

(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
2011 年 6 月 3 日(03.06.2011)

PCT

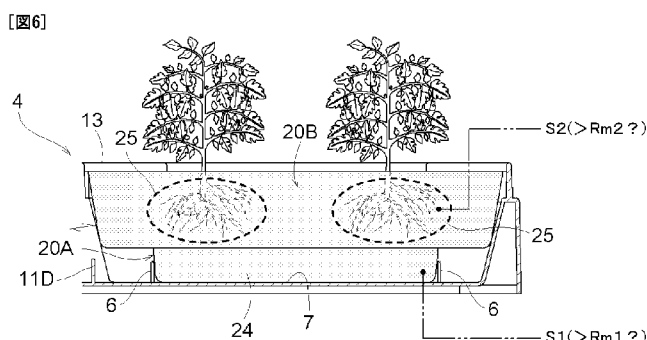
(10) 国際公開番号
WO 2011/065557 A1

- (51) 国際特許分類:
A01G 27/00 (2006.01) A01G 27/02 (2006.01)
A01G 9/02 (2006.01) A01G 27/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/071323
- (22) 国際出願日: 2010 年 11 月 30 日(30.11.2010)
- (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 2009-272838 2009 年 11 月 30 日(30.11.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): サントリーホールディングス株式会社(SUNTORY HOLDINGS LIMITED) [JP/JP]; 〒5308203 大阪府大阪市北区堂島浜二丁目 1 番 4 0 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): 橋本昌樹 (HASHIMOTO Masaki) [JP/JP]; 〒6188503 大阪府三島郡島本町若山台一丁目 1 番 1 号 サントリー研究センター内 Osaka (JP). 能町真実(NO-MACHI Makoto) [JP/JP]; 〒6188503 大阪府三島郡島本町若山台一丁目 1 番 1 号 サントリー研究センター内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 北村修一郎(KITAMURA Shuichiro); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 Osaka (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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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).

[続葉有]

(54) Title: PLANTING DEVICE AND FEED-WATER CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 植栽装置、および給水制御方法



(57) Abstract: Disclosed is a planting device in which soil (planting bed material) is not susceptible to becoming excessive water. Specifically disclosed are a planting device which makes it easy to embed a water sensor, and makes it easy to determine the amount of water that is applied to the amount of detection water to start watering or single watering, and a feed-water control method. Hence, a planting container (1) capable of accumulating planting water, hydrophilic planting bed materials (20A, 20B), a feed-water device (30) for supplying planting water to the planting container (1), a first water sensor (S1) for detecting the water in the vicinity of an immersed section (24) of the planting bed materials (20A, 20B), a second water sensor (S2) for detecting the water in the vicinity of growth sections (25) of the planting bed materials where plant's roots have been accepted, and a control device that performs feed-water on the basis of the detection of values falling below reference values (Rm1, Rm2) by both of the first and second water sensors (S1, S2), and stops the feed-water on the basis of the detection of values exceeding the reference values by either of the first or second water sensors (S1, S2) are provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/065557 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

土壌 (植栽床材) が水分過多の状態になり難い植栽装置を提供する。水分センサの埋設が容易で、灌水を開始すべき検出水分量や 1 回の灌水に適用する水量を決定し易い植栽装置、および給水制御方法を提供する。この目的のために、植栽用水を貯留可能な植栽容器 4 と、吸水性の植栽床材 20A、20B と、植栽容器 1 に植栽用水を供給する給水装置 30 と、植栽床材 20A、20B の浸漬部 24 付近の水分を検出する第 1 水分センサ S1 と、植物の根を受容した植栽床材の生育部 25 付近の水分を検出する第 2 水分センサ S2 と、第 1 および第 2 水分センサ S1、S2 の双方による各参照値 Rm1、Rm2 を下回る値の検出に基づいて給水を実施し、第 1 または第 2 水分センサ S1、S2 のいずれかによる各参照値を上回る値の検出に基づいて給水を停止する制御装置とを設けた。

明 細 書

発明の名称： 植栽装置、および給水制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、植栽用水を貯留可能な貯水部を有する植栽容器と、植栽容器に配置される吸水性の植栽床材と、植栽床材の水分量を検出する水分センサと、水分センサの検出値に基づいて貯水部への給水を制御する制御装置とを備えた植栽装置、および給水制御方法に関する。

