

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 13 日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/169451 A1

- (51) 国際特許分類:
A01G 7/00 (2006.01) E04D 13/00 (2006.01)
A01G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064351
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 4 日(04.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-127365 2011 年 6 月 7 日(07.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 積水
化成工業株式会社 (SEKISUI PLASTICS CO.,
LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満
二丁目 4 番 4 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山下 剛志
(YAMASHITA Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒1630727 東京都
新宿区西新宿 2 丁目 7 番 1 号 積水化成工業
株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 平木 祐輔, 外 (HIRAKI Yusuke et al.); 〒
1056232 東京都港区愛宕 2 丁目 5 番 1 号 愛宕
グリーンヒルズ MORI タワー 3 2 階 Tokyo
(JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

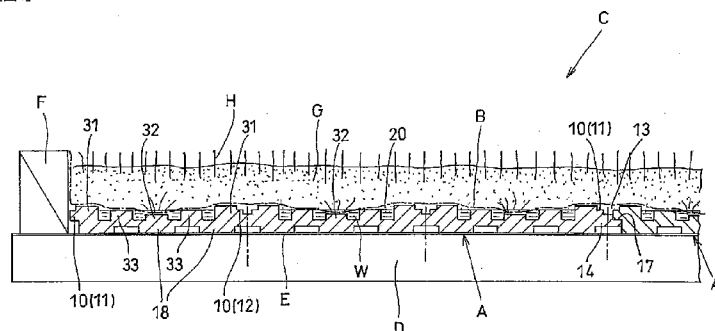
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WATER STORAGE AND WATER DISCHARGE BASE MATERIAL AND GREENING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 貯水排水基盤材とそれを用いた緑化構造体

〔図4〕



(57) Abstract: An article in which first support columns (31), the upper surface thereof having a height equal to or greater than the height of the upper surface of a peripheral wall and second support columns (32) the upper surface thereof having a height lower than the height of the upper surface of the peripheral wall are used in water storage recessed parts (20) divided by peripheral walls (10 (11, 12)) functioning as water barriers is used for a water storage and water discharge base material (A). Soil (G) which is for vegetation and disposed on a hydrophilic sheet (B) enters stored water (W) in the water storage recessed parts (20) in the proximity of the second support columns (32), and by the capillary phenomenon, the water (W) is sucked up into the soil (G) for vegetation. Near the peripheral wall (10), an air layer is formed between the stored water (W) and the hydrophilic sheet (B); therefore, respiration action of hairy roots is not inhibited. Thus, in a greening structure (C) on an artificial base (D) that uses the water storage and discharge base material (A), the stored water (W) in the water storage recessed parts (20) of the water storage and discharge base material (A) is reliably sucked up into the soil (G) for vegetation.

(57) 要約:

[続葉有]



貯水排水基盤材 A として、堰として機能する周壁 10（11、12）で区画された貯水用凹部 20 内に、天面高さが周壁の天面高さと同じかそれよりも高くされた第 1 の支柱 31 と、天面高さが周壁の天面高さよりも低くされた第 2 の支柱 32 とを立設したものをを用いる。吸水性シート B の上に配置した植生用土壌 G は、該第 2 の支柱 32 の近傍で貯水用凹部 20 内の貯水 W 中に入り込んだ状態となり、水 W は毛管現象により、植生用土壌 G に吸い上げられる。周壁 10 の近くでは、貯水 W と吸水性シート B との間には空気層が形成されるので、毛根の呼吸作用が阻害されることもない。これにより貯水排水基盤材 A を用いた人工地盤 D 上の緑化構造体 C において、貯水排水基盤材 A の貯水用凹部 20 内の貯水 W が植生用土壌 G に確実に吸い上げられるようになる。

明 細 書

発明の名称：貯水排水基盤材とそれを用いた緑化構造体

技術分野

[0001] 本発明は、屋上緑化などにおいて好適に用いられる貯水排水基盤材と、それを用いた緑化構造体に関する。

背景技術

[0002] 近年、都市緑化の一環として、あるいはヒートアイランド対策として、マンションの屋上面、あるいは地下駐車場や地中貯水池などの地上天井面などである、主にコンクリート造である人工地盤上に植物を植えて緑化することが推奨されている。しかし、コンクリート造である人工地盤は貯水性と排水性を確保するのが困難であり、そのために、人工地盤の上に発泡樹脂などで成形した貯水排水基盤材を配置し、その上に客土や植生マットなどを透水性シートを介して敷き詰めることで、緑化構造体とすることが行われる。

