物を植えた客土層を重ねた培地構造（Ⅰ）か、または籾殻保水マットの表面に穴を設けその中に吸水性担体を入れて植物を植えた培地構造（ⅠⅠ）の植栽または緑化用培地構造である。

また本発明は、上記の植栽または緑化用培地構造の下部を水層に浸して使用する植栽または緑化用の籾殻保水マットの使用方法である。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、籾殻がイソシアネート基末端ウレタンプレポリマーと分子量200～4000のポリエチレングリコールの組み合わせからなる反応型ウレタン結合剤（以下単に結合剤という場合がある）で結合されているので、形成された被膜の親水性が改良され、籾殻保水マットの吸水速度が向上している。その結果、籾殻保水マットが水を早く吸い上げると同時に保水性が向上して、籾殻保水マットの上の植物への水の供給が十分になる。すなわち、籾殻は袋状の形状を有し、結合剤と混合したときに結合剤が籾殻の内部には入りにくいいため、籾殻により多数の空孔が作られる。この空孔が貯水穴となり籾殻保水マットの保水量を大きくすることができる。また形成された被膜中にポリエチレンオキシド基を含有するので被膜の親水性が増し籾殻表面に水が近づき空隙内に水を保有しやすくなる。

【0009】

したがって、この籾殻保水マットに上からまたは下から給水すると、籾殻保水マットの吸水速度が改良されているので、いずれの場合にも籾殻保水マットの内部まで水が浸みこみ、保水されるのでしばしば給水する必要がなくなる。

籾殻保水マットの表面に穴を掘りそこに吸水性担体を入れて植物を植えて下の水層に籾殻保水マットを浸しても吸水速度が大きいので、該吸水性担体にまで水が上って吸水性担体への給水が十分になり、植物の生育に適した植栽または緑化用籾殻保水マットができる。これにより、長期間に渡って降雨がない場合でも、別途水を補給する必要はなく、また降雨のときでも水はけがよく、植生の管理が容易となる。

また、籾殻により形成されるのでマットは軽量であるため、籾殻保水マット全体を軽量化することができる。

【0010】

また、籾殻を反応型ウレタン結合剤で結合していることと、籾殻の空隙がクッションとなることにより、強度が高く踏んでも折れたり崩れたりすることがなく、籾殻保水マットの上に芝生を植えた客土層を置いて歩いても通常の芝生と違和感がない。したがって、籾殻保水マットは土のないところを緑化するのに適している。また、大きな強度を有しているので耐久性もよい。

【0011】

本発明によれば、反応型ウレタン系結合剤が、イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーと水酸基を2個以上有するポリエチレンオキシド付加物の組み合わせであるので、反応が非常に早く生じ且つ結合が強固になり、強度が大きい籾殻保水マットができる。また吸水速度が改良され実用化できる吸水速度を有する籾殻保水マットとなる。

【0012】

本発明によれば、さらにポバールおよびセルロースの少なくとも一つを加えて反応型ウレタン系結合剤と反応するので、イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーのイソシアネート基がポバールまたはセルロースの水酸基と結合し、ポバールまたはセルロースが籾殻被覆の中に取り込まれる。ポバールまたはセルロースには水酸基が多く、結合されていない残りの水酸基が親水性が大きいので、籾殻保水マットの吸水速度がさらに向上する。

【0013】

本発明によれば、上記の籾殻保水マットは吸水速度が早く且つ強度に優れているので、籾

10

20

30

40

50

殻保水マットの上に植物を植えた客土層を重ねた培地構造（Ⅰ）か、または籾殻保水マットの表面に穴を設けその中に土などの吸水性担体を入れて植物を植えた培地構造（Ⅱ）にしても水を早く内部に浸透させることができ、植物への給水を十分にすることができると共に、降雨のときでも水はけがよい。また軽量であるので屋上緑化、壁面緑化などへの利用も可能となる。

本発明によれば、上記の籾殻保水マットは吸水速度が早いので、上記の植栽または緑化用培地構造の下部を水層に浸して使用しても早く水を吸い上げ植物に給水することができる。該培地構造の下に水層を設ければしばしば散水する必要がない。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施の一形態に係る培地構造（Ⅰ）の断面図である。