背景技術

[0002] この種の植栽装置に関連する先行技術文献情報として下記に示す特許文献 1 がある。この特許文献 1 に記された植栽装置は、植木鉢に植えられた植物に水タンク内の水を上方から灌水するノズルと、植物を育成する土壤の水分量を検出する水分センサとを備え、センサの検出値に基づいてノズルからの灌水が行われる。そのため、長期間留守にしても植物が水不足で枯れることがないとされている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開平 6－3 1 9 3 8 9 公報（0 0 2 0 段落、図 1）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献 1 に記された植栽装置では、灌水は土壤（植栽床材）の上方から実施され、また、土壤の水分量の変化が土壤中に埋設された水分センサによって検出されるまでにはタイムラグが生じるので、灌水によって湿润化された土壤の水分量が水分センサによって検出され、灌水を完了した後でも未だ根の周辺の水分が増加し続ける現象が起き易い。その結果、大半の植物の生育にとって好ましくない水分過多の土壤状態になり易いという問題があった。尚、タイムラグを無くすために水分センサを浅く埋設する方法も、土壤の真の水分量を検出することが困難になるので必ずしも有効ではなか

った。

[0005] また、土壌のどの程度の深さに水分センサを埋設すれば、健全な生育が行われるかを植物の種類毎に判断することにも高いレベルの知識と熟練した技術を必要とした。

[0006] さらに、このような植栽装置では、少なくとも、何%の検出水分量で灌水を開始すべきか、および、1回の灌水に適用する水量を事前に人為的に決定しておく必要がある。しかし、特許文献1に記された植栽装置の場合、これらの値は、水分センサの埋設深さ、植物の吸水速度、土壌（植栽床材）の吸水速度や吸水キャパシティ、植栽装置が置かれた環境の特性（湿度、気温など）によって大きく左右されるため、結果的に試行錯誤によって判断せざるを得ない、という問題があった。

[0007] そこで、本発明の目的は、上に例示した従来技術による植栽装置が与える課題に鑑み、土壌（植栽床材）が水分過多の状態になり難い植栽装置を提供することにある。

[0008] また、本発明の別の目的は、水分センサの埋設深さの判定が比較的容易で、且つ、灌水を開始すべき検出水分量や1回の灌水に適用する水量を、植物の吸水速度、土壌（植栽床材）の吸水速度や吸水キャパシティ、植栽装置が置かれた環境の特性（湿度、気温など）を余り懸念せずに決定し易い植栽装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明による植栽装置の第1の特徴構成は、
植栽用水を貯留可能な貯水部を有する植栽容器と、
前記植栽容器に配置される吸水性の植栽床材と、
前記貯水部に植栽用水を供給する給水装置と、
前記貯水部の植栽用水に浸漬される前記植栽床材の浸漬部付近の水分量または前記貯水部の水量を検出する第1水分センサと、
植物の根を受容した前記植栽床材の生育部付近の水分量を検出する第2水分センサと、

第1水分センサおよび第2水分センサの双方における各参照値を下回る値の検出に基づいて前記給水装置による給水を実施し、第1水分センサまたは第2水分センサのいずれか一方における各参照値を上回る値の検出に基づいて前記給水を停止する制御装置と、を備えた点にある。

[0010] 本発明の第1の特徴構成による植栽装置では、植栽床材の上方から灌水されず、植栽用水は植栽床材における植物の根が存在する生育部より下方の浸漬部から吸い上げられ、しかも、植栽床材の浸漬部が同部の参照値を上回る水分量になった場合は給水が停止される。したがって、灌水を完了した後で根の周辺の水分が増加し続ける現象が起き難くなり、水分過多の土壤状態になり難くなった。その結果、大半の植物の生育にとって好ましい、水分が少なめで且つ枯渇しない土壤状態を常に保持し易くなった。

[0011] また、本発明の第1の特徴構成による植栽装置では、植栽用水は下方の浸漬部から吸い上げられ、植物の根が存在する生育部に向かって毛管現象によって低速で移動するので、水分センサが植物の根の付近のどこに埋設されても、水分センサは植物の根の付近の水分量を大きなタイムラグ無しに検出することが可能となる。したがって、水分センサの埋設深さについて神経質に検討する必要がない。

[0012] さらに、植栽床材の浸漬部が一旦湿潤化され、給水が停止されると、浸漬部の水分は次第に拡散されてその一部が生育部に達するが、生育部が再び乾燥レベルになる迄の間は給水されない。したがって、結果的に、植栽床材の浸漬部が定期的に略枯渇状態にされることとなり、植栽床材の浸漬部における長期に亙る過湿状態によってナメクジやボウフラなどが繁殖するといった問題も生じ難い。しかも、生育部が再び乾燥レベルになる迄の間に降雨があった場合は、この降雨による生育部の加湿によって給水開始が延長されるので、その分だけ水資源を節約できる。