[0003] 特許文献1には、そのような人工地盤の緑化で用いる貯水排水基盤材の一例が記載される。この貯水排水基盤材は発泡樹脂で作られており、堰として機能する周壁で区画された領域内が凹面状の傾斜面とされた領域とされており、該領域が周壁の天面よりも低くなるようにされている。そして、該傾斜面に多数の凹穴が形成され、そこに植生に必要な水が溜まるようになっている。人工地盤の緑化に際しては、人工地盤の上に前記貯水排水基盤材が敷き詰められ、その上に不織布のような透水性シートを掛けるなどしてから、客土を盛土するようにされる。

[0004] 特許文献2には、堰として機能する周壁で区画された貯水用凹部と、貯水用凹部に立設された複数本の支柱とを備える発泡樹脂成形品などからなる貯水排水基盤材が記載されている。そこにおいて、支柱はすべて等しい高さであり、前記周壁と同じかそれよりも高くされている。屋上緑化に際しては、前記特許文献1に記載の貯水排水基盤材と同様に、人工地盤の上にその多数枚が敷き詰められ、その上に不織布のような透水性シートを配置した後、そ

の上に客土層が形成される。

- [0005] 特許文献3には、特許文献2に記載される形態の貯水排水基盤材において、貯水用凹部に立設する支柱を、堰として機能する周壁とほぼ同じ高さの支柱と、それよりも高さの高い支柱とで構成したものが記載されている。この貯水排水基盤材の上に配置した透水性シートは、裏面側が高さの違う支柱の頂部で支えられることで、下に凸の湾曲面を形成するようになる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開平6－225627号公報
特許文献2：特開2001－169665号公報
特許文献3：特開2008－212124号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献1に記載される形状の貯水排水基盤材は、その上に不織布などの透水性シートを配置したときに、透水性シートの裏面全面が貯水排水基盤材の凹面状の傾斜面に密着した姿勢となりがちであり、客土層（あるいは植生マットなど）と貯水排水基盤材との間に空気層を形成することが困難となる。そのために、根への酸素の供給が不十分となって植物の生育に不都合を生ることが起こり得る。
- [0008] 特許文献2に記載される形状の貯水排水基盤材では、透水性シートは貯水用凹部に立設した複数本の高さの高い支柱の頂部によって支持されるので、透水性シートの裏面側に空間が形成されやすくなり、客土層（あるいは植生マットなど）と貯水排水基盤材に貯水された水の面との間での通気性が確保される利点がある。それにより、根への酸素の供給は確保される。
- [0009] 特許文献3に記載される形状の貯水排水基盤材では、透水性シートは、高さの違う支柱の頂部で裏面から支えられるので、裏面に下に凸の湾曲面を形成することが可能となる。それにより、透水性シートの裏面に沿って水が下

流側にそのまま流下してしまうのを防ぐことができ、結果として透水性シートから貯水用凹部への水の落下が確実になる。そのために貯水排水基盤材の貯水用凹部内に十分な貯水量を確保することができるようになる。

[0010] 本発明者らは、この種の貯水排水基盤材を人工地盤の上に敷き詰め、その上に透水性シートを置き、その上に植生マットや客土を配置することで、人工地盤上での緑化構造体を作り、植物の育成を行ってきている。その過程において、特許文献2あるいは3に記載の貯水排水基盤材のように、貯水排水基盤材の貯水用凹部内に立設した複数の支柱の天面によって透水性シートを支持することで、透水性シートの裏面側に根に対する酸素供給用の空間が確保されるようにした貯水排水基盤材を用いた場合、透水性シートの上に載置する植生マットや客土の種類によっては、水の貯水力が十分でなく、雨水や散水した水が貯水排水基盤材の貯水用凹部に短時間で落下してしまい、植生マットあるいは客土中での植物の根に対する給水が不十分となる場合が生じることを経験した。

[0011] 特許文献1に記載の貯水排水基盤材のように、透水性シートの裏面全面を貯水排水基盤材に密着した姿勢とすることで、客土層（あるいは植生マットなど）の水分不足は回避できる。しかし、前記のように、客土層（あるいは植生マットなど）と貯水排水基盤材との間に根に対する酸素供給用の空間を形成することが困難であり、植物の生育に不都合を生じることが起こり得る。そのために、この形態の貯水排水基盤材を用いることでは、前記の問題に対する満足した解決策は得られない。