【図2】本発明の実施の一形態に係る培地構造（Ⅱ）の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態につき、説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではない。本発明と同一および均等の範囲内において、以下の実施の形態に対して種々の変更を加えることが可能である。

【0016】

本発明における籾殻とは、籾米の外皮をいい、稲作における自然物の副産物として生産されるものが使用できる。籾殻は、たとえばセルロース約28.7重量%、リグニン約21.6重量%、シリカ約17.3重量%、ペントサン約14.4重量%を含有しており、繊維成分を多量に含んでいる。この籾殻には、若干の増量剤を配合してもよい。増量剤としてはおがくず、そばがらなどが挙げられる。また無機の増量剤であってもよい。増量剤の含有量は10重量%以下であることが好ましい。

【0017】

反応型ウレタン系結合剤としては、二液タイプの反応硬化型結合剤、一液タイプの湿気硬化型結合剤が挙げられる。反応硬化型結合剤は、ポリオールとポリイソシアネートのような2液を混合して反応させる結合剤である。ポリオールとしてはポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオールなどの公知の2～3価のポリオールが使用でき、ポリイソシアネートとしては、2,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（2,4'-MDI）、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（4,4'-MDI）、トリレンジイソシアネート（TDI）、ナフタレンジイソシアネートなどの芳香族多官能イソシアネートのほか、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネートなどの脂肪族多官能イソシアネートなどの公知のポリイソシアネートが使用できる。

【0018】

湿気硬化型結合剤は、ポリオールとイソシアネート化合物を、末端にイソシアネート基を残すように反応させたウレタンプレポリマーを主成分とするものであり、従来公知のイソシアネート基末端ウレタンプレポリマーが使用できる。反応型ウレタン系結合剤としては、使いやすさの点から、湿気硬化型のウレタン系結合剤を使用することが好ましい。

湿気硬化型のウレタン系結合剤において、ポリイソシアネートに含まれるイソシアネート基とポリオールに含まれる水酸基の当量比率NCO/OHは2～6であることが好ましい。この範囲内であれば、十分に反応して強度に優れた籾殻保水マットができる。

【0019】

ポリエチレンオキシド基（以下PEO基という場合がある）とはエチレンオキシドの付加重合したものをいう。好ましくはエチレンオキシドの3モル以上のブロック付加したものであり、より好ましくは10モル以上のブロック付加したものである。また100モル以下にブロック付加したものが好ましく、50モル以下にブロック付加したものが特に好ましい。3モル以上のブロック付加したものであると籾殻保水マットが親水性を示し吸水速度が向上でき、10モル以上にブロック付加したものであれば、十分に吸水速度が速い。

100モル以下にブロック付加したものであれば籾殻保水マットの強度が大きく、50モ

10

20

30

40

50

ル以下にブロック付加したものであればさらに強度に優れたマットとなる。またエチレンオキシドとプロピレンオキシドのランダム付加物であって、水溶性のものは部分的に上記の条件を満たすと考えられるので、本発明におけるエチレンオキシドの付加重合物に含めるものとする。PEO基の量は、結合剤（固形分）全体に対し重量で5%以上、70%以下が好ましい。5%以上であれば粉殻保水マットの吸水速度が早くなる効果が確認でき、70%以下であれば形成された粉殻保水マットの強度が十分に大きく、上から踏んでも折れたり崩れたりすることがない。より好ましくは重量で15%以上、50%以下である。

#### 【0020】

PEO基は結合剤の中に結合して存在してもよく、イソシアネート末端ウレタンプレポリマーと併用して用いられてイソシアネート基と反応するPEO基、すなわち水酸基を2個以上有するポリエチレンオキシド付加物であってもよい。本発明においては、イソシアネート末端ウレタンプレポリマーと併用して用いられる水酸基を2個以上有するポリエチレンオキシド付加物も本発明の反応型ウレタン系結合剤に含めるものとする。PEO基を導入したイソシアネート末端ウレタンプレポリマーをわざわざ作らなくてもPEO基を含まないイソシアネート末端ウレタンプレポリマーに配合して粉殻と共に加熱することによって反応して被膜の中に取り込まれ粉殻を結合することができる。