[0013] また、本発明の第1の特徴構成による植栽装置では、植物の持つ吸水速度の大小、土壤（植栽床材）の吸水速度や吸水キャパシティ、植栽装置が置かれた環境の特性（湿度、気温など）などの変動によって、植栽床材の浸漬部

から生育部への水の移動速度や浸漬部が枯渇するまでに要する時間長さが変化し得る。しかし、この変化による影響としては、第1水分センサと第2水分センサの双方が各参照値を下回る値を検出するまでの期間が伸び縮みするだけで、生育部の水分量そのものは余り左右されない。したがって、灌水を開始すべき検出水分量や1回の灌水に適用する水量を、これらの変動因子に応じて大きく変更する必要はなくなる。

[0014] 本発明の他の特徴構成は、前記制御装置は、前記給水装置による連続開放時間を測定する第1時間測定手段を備え、同第1時間測定手段による測定時間が所定の基準時間を超えたときに給水を停止する強制断水を行う点にある。

[0015] 本構成であれば、植栽床材が湿潤しているのにも拘わらず、センサの動作異常によって制御装置が水分不十分と判断している場合などに、一旦給水を停止する強制断水を行うことで、植栽床材が過湿状態になることが抑制される。

[0016] 本発明の他の特徴構成は、前記制御装置が、第1水分センサと第2水分センサの双方が各参照値を下回る水分検出値を連続的に検出する連続乾燥時間を測定する第2時間測定手段を備え、同第2時間測定手段による測定時間が所定の基準時間を超えたときに警告を発する点にある。

[0017] 本構成であれば、植栽床材が湿潤しているのにも拘わらず、センサの動作異常によって制御装置が水分不十分と判断している場合などに、警告を発することでセンサなどの点検を喚起し、植栽床材が過湿状態になることが抑制される。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明に係る植栽装置を示す斜視図である。

[図2]図1の植栽装置を構成する植栽容器を示す斜視図である。

[図3]図2の植栽容器の作用を示す平面図である。

[図4]図2の植栽容器の給排流路に沿った縦断面図である。

[図5]本発明に用いられる植栽床材を示す斜視図である。

[図6] 第 1 水分センサの設置位置の例を示す要部の縦断面図である。

[図7] 本発明に係る植栽装置の制御装置を示すブロック図である。

[図8] 本発明に係る植栽装置における灌水工程の例を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

図 1 はビルの屋上などを含む屋外に設置可能な植栽装置の一例を示しており、樹脂の一体成形で作られた複数の植栽容器 1 と、植栽容器 1 に設置される植栽床材 20 と、植栽容器 1 に植栽用水を供給するための給水設備 30 とを有する。

[0020] (植栽容器の構成)

図 2 に示すように、個々の植栽容器 1 の外形は平面視において略正形状を呈している。植栽容器 1 の一辺を構成する平板状の第 1 辺部材 E 1 の中央には、植栽容器 1 に植栽用水を受け入れるための用水入口 2 A が配置され、これと対峙する第 2 辺部材 E 2 の中央には、植栽容器 1 から余分な植栽用水を排出するための用水出口 2 B が配置されている。

2 つの辺部材 E 1, E 2 の各中点どうしを結ぶ軸心 X が、植栽容器 1 の中央に残りの辺部材 E 3, E 4 と平行に延びており、この軸心 X に沿って直線状の給排流路 3 が延設されている。用水入口 2 A および用水出口 2 B はこの給排流路 3 の両端に位置し、用水出口 2 B からはクチバシ状の樋口 2 F が横向きに突設されている。

[0021] 図 2 における給排流路 3 の右側と左側には、各々 2 つの概して正方形の植栽セクション 4 が給排流路 3 に沿って並置されており、合計で 4 つの植栽セクション 4 が一体的に集合することで、植栽容器 1 自体も全体として平面視で略正形状の外形を備えている。

植栽床材 20 は植物を根の発育を許しながら支持する機能と、発育に必要な植栽用水を吸水保持する機能とを有する多孔質の材料からなり、図 1 および図 5 に示すように、ここでは、供給された植栽用水を吸水する下部床材 2