[0012] 本発明は、前記の問題を解決するのに好適な貯水排水基盤材を提供することを課題とする。具体的には、一方においては、植物の根に対する酸素供給のための空間を確保することができ、他方においては、客土層（あるいは植生マットなど）に生じる恐れのある水分不足を確実に回避することのできる、より改良された貯水排水基盤材を提供することを第1の課題とする。また、その貯水排水基盤材を用いて人工地盤上での緑化を可能とした緑化構造体を提供することを第2の課題とする。

課題を解決するための手段

- [0013] 本発明による貯水排水基盤材は、堰として機能する周壁で区画された貯水用凹部と、該貯水用凹部内に立設された複数本の支柱とを少なくとも備える人工地盤上に配置する貯水排水基盤材であって、前記複数本の支柱は、天面高さが前記周壁の天面高さと同じかそれよりも高くされた複数本の第1の支柱と、天面高さが前記周壁の天面高さよりも低くされた1本または複数本の第2の支柱とで構成されていることを特徴とする。
- [0014] また、本発明による人工地盤上での緑化構造体は、本発明による貯水排水基盤材の1個または複数個が人工地盤上に配置されており、配置された貯水排水基盤材の上に各支柱の天面で下方から支持された状態で透水性シートが取り付けられており、前記透水性シートの上には植生用土壌が配置されている構成を少なくとも備えることを特徴とする。
- [0015] 本発明による貯水排水基盤材およびそれを用いた人工地盤上での緑化構造体では、貯水排水基盤材の上に不織布のような透水性シートを配置し、その上に重量物である植生用土壌を置いたときに、透水性シートには、前記第1の支柱の天面で裏面側が支持される領域と、前記第2の支柱の天面で裏面側が支持された領域とが形成される。前者の領域近傍では、透水性シートの裏面と貯水用凹部に貯水される水の水面との間に空間すなわち空気層を確保することができる。一方、後者の領域近傍は、第2の支柱の高さが堰として機能する周壁の天面高さよりも低くされているので、貯水用凹部に貯水された水の中に部分的に入り込んだ状態となる。そのために、当該領域での透水性シート上の植生用土壌（客土あるいは植生マットなど）には、貯水用凹部に貯留されている水が毛細管現象によって直接供給される。また、その水分は、表面張力により、植生用土壌のその他の部分にも移動していく。結果として、植生用土壌には十分な水分補給が可能となり、植生用土壌の物性に左右されることなく、所要の貯水量が確保される。
- [0016] 本発明において、前記第1の支柱の天面高さが前記周壁の天面よりも高くされている場合には、透水性シートの裏面と貯水用凹部に貯水されている水

の水面との間に形成される空間すなわち空気層を、より広くかつより確実に確保することができる。

[0017] 堰として機能する周壁の天面は平坦面であってもよく、一部に越流用切り欠き部が形成されていてもよい。前者の場合は天面全体が越流面となり、貯水用凹部の水面は該天面高さに規制される。後者の場合は越流用切り欠き部の底面が越流面となり、貯水用凹部の水面は該越流用切り欠き部の底面高さに規制される。貯水排水基盤材内に流入する水量によっては、後者の場合でも周壁の天面全体が越流面となる場合もある。

[0018] 周壁の天面の一部に越流用切り欠き部が形成されている形態の貯水排水基盤材を用いる場合には、第1の支柱の天面高さが周壁の天面高さと同じ場合であっても、透水性シートにおける第1の支柱の天面で裏面側が支持される領域近傍には、所要の空間すなわち空気層が確保される。また、この形態の貯水排水基盤材では、前記第2の支柱の天面高さは、前記した周壁の天面の一部に形成された越流用切り欠き部の底面よりも低い位置であることが好ましい。

[0019] なお、本発明による貯水排水基盤材は、周壁に囲まれた1つの貯水用凹部から形成されるものでもよく、周壁に囲まれた複数の貯水用凹部が一体に形成されたものでもよい。

[0020] 貯水排水基盤材の一形態では、一部または全部の前記第1の支柱は前記周壁に沿うようにして立設しており、前記第2の支柱は前記第1の支柱が立設している場所よりも内側における貯水用凹部内に立設していることを特徴とする。より好ましい形態では、前記第1の支柱の天面は前記第2の支柱に向けて傾斜する斜面とされていることを特徴とする。