10

#### 【0021】

イソシアネート末端ウレタンプレポリマーとしては、市販の湿気硬化型ウレタン系接着剤も本発明におけるウレタン系結合剤として有効である。しかし、このような市販の結合剤にはPEO基が含まれていない場合が多いので、上記のように水酸基を2個以上有するポリエチレンオキシド付加物を併用することが好ましい。このような水酸基を2個以上有するポリエチレンオキシド付加物としては、水；エチレングリコール、プロピレングリコール、ヘキシレングリコールなどの低分子ポリオール；アンモニア、ジメチルアミンなどの低分子アミンにエチレンオキシドを付加重合させたポリエチレンオキシド付加物が使用できる。水酸基を2個以上有するポリエチレンオキシド付加物としては、2～3価のポリオールが好ましい。より好ましくはジオールである。特に好ましいのはポリエチレングリコールである。ポリエチレングリコールを併用すると反応が起こりやすくより強固に結合された粉殻保水マットになる。このようなPEO基を含むポリオールの分子量は150～4000が好ましい。150以上であるとイソシアネート基との反応が十分に早く吸水速度が早くなり、4000以下であると粉殻保水マットの強度が大きい。特にポリエチレングリコールの分子量236～1000のものはイソシアネート末端プレポリマーとの反応がさらに早く且つ強度の大きい粉殻保水マットが仕上がる。また、2～3価のポリエチレンオキシド付加物に1価のポリエチレンオキシド付加物を配合して吸水速度をさらに上げて

20

30

#### 【0022】

上記の市販のウレタン系結合剤としては、具体的には、「UR-143」、「UR-145」、「UR-20」（商品名、水島科学振興株式会社製）；「ダイアボンドDA3154H」、「ダイアボンドDU296」（商品名、ノガワケミカル株式会社製）；「ディノグリップ303」（商品名、ノーテプ工業株式会社製）；「セメントU」（商品名、株式会社タジマ製）；「セメダインUM-100」、「セメダインUM-200」、「セメダインUM-300」（商品名、セメダイン株式会社製）；「パネルボンドKU」（商品名、コニシ株式会社製）；「サンブレンドBD-55」（商品名、三洋化成工業株式会社製）などを使用することができる。

40

#### 【0023】

粉殻とウレタン系結合剤との配合比は、特に限定するものではないが、乾燥状態の粉殻に対して、結合剤は好ましくは重量で20%～100%を混合することが好ましい。20%以上であると、粉殻が十分に結合し、粉殻保水マットが強度的に弱くなるという不都合が生じない。100%以下であると、経済的である。結合剤の量が30～60%であるのがより好ましい。この範囲であるとさらに吸水速度と強度のバランスがとれた粉殻保水マッ

50

トになる。

#### 【0024】

上記のように組み合わせた反応型ウレタン系結合剤にさらにポバールおよびセルロースの少なくとも一つを加えて結合させた籾殻保水マットが好ましい。ポバールまたはセルロースであれば特に限定はないが、セルロースとしてはたとえば、カルボキシメチルセルロース(CMC)、ヒドロキシアルコキシセルロース、ヒドロキシアルキルセルロース、澱粉などが挙げられる。ポバールまたはセルロースとイソシアネート末端ウレタンプレポリマーとの組み合わせだけで籾殻を結合させると十分な強度が出てこないが、イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーと水酸基を2個以上有するポリエチレンオキシド付加物の組み合わせにポバールまたはセルロースの少なくとも一つを加えて結合させた籾殻保水マットは十分な強度が発現すると共に、吸水速度も十分に早くなる。

10

ポバールまたはセルロースの少なくとも一つの配合量は反応型ウレタン系結合剤に対して好ましくは重量で5~30%である。5%以上であると吸水速度の向上効果が認められ、30%以下であれば強度を阻害することがない。

#### 【0025】

本発明の籾殻保水マットの製造法は、特に限定はないが、籾殻および前記反応型ウレタン系結合剤の混練物を作成した後、これを加熱し、必要により水蒸気を加えて硬化させるのが好ましい。温度は50~150℃が好ましく、100~130℃がより好ましい。時間は1~10時間が好ましい。この温度、時間の範囲内であれば、十分に反応が生じ強度のあるマットができる。