0 A と、下部床材 2 0 A の上に載置されて植物を支持する上部床材 2 0 B とで構成されている。上部床材 2 0 B には花卉などの苗を植え付けるための凹部 2 1 が形成されている。ここで用いられる植栽床材 2 0 (2 0 A、2 0 B) は、ウレタンと粉碎された木屑などの混合物からなり、上部から下部までほぼ均一に水分と空気をバランスよく保持でき、且つ、根の生育に必要な空気が保たれ易い。

[0022] 図 2 および図 3 に示すように、個々の植栽セクション 4 は植栽用水を貯留可能な一つの貯水容器 5 (貯水部の一例) を備えている。したがって、給排水路 3 は各貯水容器 5 の一側面に隣接配置された溝状給排水路となり、2 つの貯水容器 5 が給排水路 3 を挟むように左右に隣接配置された状態となっている。貯水容器 5 は八角形の底面 5 a の最外周部から斜め上方に挿り鉢状に延びた 8 個の壁面 5 b を備えている。貯水容器 5 は、一部の壁面 5 b の上端を介して辺部材 E 1, E 2, E 3, E 4 に連結されている。

貯水容器 5 の底面 5 a の最外周部よりも所定長さだけ中央寄りには 4 つの低い板状突起 6 が上向きに立設されている。

[0023] 板状突起 6 の内側の概して八角形の領域は下部床材 2 0 A を設置するための床材収納部 7 を構成し、板状突起 6 の外側は、下部床材 2 0 A の下端部の全周を取り囲む包囲給水路 8 を構成している。包囲給水路 8 は下部床材 2 0 A が存在せず、植栽用水が基本的に自由に行き来し易い領域となっている。

尚、平面視において上部床材 2 0 B は下部床材 2 0 A よりも大きな外径を備えており、下部床材 2 0 A の上に上部床材 2 0 B を載置すると、上部床材 2 0 B の外周面は貯水容器 5 の 8 個の壁面 5 b の内面にほぼフィットした状態で位置決めされる。

したがって、上部床材 2 0 B の下方には下部床材 2 0 A を全周で取り囲むトンネル状の用水流路が形成される。

[0024] 図 4 に示すように、給排水路 3 の流水方向に関する中間部には、給排水路 3 を上流側の第 1 流路 3 A と下流側の第 2 流路 3 B との 2 つに分断し、第 1 流路 3 A に植栽用水を所定の深さで貯留するための第 2 堰部材 3 D が形成さ

れている。

また、図2－図4に示すように、給排流路3と貯水容器5との間には両領域どうしを仕切る平板状の仕切り壁10が備えられている。仕切り壁10には、給排流路3の第1流路3Aを上流側の植栽セクション4の包囲給水路8と連通させる第1開口部10Aと、給排流路3の第2流路3Bを下流側の植栽セクション4の包囲給水路8と連通させる第2開口部10Bとが切り欠き状に形成されている。第2堰部材3Dは第1開口部10Aの下流側端部から第2開口部10Bの上流側端部まで直線状に長く延設されている。

[0025] 給排流路3に沿って並置された上流側の貯水容器5と下流側の貯水容器5との間には植栽用水の行き来を可能にする連設開口部11が形成されているが、この連設開口部11には植栽用水を所定の深さで貯留可能な第3堰部材11Dが設けられている。

各包囲給水路8の一部には、用水入口2Aから第1開口部10Aや第2開口部10Bを経て進入する植栽用水の回転方向を制御する第1堰部材8Dが設けられている。

[0026] 上流側と下流側の各貯水容器5の包囲給水路8に設けられた2つの第1堰部材8Dは、第3堰部材11Dを挟んで前後方向に同等に軸心Xと平行に延び、平面視において第3堰部材11Dを中心とした対称状に配置されている。

図3に示すように、軸心Xよりも右側の植栽セクション4のみについて言えば、上流側の貯水容器5に設けられた第1堰部材8Dは、図で左下に位置する板状突起6の下流側端部付近を、最も近接した壁面5bに対して連結する形状で設けられている。下流側の貯水容器5に設けられた第1堰部材8Dは、図で左上に位置する板状突起6の上流側端部付近を、最も近接した壁面5bに対して連結する形状で設けられている。

[0027] 各植栽セクション4の四隅の上端には概して三角形のフランジ13が四隅のコーナーを埋めるように水平に延設されている。フランジ13の下面は上部床材20Bの上面の4つの短辺と係合することで、上部床材20Bを正し