[0021] これらの形態の貯水排水基盤材では、配置した透水性シートの裏面側を周壁部から内側（第2の支柱側）に向けて滑らかな傾斜面とすることができる。そのために、貯水用凹部内に貯留された水の植生用土壌側への吸水と植生用土壌内での水分の移動をより円滑化することができる。また、前記特許文献3に記載されるように、透水性シートの裏面に沿って水が下流側にそのま

ま流下してしまうのも防ぐことができ、集水性も向上する。

[0022] 貯水排水基盤材の一形態では、天面高さが前記第1の支柱の天面高さと第2の支柱の天面高さとの間である1本または複数本の第3の支柱をさらに備えることを特徴とする。この形態においても、より好ましくは、前記第3の支柱の天面は前記第2の支柱に向けて傾斜する斜面とされている。これらの形態の貯水排水基盤材では、透水性シートの裏面と貯水用凹部の水面との高さを段階的に調整することができるので、透水性シートの裏面に適切な所望の勾配を設けることが可能となり、貯水用凹部への集水効果と均等な水の吸い上げ効果の双方をより効果的に備えることができる。

[0023] 貯水排水基盤材の一形態では、前記周壁の一部または全部の天面には当該周壁を乗り越えようとする水を排水するための排水溝が形成されていることを特徴とする。この形態のさらに好ましい態様では、前記排水溝には貯水排水基盤材の裏面に貫通する1個または複数個の排水穴が形成される。これらの形態の貯水排水基盤材では、貯水排水基盤材を越流する水を円滑に貯水排水基盤材の裏面側に誘導することができる。そのために、これらの形態の貯水排水基盤材を用いて構築する緑化構造体においては、大雨が降ったときなど、余剰水が多い際に、その余剰水を貯水排水基盤材の裏面側にすみやかに排出することができる。それにより、植生用土壌が流亡するのを効果的に阻止することができる。

[0024] 本発明による緑化構造体の一形態において、前記透水性シートとして防根性能を備えた透水性シートが用いられる。また、他の形態の緑化構造体では、人工地盤の上に耐根シートが敷設されて、その上に前記貯水排水基盤材が設置される。これらの形態の緑化構造体では、植生している植物の根が透水性シートを超えて貯水排水基盤材に達するのを、また植生している植物の根が人工地盤にまで達してしまうのを阻止することができる。

[0025] 本発明において、貯水排水基盤材は、限定はされないが、軽量性や断熱性などの観点から樹脂発泡体の一体成形品、特に、成形性や強度の観点から発泡ポリスチレンの成形品であることが望ましい。しかし、設置の対象となる

人工地盤が重量に制限を受けないような場所であるときには、非発泡の合成樹脂、金属、コンクリートやモルタルなどで製造してもよい。

[0026] 本発明において、透水性シートの材料としては、織布、不織布、樹脂繊維による網状物、複数の穴を配列した樹脂シート、金網のようなものが好適であるが、不織布は特に好ましい。前記したように、防根性能を備えた、または何らかの手段により植物の根が通過できないようにした不織布はより好ましい。

[0027] 本明細書は本願の優先権の基礎である日本国特許出願 2011-127365 号の明細書および／または図面に記載される内容を包含する。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、植物の根に対する酸素供給のための空間を確保することができ、同時に、植生用土壌層に生じる恐れのある水分不足を確実に回避することのできる、より改良された貯水排水基盤材が得られる。また、本発明による緑化構造体は、根に対する酸素の供給と植生用土壌中の根に対する適切な水分供給の双方が良好に進行することから、植物の育成も良好となる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明による貯水排水基盤材の一実施の形態を上面側から見た斜視図（a）と、図1（a）のb-b線による断面図（b）と、図1（a）のc-c線による断面図（c）。

[図2]図1に示す貯水排水基盤材を裏面から見た斜視図。

[図3]図1に示す貯水排水基盤材の上に透水性シートを配置したときの状態を説明する断面図。

[図4]図1に示す貯水排水基盤材を人工地盤の上に配置して緑化構造体とした状態を説明する断面図。

[図5]本発明による貯水排水基盤材の他の形態を説明するための図1（b）に相当する図。

[図6]本発明による貯水排水基盤材のさらに他の形態を説明するための部分図。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明を実施の形態に基づき説明する。図1および図2は本発明による貯水排水基盤材の一実施の形態を示している。