20

#### 【0026】

イソシアネート基は水酸基と反応してウレタン結合を生成して連結する。また、イソシアネート基は水によりアミノ基と炭酸ガスになり、炭酸ガスは大気中に放出され、アミノ基は別のイソシアネート基と反応してウレア結合を生成して連結する。湿気硬化型ウレタン系結合剤を用い、ポリオールを併用しない場合は、水蒸気は必須であるが、ポリオールを併用する場合は、水蒸気は必須ではない。しかし、イソシアネート基とポリオールとの反応と同時に、または反応後に水蒸気と反応させて残存するイソシアネート基をなくすことが好ましい。

#### 【0027】

このようにして得られた籾殻保水マットは吸水速度が向上し、且つ踏んでも折れたり崩れたりしない強度を有する。吸水速度は下記吸水速度の試験法において、好ましくは5時間以内であり、より好ましくは3時間以内であり、特に好ましくは2時間以内である。吸水速度が5時間以内であると、籾殻保水マットが早く吸水して、上に植物を植えた客土層を重ねた培地構造(I)や籾殻保水マットの表面に穴を設けその中に吸水性担体を入れて植物を植えた培地構造(II)にして用いても、しばしば散水しなくても植物に十分給水することができる。

30

(吸水速度の試験法)

得られた籾殻保水マットを2cm四方の立方体片に切り取り、室温(15~25℃)で水道水に浮かべる。最初該立方体片の半分程度が水に沈むが、籾殻保水マットが吸水して全体の体積の8割が水に沈むまでの時間を30分単位で肉眼で観察して測定する。場所によるばらつきを平均化するため3箇所の測定値の平均をとるのが好ましい。

40

#### 【0028】

籾殻保水マットの強度は曲げ強度で表す。JIS K 6911に準拠した試験片を作成して測定した曲げ強度(3箇所の平均)は、好ましくは5MPa以上であり、より好ましくは10MPa以上である。曲げ強度が5MPa以上であると踏んでも折れたり崩れたりすることがない。また、密度は0.1~0.5g/cm<sup>3</sup>が好ましい。

#### 【0029】

本発明の籾殻保水マットは、シート状又はブロック状に製造されるのが好ましい。シートまたはブロックの大きさ、厚さは特に限定はなく、必要に応じ、また生産を考慮して決められる。好ましくは厚さ2~20cm、幅は30cm~1mが好ましい。

50

## 【0030】

さらに本発明は、上記のようにして得られた籾殻保水マットの上に植物を植えた客土層を重ねた構造（Ⅰ）か、または籾殻保水マットの表面に穴を設けその中に吸水性担体を入れて植物を植えた構造（ⅠⅠ）の植栽または緑化用培地構造である。

## 【0031】

上記（Ⅰ）の構造の場合における、「客土層」とは、植生を植え付ける層をいい、黒土、赤玉土、鹿沼土、川砂、富士砂、腐葉土、ピートモス、パーミキュライト、パーライト、浅間砂など、又はこれらに肥料を混合したものが使用されるが、透水性の高い材料を使用することが好ましい。さらに、客土層の孔隙率を大きくするとともに客土層の形状を保持するために客土層に繊維剤を混入してもよい。特に、軽量化が求められる屋上緑化において該培地構造を使用する場合には、保水性、排水性、保肥力、通気性などが良好であることが求められるため、パーライトに腐植土、肥料成分を混入し攪拌して作られる軽量人工土壌を使用することが好ましい。

10

この客土層には、日本芝、西洋芝、アルファルファ、セダムなどの低草類の植物が使用されるのが好ましい。

## 【0032】

この構成により、芝生の根が客土層に複雑に張り巡るため、客土層の形態が安定し、客土層内の客土の散乱や流出が防止される。また、芝生を客土層に植栽することで、客土層の保水性が向上する。