い位置に保持する役目を果たす。

また、非常に多数の植栽容器 1 を前後左右に連結した場合などには、育成中の花卉のメンテナンスを行う目的で、作業者が少なくとも一部のフランジ 13 の上を伝い歩くことが可能である。給排流路 3 は着脱自在な矩形の蓋（不図示）で閉じた状態で用いてもよい。

[0028] 図 1 には、植栽容器 1 どうしの連結を実現するための 2 種類の連結キャップ 24、25 が示されている。円形の連結キャップ 24 は 4 つの植栽容器 1 を一体化するために用いられ、半円形の連結キャップ 25 は 2 つの植栽容器 1 を一体化するために用いられる。これらの連結キャップ 24、25 の下端部などを係止するために、植栽容器 1 の 4 つの角部には扇型の係合孔または係合突起などが形成されている。

[0029] 尚、植栽容器 1 どうしを前後方向に、すなわち給排流路 3 が直列状になるように連結する際は、植栽用水の流れに関して上流側の植栽容器 1 の用水出口 2B に設けられた樋口 2F が、下流側の植栽容器 1 の用水入口 2A に進入するように連結する。

また、植栽容器 1 を水平な面に載置したときの各堰部材と板状突起 6 と樋口 2F の間の高さの関係は、「第 2 堰部材 3D > 樋口 2F > 第 3 堰部材 11D = 用水入口 2A > 板状突起 6 > 第 1 堰部材 8D」となるように設定されている。

[0030] （植栽容器の作用）

図 3 に示すように、給水設備 30 によって、最も上流側に配置された植栽容器 1 の用水入口 2A への植栽用水の供給を開始すると、先ず、植栽用水は給排流路 3 の第 1 流路 3A に入って第 2 堰部材 3D に衝突して左右に別れ、左右の第 1 開口部 10A を経て、左右の上流側の植栽セクション 4 の包囲給水路 8（貯水容器 5）に進入する。包囲給水路 8 に進入した植栽用水は、設置面の傾斜度に応じて上流側と下流側のいずれか又は双方に流れる。しかし、下流側に流れた植栽用水が包囲給水路 8 に配置された第 1 堰部材 8D に達して以降は、上流側への流れが主体的となって、下部床材 20A および各板

状突起 6 の外周を包囲給水路 8 に沿って時計方向に流れ、第 1 堰部材 8 D の手前まで達することで、下部床材 20 A の全周が迅速に植栽用水によって包囲される。このように、板状突起 6 は植栽用水を一定の回転方向に案内するガイド部材の役割をも果たす。下部床材 20 A はこの植栽用水を直ぐに吸水し始めるが、植栽用水が下部床材 20 A の吸水速度を超える速度で供給されている状態では、第 3 堰部材 11 D をオーバーフローして連設開口部 11 から下流側の植栽セクション 4 に移動する。

[0031] 下流側の植栽セクション 4 の包囲給水路 8 に進入した植栽用水は、ここに配置された第 1 堰部材 8 D の作用で、下部床材 20 A および各板状突起 6 の外周を包囲給水路 8 に沿って時計方向に流れ、第 1 堰部材 8 D の手前まで達することで、下部床材 20 A の全周が迅速に植栽用水によって包囲される。下部床材 20 A を包囲した植栽用水の一部は第 2 流路 3 B に進入する。下部床材 20 A はこの植栽用水を直ぐに吸水し始めるが、上流側の植栽セクション 4 から植栽用水が下部床材 20 A の吸水速度を超える速度で供給されている状態では、用水出口 2 B の樋口 2 F からオーバーフローして下流側の植栽容器 1 の用水入口 2 A に流れ込む。

このような植栽用水の挙動が給排流路 3 を挟んで左右の各植栽セクション 4 で略対称的に行われる。

尚、最も下流側に配置された植栽容器 1 の樋口 2 F から余分な植栽用水が排出されないように制御装置 33 を設定することができる。但し、最も下流側に配置された植栽容器 1 の用水出口 2 B を専用の栓部材によって塞いでもよい。

[0032] (給水設備)

図 1 に示すように、給水設備 30 は、最も上流側に配置された植栽容器 1 の用水入口 2 A に植栽用水を供給するための配管 31 と、上水道と配管 31 との間に介装された電磁弁 32 と、最も下流側に位置する下部床材 20 A に挿入された第 1 水分センサ S1 と、上部床材 20 B に挿入された第 2 水分センサ S2 と、各水分センサ S1、S2 の検出結果に基づいて電磁弁 32 を開