[0031] 図1および図2に示す貯水排水基盤材Aは、この例では、全体が発泡樹脂（例えば発泡ポリスチレン）の一体成形品であり、一辺が10～200cm、厚み1～10cm程度の上面視でほぼ正方形をなす平板材である。貯水排水基盤材Aは、基本的構造として、堰として機能する周壁10と、該周壁10で区画された貯水用凹部20と、該貯水用凹部20内に立設された複数本の支柱30とを備える。周壁10は、貯水排水基盤材Aの外縁を規定する外周壁11と、該外周壁11で囲まれる領域を複数個（図示のものでは9個）の区画に区分する互いに直交する内周壁12とで構成される。それにより、この貯水排水基盤材Aは、外周壁11と内周壁12とでほぼ同じ正方形に区画された9つの貯水用凹部20を備える。周壁10（外周壁11と内周壁12）の天面は平坦面であり、すべて同じ高さとされている。

[0032] 図示しないが、幾つの貯水用凹部20で1つの貯水排水基盤材Aを構成するかは任意であり、外縁を規定する外周壁11のみで囲まれた1つの貯水用凹部20で1つの貯水排水基盤材が形成されていてもよい。また、各貯水用凹部20は正方形以外の形状であってもよく、形状の異なる複数個の貯水用凹部20によって1つの貯水排水基盤材が形成されていてもよい。

[0033] 各貯水用凹部20内には、底面から複数本の支柱30が立設している。支柱30は、周壁10（外周壁11および／または内周壁12）に沿うようにして立設する第1の支柱31と、貯水用凹部20の中央部に立設する第2の支柱32と、第1の支柱31と第2の支柱32の間の領域に立設する第3の支柱33とで構成される。図示される貯水排水基盤材Aにおいて、各貯水用凹部20には、16本の第1の支柱31と、8本の第3の支柱33と、1本の第2支柱32とが、底面から垂直に立設している。

[0034] 図1（a）のb-b線による断面図である図1（b）に示すように、第1の支柱31の天面高さは周壁10の天面高さよりも高く、第2の支柱32の

天面高さは周壁 10 の天面高さよりも低い。また、第 3 の支柱 33 の天面高さは第 1 の支柱 31 の天面高さと第 2 の支柱 32 の天面高さの間の高さとなっている。なお、図示の例で、第 3 の支柱 33 の天面高さは周壁 10 の天面高さと等しくされているが、これに限らない。なお、本発明において、支柱 30 は、基本的に、天面高さが周壁 10 の天面高さと同じかそれよりも高くされた複数本の第 1 の支柱 31 と、天面高さが周壁 10 の天面高さよりも低くされた 1 本または複数本の第 2 の支柱 32 とを備えていれば、所期の目的は達成可能であり、前記第 3 の支柱 33 は、すべて省略することもできる。第 2 の支柱 32 の天面高さは、前記したように周壁 10 の天面高さよりも低いことを条件に任意であり、後に記載するように、その上に設置する植生用土壌に貯水用凹部 20 内に貯留された水をどの程度の量だけ吸い上げさせるかに応じて、適宜設定すればよい。

[0035] 周壁 10 において、内周壁 12 の横幅は外周壁 11 の横幅よりも広い。そして、各内周壁 12 の天面の幅方向中央には、排水のための溝 13 が、各内周壁 12 の長手方向全長に亘って形成されている。また、該排水溝 13 は各内周壁 12 と交差する外周壁 11 をも貫通している。外周壁 11 の交差する 2 つの辺の外側には張り出し部 14、14 が設けられており、各張り出し部 14 の上面は、前記排水溝 13 と同じ幅と深さの第 1 段部 15 と、その外側であって第 1 段部 15 よりさらに低くされた第 2 段部 16 が形成されている。外周壁 11 の交差する残りの 2 つの辺の裏面側は、前記第 2 段部 16 の厚さと同じ厚さだけ切り欠かれた領域 17 が全長にわたって形成されている。

[0036] 貯水排水基盤材 A の裏面には、前記周壁 10（外周壁 11 と内周壁 12）に対向する位置を避けるようにして、等しい高さの所要数の脚 18 が形成されている。また、前記各排水溝 13 と前記各張り出し部 14 の上面に形成された第 1 段部 15 には、裏面に貫通する適数の穴が排水穴 19 として形成されている。