## 【0033】

また、籾殻保水マットはシート状又はブロック状であると同時に、籾殻保水マットに籾殻を用いているために緑化用マットが極めて軽量であり、籾殻保水マットの保管、搬送、敷設が容易となる。また、軽量であるために、建築物の屋根や屋上に籾殻保水マットを敷設する場合にも、建築物を補強する必要がなくなり、簡単に屋上緑化を行うことができる。籾殻保水マットを施工現場に搬送し、シート状又はブロック状の籾殻保水マットを敷きつめることで、地盤上面に植生培地構造を容易に施工することができる。籾殻保水マットは積層して用いることができる。

20

施工現場以外の場所であらかじめ籾殻保水マットの表面の客土層に植栽植物を生育させておき、客土層上に植栽植物が十分に生育した籾殻保水マットを施工現場に運んで敷設することで、施工現場の地盤上を極めて短期間で緑化することもできる。

30

## 【0034】

降雨時においては、客土層の上面に注水された水は、客土層に浸透し、ここで、籾殻保水マットには空隙のある多数の籾殻が含まれているため、水は該空隙に貯留されると同時に、吸水速度が大きいので水が早く浸透し、籾殻保水マットの下部より排出できる。

籾殻保水マットの下には、遮水シートを設けても設けなくてもよい。通常は遮水シートを敷いてその上に籾殻保水マットを置き、さらに客土層を設けるのが好ましい。この遮水シートは不透水性のゴム、塩化ビニルシート、ポリプロピレンシートなどで作られている。

## 【0035】

また、（ⅠⅠ）の培地構造は、籾殻保水マットの一部に穴を空け、その中に、吸水性担体を入れ、植物を栽培するものである。穴の大きさ、深さは限定はなく、使用方法によって決められるが、たとえば、穴の大きさは、たとえば1cm～1mであり、深さは籾殻保水マットの厚さより小さいのが好ましい。籾殻保水マットは積層してもよい。この構造の下部を水層に浸すと、籾殻保水マットの吸水速度が向上しているため、水層の水が穴の中の吸水性担体またはその近くにまで上昇してくるので、穴に植えた植物に給水することができる。水層には肥料などを配合してもよい。

40

## 【0036】

吸水性担体としては、植物育成に適する吸水性を有する物質として一般的に使用されているものでよく特に制限されないが、たとえば無機物質及び/又は有機物質の粉末、多孔体、ペレット状、繊維状及び発泡体からなる群から選ばれる1種以上の水不溶性の固状のも

50

のが使用できる。無機物質としては、無機質粉体（土壌、砂、フライアッシュ、珪藻土、クレイ、タルク、カオリン、ベントナイト、ドロマイト、炭酸カルシウム、アルミナ等）；無機質繊維（ロックウール、ガラス繊維等）；無機質多孔体〔フィルトン（多孔質セラミック、くんたん）、焼成パーミキュライト、軽石、火山灰、ゼオライト、シラスパルンなど〕；無機質発泡体（パーライトなど）などが挙げられる。好ましいのは土壌である。

#### 【0037】

有機物質としては、有機質粉末〔ヤシガラ、モミガラ、ピーナッツの殻、ミカンの殻、木くず、木粉、ヤシの実乾燥粉体；有機質繊維〔天然繊維〔セルロース系のもの（木綿、オガクズ、ワラなど）およびその他、草炭、羊毛など〕、人造繊維（レーヨン、アセテートなどのセルロース系など）、パルプ〔メカニカルパルプ（丸太からの碎木パルプ、アスブルンド法碎木パルプなど）、ケミカルパルプ（亜硫酸パルプ、ソーダパルプ、硫酸塩パルプ、硝酸パルプ、塩素パルプなど）、セミケミカルパルプ、再生パルプ（たとえばパルプを一旦製紙して作った紙の機械的破砕または粉碎物、または故紙の機械的破砕または粉碎物である再生故紙パルプなど）など〕、その他廃材（紙オムツの製造より出る廃材など）など〕；有機質多孔体（ヤシ殻活性炭など）；有機質発泡体〔穀物、親水性合成樹脂又はゴムの発泡体（ポリビニルアセタール系スポンジ、ゴムスポンジ、ウレタンフォームなど）など〕；有機質ペレット〔ゴム及び合成樹脂のペレットなど〕などが挙げられる。