閉切り換えする制御装置 33 とで構成することができる。

[0033] 図 6 に例示するように、第 1 水分センサ S1 の検出部は、最も下流側に位置する下部床材 20A の中で特に、給水設備 30 によって供給された植栽用水に浸漬される浸漬部 24 の上下方向における中心付近に挿入設置されている。他方、第 2 水分センサ S2 の検出部は、上部床材 20B の中で特に、植物の根を受容した生育部 25 付近に挿入設置されている。

[0034] 第 1 水分センサ S1 および第 2 水分センサ S2 には、土壌や人工の植栽床材の体積含水率を高い応答性で精度よく測定可能な誘電率式土壌水分センサが用いられている。誘電率式土壌水分センサは、水と土粒子と空気とが互いに比誘電率が大きく異なるために、土壌の誘電率が土壌水分量にほぼ比例することを利用しており、一对の電極間に電圧を加え、電極間に挟まれた土壌や人工の植栽床材中の誘電率に基づいて体積含水率を測定する。

尚、浸漬部 24 の水分状態を検出する第 1 水分センサ S1 については、誘電率式土壌水分センサではなく、貯水部 5 の水量を水面の高さによって検出する一般的なレベルセンサを用いることも可能である。

[0035] 制御装置 33 は、第 1 水分センサ S1 および第 2 水分センサ S2 の双方による各参照値 R_{m1} 、 R_{m2} を下回る値の検出に基づいて電磁弁 32 を開放し、第 1 水分センサまたは第 2 水分センサのいずれか一方による各参照水分値 R_{m1} 、 R_{m2} を上回る値の検出に基づいて電磁弁 32 を閉鎖する。また、制御装置 33 は、電磁弁 32 の連続開放時間（第一時間）が所定の基準時間を超えたときにはエラー LED 42 を点滅させた上で電磁弁 32 を閉鎖し、2つの水分センサ S1、S2 が共に各参照値 R_{m1} 、 R_{m2} を下回る水分不足の値を示し続ける連続乾燥時間（第二時間）が所定の基準時間を超えたときにはエラー LED 42 を点滅させる。

[0036] そのために、制御装置 33 は、電磁弁 32 の連続開放時間（第一時間）を測定する第 1 タイマー T1 と、2つの水分センサ S1、S2 が共に各参照値 R_{m1} 、 R_{m2} を下回る水分不足の値を示し続ける連続乾燥時間（第二時間）を測定する第 2 タイマー T2 と、各水分センサ S1、S2 による水分検出

値が各水分参照値 R_{m1} 、 R_{m2} を超えるか否かを判別する水分判別手段 35 と、これらのタイマー T_1 、 T_2 による測定結果が各基準時間 R_{t1} 、 R_{t2} を超えるか否かを判別する時間判別手段 37 と、各水分参照値 R_{m1} 、 R_{m2} および各基準時間 R_{t1} 、 R_{t2} を蓄積するためのメモリ 40 とを備える。

[0037] 尚、第 1 水分センサ S_1 では、植栽床材 20 の浸漬部 24 が載置された貯水容器 5 に十分な量の植栽用水が存在するか否か、或いは、浸漬部 24 が植栽用水によって十分に湿潤されているか否かを判定できればよいので、その参照値 R_{m1} は例えば体積含水率で 50% 以上に相当する値に設定すればよい。

第 2 水分センサ S_2 では、植栽床材 20 の育成部 25 が適正な水分を保持しているか否かを判定したいので、植物の種類によっても左右されるが、その参照値 R_{m2} としては例えば 10～50% の範囲内、さらに好ましくは 20～35% の範囲内に設定すればよい。

[0038] (制御装置の作用)

以下に、制御装置 33 による電磁弁 32 の開閉操作の例を図 8 のフローチャートに基づいて説明する。

制御装置 33 による開始時には電磁弁 32 が閉鎖されており (#01)、30 秒の待機時間の後 (#02)、各水分センサ S_1 、 S_2 による水分検出値が各水分参照値 R_{m1} 、 R_{m2} と比較され (#03、#04)、双方の水分検出値が各水分参照値 R_{m1} 、 R_{m2} を上回る場合は (2つの *yes* 判定)、1 時間の待機時間 (#05) の後に (#02) 工程に戻る。

[0039] 他方、(#03、#04) 工程で双方の水分検出値が各水分参照値 R_{m1} 、 R_{m2} 以下の場合は (2つの *no* 判定)、電磁弁 32 が開放状態に切り換えられ (#06)、引き続き、各水分センサ S_1 、 S_2 による水分検出値が各水分参照値 R_{m1} 、 R_{m2} と比較される (#07、#09)。