[0037] 図 3 は、上記した貯水排水基盤材 A の上に不織布のような柔軟性のある透水性シート B を配置したときの状態を説明する図であり、図 1（b）に示す

断面位置における状態を示している。透水性シートBの上面全面に荷重が掛かると、透水性シートBは前記した支柱30の天面によって裏面側が支持された状態となる。この例では、透水性シートBは、高さの異なる3種の支柱、すなわち最も高さの高い第1の支柱31、中間の高さの第3の支柱33、最も高さの低い第2の支柱32によって裏面側が支持される。それにより、各貯水用凹部20内において、透水性シートBは、前記周壁10に沿った領域ではもっとも高い位置に支持され、次第に中央に向けて支持位置が低くなっていき、第2の支柱32で支持されている領域近傍で最も低い位置となる。より具体的には、各貯水用凹部20内において、透水性シートBは、周壁10に沿った4周の領域でもっとも高い位置で支持され、中央位置では最も低い位置に支持されることとなる。

[0038] 次に、上記の貯水排水基盤材Aの適数を用いて形成される人工地盤上での緑化構造体Cについて、図4に参照して説明する。図4に示す例において、緑化構造体Cは、人工地盤の一例であるわずかな傾斜角度を持つ屋上躯体Dの上に形成されている。最初に、好ましくは、屋上躯体Dの上に、屋上防水層を植物の根から保護するべく、耐根シート（主にポリエチレンシート、塩化ビニルシート、発泡ポリエチレンシートなど）Eを敷き詰める。その際に、耐根シートのラップ部は十分なラップ距離を確保するか、もしくはテープなどで固定しておく。耐根シートを屋上躯体Dに対して接着剤またはアンカーを用いて固定する。

[0039] その上に、多数枚の上記貯水排水基盤材Aを縦横方向に配置する。配置した貯水排水基盤材A群の周囲を見切り材Fにより囲い込み、各見切り材Fを適宜の手段により屋上躯体Dに固定することで、配置した貯水排水基盤材A群は安定化する。また、前記したように、各貯水排水基盤材Aは前記構成の張り出し部14を有しており、その第2段部16を隣接する貯水排水基盤材Aの切り欠かれた領域17の下方に差し込むようにして配置することで、隣接して接合している貯水排水基盤材A、Aの接合部には、前記第1段部15による排水溝13が形成される。

[0040] 配置した貯水排水基盤材 A 群の上に、例えば不織布である透水性シート B を敷き詰める。好ましくは、防根性能を備えた透水性シートを用いる。そして、透水性シート B の上に植生用土壌（客土層あるいは植生マットなど） G を配置し、植生用土壌 G によって植物 H を植生する。好ましくは、植生用土壌 G の上に、土壌流出防止用の透水性シート（ポリエステル長繊維不織布など）（不図示）を敷設して、貯水排水基盤材 A ごとに固定する。

[0041] 植生中に、植生用土壌 G の上から灌水を行う。また、上位に取り付けた給水パイプなどから給水を行う。灌水したあるいは給水した水のうち植生用土壌 G で吸水されなかった水は、植生用土壌 G を通過して貯水排水基盤材 A の貯水用凹部 20 に落下し、貯水用凹部 20 内に貯水 W される。通常、人工地盤である屋上躯体 D などはずかに傾斜しており、貯水用凹部 20 に貯水される水量が多くなると、堰として機能する周壁 10（外周壁 11 と内周壁 12）を越流して、傾斜下流側に流出する。また、横方向にも越流する。越流した水は周壁 10（外周壁 11 と内周壁 12）の天面に形成された各排水溝 13 に入り込み、そこから排水穴 19 を通って、貯水排水基盤材 A の裏面側に速やかに排出される。排出された水は、各貯水排水基盤材 A の裏面に形成した脚 18 の間の空間を通して、屋上躯体 D の外に排水される。