#### 【0038】

上記の吸水性担体は、単独で、あるいは必要に応じて2種類以上の併用が挙げられる。これらのうち好ましいものは、無機質粉体、無機質多孔体、無機質発泡体、有機質粉体、有機質繊維、有機質発泡体であり、特に好ましくは、無機質粉体、無機質多孔体、無機質発泡体、有機質粉体、有機質繊維である。形態は特に限定はない。

#### 【0039】

上記のように客土層または穴の吸水性担体に植生された植物には常に適度な水分が補給されるため、植物の生育が良好な培地構造を提供することができる。また、籾殻は稲作において副産物として生産されるものであり、資源の有効活用ができるとともに極めて安価に購入することができる。従って、低廉な価格で培地構造（I）（II）を作ることができる。

#### 【0040】

以下、実施例にて本発明をさらに詳細に説明するがこれに限定されるものではない。

#### 【0041】

（イソシアネート末端ウレタンプレポリマーの製造例1）

5 Lプラネタリーミキサーに、予め脱水した、「タケラックP-21」（商品名、分子量2000の2官能ポリプロピレングリコール、武田薬品工業社製）500質量部、「タケラックP-31」（商品名、分子量3000の3官能ポリプロピレングリコール武田薬品工業社製）100質量部、「アデカニューエースF7-67」（商品名、分子量2000の2官能ポリエステル系ポリオール、旭電化工業社製）200質量部を仕込み、さらに「ルプラネートMI」（商品名、4,4-MDIと2,4'-MDIの混合物、ビーエーエスエフジャパン社製）591質量部を添加し、90℃で4時間ウレタン化反応を行った。この時のウレタン反応条件は、NCO含有率が10%、NCO/OH比は4.8であった。室温まで冷却した後、「U-CAT2041」（商品名、ビス（2,6-ジメチルモルホリノエチル）エーテル、サンアプロ社製）10質量部を加えて、イソシアネート末端ウレタンプレポリマーAを得た。

#### 【0042】

（実施例1）

3 L混合容器に、籾殻600g、上記製造例1で得られたイソシアネート末端ウレタンプレポリマーA300g、「PEG300」（分子量300のポリエチレングリコール、三洋化成工業社製）100g、水10gを投入し、混合して混練物を得た。これを深さ3cm、30cm×40cmの金型容器に入れて軽く押さえ、120～130℃で3時間加

10

20

30

40

50

熱した後、水蒸気を吹き込みさらに同温度で1時間放置した後、冷却して取り出して、初級保水マットを得た。この初級保水マットの上記の吸水速度試験法で測定した吸水速度は2時間以内であり、曲げ強度は18MPaであった。

【0043】

(実施例2～9)

表1に記載したように、PEG300に替えて他のポリエチレングリコールを用い、またさらにポリビニルアルコールやコーンスターチを併用したりして実施例1と同様にして混練物を得て、実施例1と同様にして実施例2～9の初級保水マットを得た。ポリビニルアルコールやコーンスターチを併用する場合には、融点以上に加熱して混練した。同様に吸水速度、曲げ強度を測定した結果を表1に示した。

【0044】

(比較例1～3)

また、実施例1において「PEG300」を用いない以外は実施例1と同様にして比較例1の初級保水マットを得た。また、実施例5、6においてポリビニルアルコールやコーンスターチを用いない以外は実施例5、6と同様にして比較例2、3の初級保水マットを得た。同様に吸水速度、曲げ強度を測定した結果を表1に示した。

【0045】

【表1】

実施例		1	2	3	4	5	6	7	8	9	比較例1	2	3
配合物	初級	600	600	600	600	600	600	600	800	450	600	600	600
	UP-A	300	300	300	300	300	300	200	200	450	300	300	300
	PEG200	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	PEG300	100	—	—	—	70	70	100	50	100	—	—	—
	PEG1000	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	PEG4000	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
	PVA-217E	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	30	—
	コーンスターチ	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	30
	水	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
合計	1010	1010	1010	1010	1010	1010	910	1060	1010	910	940	940	
吸水速度(時間以内)	2	4	2	3	1	1	2	5	5	10時間以上	2	2	
曲げ強度(MPa)	18	19	16	9	13	12	15	13	20	15	4	3	