(#07、#09) 工程で 2つの水分センサ S_1 、 S_2 のいずれかの水分検出値が各水分参照値 R_{m1} 、 R_{m2} を上回る場合は (少なくとも 1つの *y*

e s 判定)、電磁弁 3 2 が閉鎖され (# 0 8)、その後 (# 0 5) 工程に戻る。

[0040] 他方、(# 0 7、# 0 9) 工程で双方の水分検出値が各水分参照値 R_{m1} 、 R_{m2} 以下の場合は (2 つの n o 判定)、第 1 タイマー T_1 によって測定された電磁弁 3 2 の連続開放時間 (第一時間) が第 1 基準時間 R_{t1} (例えば 6 h) を超えるか否かが判別され (# 1 0)、もしも第 1 基準時間 R_{t1} 以下であれば (n o 判定)、連続乾燥時間 (第二時間) を基準時間 R_{t2} と比較する (# 1 5) 工程に進む。

[0041] この (# 1 5) 工程では、連続乾燥時間 (第二時間、ドライ時間) が第 2 基準時間 R_{t2} (例えば 1 2 h) を下回るか否かの判定が行われ、もしも第 2 基準時間 R_{t2} 以下であれば (y e s 判定)、(# 0 7) 工程に戻る。

逆に、(# 1 5) 工程で連続乾燥時間 (第二時間、ドライ時間) が第 2 基準時間 R_{t2} を超えていれば (n o 判定)、発生日時、連続乾燥時間などを含むエラー情報がメモリ 4 0 に記録され (# 1 6)、エラー LED 4 2 を B パターン (4 秒に 1 回など) で点滅させながら (# 1 7)、(# 0 7) 工程に戻る。

[0042] 尚、(# 1 0) 工程で電磁弁 3 2 の連続開放時間 (第一時間) が第 1 基準時間 R_{t1} を超えていれば (y e s 判定)、発生日時、連続開放時間などを含むエラー情報がメモリ 4 0 に記録され (# 1 1)、電磁弁 3 2 が閉鎖され (# 1 2)、エラー LED 4 2 を A パターン (2 秒に 1 回など) で点滅させながら (# 1 3)、2 4 時間の待機時間 (# 1 4) を経て (# 0 2) 工程に戻る。

[0043] 砂漠地方などの乾燥地帯で用いる場合や熱帯の乾季などに用いる場合、また、第 1 水分センサ S_1 の設置位置を低めにする場合などは、図 8 のフローチャートで 2 4 時間となっている (# 1 6) 工程の待機時間を適宜短縮するとよい。また、(# 1 6) 工程の待機時間は、生育対象となる植物の性質に応じて適宜変更することができる。

[0044] [別実施形態]

電磁弁 3 2 の連続開放時間（第一時間）を判定するための比較対象としての第 1 基準時間 R_{t1} を固定された数値とせずに、例えば、前回（正常時）の連続開放時間を 2 倍した時間長さ、または、制御装置 3 3 の初期化後における最長の連続開放時間を 2 倍した時間長さなどとしてもよい。エラー LED 4 2 の代わりにブザーなどの警告手段を用いてもよい。

産業上の利用可能性

- [0045] 植栽用水を貯留可能な貯水部を有する植栽容器と、植栽容器に配置される吸水性の植栽床材と、貯水部に植栽用水を供給する給水装置とを備え、土壌（植栽床材）が水分過多の状態になり難く、水分センサの埋設が容易で、且つ、灌水を開始すべき検出水分量や 1 回の灌水に適用する水量を決定し易い植栽装置の構成案として利用できる。

符号の説明

- [0046] R_{m1} 参照値（第 1 水分センサ用）
 R_{m2} 参照値（第 2 水分センサ用）
 $S1$ 第 1 水分センサ（浸漬部）
 $S2$ 第 2 水分センサ（植栽部）
 $T1$ 第 1 タイマー（連続開放時間）
 $T2$ 第 2 タイマー（連続乾燥時間）
1 植栽容器
5 貯水容器（貯水部）
20 植栽床材
24 浸漬部
25 生育部
30 給水設備
31 配管
32 電磁弁
33 制御装置
35 水分判別手段