[0042] 前記したように、本発明による貯水排水基盤材 A を用いることにより、透水性シート B は、各貯水用凹部 20 内において、周壁 10（外周壁 11 と内周壁 12）に沿った 4 週の領域でもっとも高い位置に支持され、中央位置では最も低い位置に支持されている。そして、前記最も高い位置は堰として機能する周壁 10（外周壁 11 と内周壁 12）の天面よりも高く、前記最も低い位置は周壁 10 の天面よりも低い。そのために、各貯水用凹部 20 の貯水 W が満水となったときも、あるいは周壁 10 天面を超えて越流するときも、その水面と透水性シート B の裏面の間には、空気層としての空間が形成される。また、前記のように、透水性シート B の最も低い位置は、常に周壁 10 の天面よりも低い位置にあるので、その領域では透水性シート B および植生用土壌 G は、貯留水に接した状態におかれる。そのために、貯水用凹部 20

に貯留されている水Wが毛細管現象によって直接、植生用土壌Gに吸い上げられる。また、その水分は、表面張力により、植生用土壌Gのその他の部分にも移動していく。結果として、植生用土壌Gには十分な水分補給が可能となり、植生用土壌Gの物性に左右されることなく、所要の保水量が確保される。よって、本発明による緑化構造体Cは、根に対する酸素の供給と植生用土壌G中の根に対する適切な水分供給の双方が良好に進行するようになり、植物の育成に最適な環境を長期にわたって維持することができる。

[0043] また、図示のように、透水性シートBの最も低い部分が貯水用凹部20の中央部に位置するように裏面全体が凹曲面をなしていることにより、植生用土壌Gからの余剰水を確実に貯水用凹部20に落とし込むことが可能となる。特に、前記のように第3の支柱33を備える場合には、透水性シートBの裏面全体の凹曲面を滑らかなものにできると共に、その曲面形状も、第3の支柱33の高さを調整することで、最適な形状に調整することができる。

[0044] 図5は、本発明による貯水排水基盤材の他の形態を示している。この貯水排水基盤材A1は、第1の支柱31と第3の支柱33の天面が、第2の支柱32に向けた傾斜面31a、33aとなっている点でのみ、図1に示した貯水排水基盤材Aと相違する。他の構成は貯水排水基盤材Aと同じであり、同じ符号を付すことで説明は省略する。この貯水排水基盤材A1では、配置した透水性シートBの裏面側を周壁部10から内側（第2の支柱32側）に向けて、一層滑らかな傾斜面とすることができる。そのために、貯水用凹部20内に貯留された水Wの植生用土壌G側への吸水と植生用土壌G内での水分の移動をより円滑化することができることに加え、透水性シートBの裏面に沿って水が下流側にそのまま流下してしまうのも、より確実に防ぐことができ、貯水用凹部20への集水性も一層向上する。

[0045] 図6は、本発明による貯水排水基盤材の他の形態の一部を示している。この貯水排水基盤材A2は、周壁10（外周壁11と内周壁12）の一部に越流用切り欠き部40が形成されている点で、前記した貯水排水基盤材A、A1と相違する。そして、第2の支柱32の天面高さは、越流用切り欠き部4

0の底面よりも低い位置とされている。第1の支柱31と第3の支柱33の天面高さは、周壁10の天面高さと同じかそれよりも高いことを条件に任意である。図示の例では、第1の支柱31と第3の支柱33の天面高さは、周壁10の天面高さと同じ高さとなっている。

[0046] この貯水排水基盤材A2を用いる場合は、貯水用凹部20内に貯留している水は、越流用切り欠き部40の底面部分から越流する。すなわち、越流用切り欠き部40内の貯留水の水面高さは、越流用切り欠き部40の底面の高さに依存する。しかし、貯水排水基盤材A2において、第2の支柱32の天面高さは越流用切り欠き部40の底面よりも低い位置とされているので、貯水排水基盤材A2を用いた緑化構造体においても、根に対する酸素の供給と植生用土壌G中の根に対する適切な水分供給の双方を同時に満足することができる。

符号の説明

[0047] A、A1、A2…貯水排水基盤材、
B…透水性シート、
C…人工地盤上での緑化構造体、
D…人工地盤としての屋上躯体、
E…耐根シート、
F…見切り材、
G…植生用土壌（客土層あるいは植生マットなど）、
H…植生植物、
W…貯留水、
10…周壁、
11…外周壁、
12…内周壁、
13…排水溝、
18…裏面の脚部、
19…排水穴、