【0046】

UP-A：イソシアネート末端ウレタンプレポリマーA

PEG200：分子量200のポリエチレングリコール、三洋化成工業社製

PEG300：分子量300のポリエチレングリコール、三洋化成工業社製

PEG1000：分子量1000のポリエチレングリコール、三洋化成工業社製

PEG4000：分子量4000のポリエチレングリコール、三洋化成工業社製

PVA-217E：ポリビニルアルコール、クラレ社製

【0047】

表1から、ポリエチレンオキシド基を有する結合剤で初級を結合すると、曲げ強度が良好で吸水速度が改良された初級保水マットになり、ポリビニルアルコールやコーンスターチと結合剤で結合したものは曲げ強度が弱いことがわかる。

【0048】

(実施例10、比較例4)

屋外のコンクリートの上に、実施例1の初級保水マットを9枚並べて90cm×120cmの連続した初級保水マットを作成した。その上に芝生が植えられた厚さが3cmの客土層を置き、上記構造(I)の培地構造を作製した。その断面を図1に示した。3枚並んだ

籾殻保水マット1（太線で示されている）の上に芝生3が植えられた客土層2が置かれている。この上から十分に散水した。10時間後に籾殻保水マットの上を歩いてもびしょびしょにならず水はけが良かった。横から籾殻保水マットを見ると水を吸収していることがわかった。また、晴天が10日続いたときにその間散水しなくても芝生は生き生きとしていた。

また、比較例1の籾殻保水マットを用いて、同様にして上記構造（I）の培地構造を作製し、同様の上から散水した。10時間後に籾殻保水マットの上を歩くと客土層に水が多くびしょびしょになり水はけが悪かった。横から籾殻保水マットを見ると水をあまり吸収していないことがわかった。また、晴天が10日続いたときにその間散水しなかったら芝生の一に枯れが生じていた。

10

#### 【0049】

（実施例11、比較例5）

実施例1の籾殻保水マットを3層に重ねて厚さ9cmの籾殻保水マットを作製した。その籾殻保水マットの上から直径3cm、深さ5cmの円筒状の穴を掘り、その中に土を入れ、小さい植物であるマサキを植えて、上記構造（II）の培地構造を作製し、これを水槽に水を入れ籾殻保水マットの下部1cmを水槽容器に入れた水に浸した。この断面を図2に示した。籾殻保水マット1（太線で示されている）が3層に置かれ円筒状の穴7が3箇所掘られており、その中に土8が入られそこに植物4が植えられている。この培地構造を水槽容器9に入れ水6に浸してあり、水は籾殻保水マット1を上昇して真中辺りまで浸透している部分9が斜線で示されている。これを室内に置き散水せずに10日間放置したが、植えた植物はしおれていなかった。

20

また、比較例1の籾殻保水マットを用いて、同様にして上記構造（II）の培地構造を作製し、同様籾殻保水マットの下部1cmを水に浸した。これを室内に置き散水せずに10日間放置すると、植えた植物はしおれて枯れが生じた。

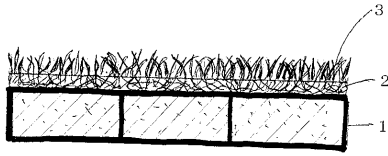
#### 【符号の説明】

#### 【0050】

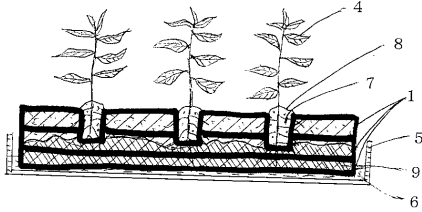
- 1 籾殻保水マット
- 2 客土層
- 3 芝生
- 4 植物
- 5 水槽容器
- 6 水
- 7 穴
- 8 土
- 9 籾殻保水マットにおける水が浸透した部分

30

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 256558 (JP, A)  
特開2005 - 095019 (JP, A)  
特開2006 - 101761 (JP, A)  
特開2004 - 298166 (JP, A)  
特開2004 - 229637 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01G 1/00 - 17/18