20…貯水用凹部、

30…支柱、

31…第1の支柱、

32…第2の支柱、

33…第3の支柱。

[0048] 本明細書で引用した全ての刊行物、特許および特許出願をそのまま参考として本明細書にとり入れるものとする。

請求の範囲

- [請求項1] 堰として機能する周壁で区画された貯水用凹部と、該貯水用凹部内に立設された複数本の支柱とを少なくとも備える、人工地盤上に配置する貯水排水基盤材であって、前記複数本の支柱は、天面高さが前記周壁の天面高さと同じかそれよりも高くされた複数本の第1の支柱と、天面高さが前記周壁の天面高さよりも低くされた1本または複数本の第2の支柱とで構成されていることを特徴とする貯水排水基盤材。
- [請求項2] 一部または全部の前記第1の支柱は前記周壁に沿うようにして立設しており、前記第2の支柱は前記第1の支柱が立設している場所よりも内側における貯水用凹部内に立設していることを特徴とする請求項1に記載の貯水排水基盤材。
- [請求項3] 前記第1の支柱の天面は前記第2の支柱に向けて傾斜する斜面とされていることを特徴とする請求項1または2に記載の貯水排水基盤材。
- [請求項4] 天面高さが前記第1の支柱の天面高さと第2の支柱の天面高さの間である1本または複数本の第3の支柱をさらに備えることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載の貯水排水基盤材。
- [請求項5] 前記第3の支柱の天面は前記第2の支柱に向けて傾斜する斜面とされていることを特徴とする請求項4に記載の貯水排水基盤材。
- [請求項6] 一部または全部の前記周壁の天面には当該周壁を乗り越えようとする水を排水するための排水溝が形成されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一項に記載の貯水排水基盤材。
- [請求項7] 前記排水溝には貯水排水基盤材の裏面に貫通する1個または複数個の排水穴が形成されていることを特徴とする請求項6に記載の貯水排水基盤材。
- [請求項8] 請求項1ないし7のいずれか一項に記載の貯水排水基盤材の1個または複数個が人工地盤上に配置され、配置された貯水排水基盤材の上に前記各支柱の天面で下方から支持された状態で透水性シートが取り

付けられ、前記透水性シートの上には植生用土壌が配置されている構成を少なくとも備えることを特徴とする人工地盤上での緑化構造体。

[請求項9] 前記透水性シートとして防根性能を備えた透水性シートを用いることを特徴とする請求項8に記載の緑化構造体。

[請求項10] 人工地盤の上に耐根シートが敷設されており、その上に前記貯水排水基盤材が設置されていることを特徴とする請求項8または9に記載の緑化構造体。

A1

Diagram A1 is a cross-sectional view of a multi-layered structure. It features a base layer 17 at the bottom. Above this base is a series of alternating layers: a layer 18, followed by a layer 14, and then another layer 18. The interface between these layers is characterized by a series of rectangular protrusions and recesses, creating a wavy profile. Specific labels point to various features: 31 and 31a point to the top surface of the layer 18; 32 and 33 point to the top surface of the layer 14; and 33a points to the side surface of the layer 14. The label 20 points to the interface between the layers 18 and 14. The label 13 points to the top surface of the layer 18. The label 14 points to the top surface of the layer 14. The label 18 points to the top surface of the layer 18. The label 17 points to the base layer.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G7/00(2006.01)i, A01G1/00(2006.01)i, E04D13/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01G7/00, A01G1/00, E04D13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-78582 A (Kyodo KY-TEC Corp.), 27 March 2001 (27.03.2001), full specification; drawings (Family: none)	1-10
A	JP 6-209655 A (Shimizu Corp.), 02 August 1994 (02.08.1994), full specification; drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2009-136278 A (Createrra Inc.), 25 June 2009 (25.06.2009), full specification; drawings (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 August, 2012 (28.08.12)

Date of mailing of the international search report
04 September, 2012 (04.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A01G7/00(2006.01)i, A01G1/00(2006.01)i, E04D13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A01G7/00, A01G1/00, E04D13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2001-78582 A（共同カイツク株式会社）2001.03.27, 明細書全文、図面（ファミリーなし）	1 - 1 0
A	JP 6-209655 A（清水建設株式会社）1994.08.02, 明細書全文、図面（ファミリーなし）	1 - 1 0
A	JP 2009-136278 A（株式会社クレアテラ）2009.06.25, 明細書全文、図面（ファミリーなし）	1 - 1 0

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

竹中 靖典

2 B

9 5 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 3 7