3 7 時間判別手段

4 0 メモリ

4 2 エラーLED

請求の範囲

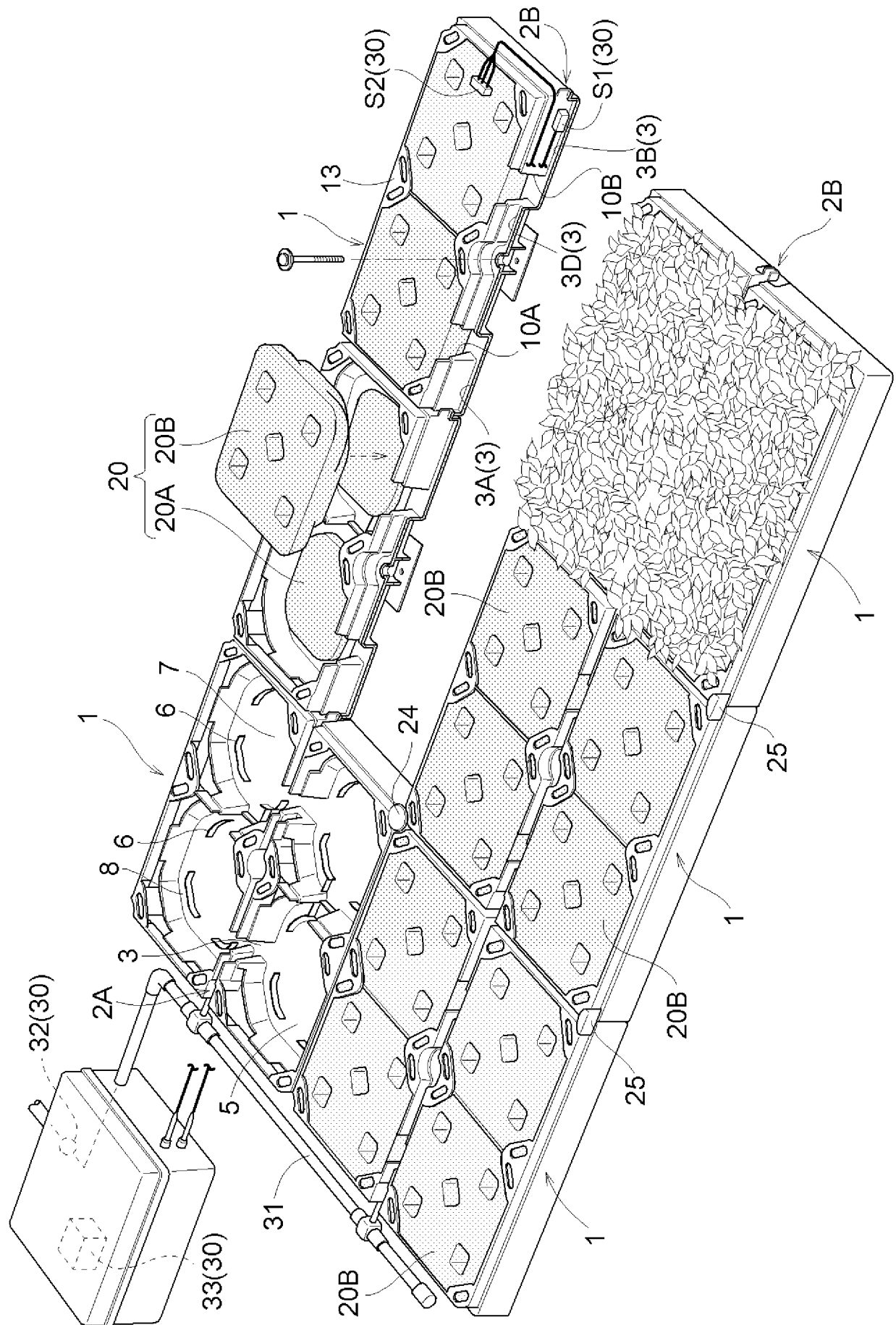
- [請求項1] 植栽用水を貯留可能な貯水部を有する植栽容器と、
前記植栽容器に配置される吸水性の植栽床材と、
前記貯水部に植栽用水を供給する給水装置と、
前記貯水部の植栽用水に浸漬される前記植栽床材の浸漬部付近の水分量または前記貯水部の水量を検出する第1水分センサと、
植物の根を受容した前記植栽床材の生育部付近の水分量を検出する第2水分センサと、
前記第1水分センサおよび前記第2水分センサの双方による各参照値を下回る値の検出に基づいて前記給水装置による給水を実施し、前記第1水分センサまたは前記第2水分センサのいずれか一方による各参照値を上回る値の検出に基づいて前記給水を停止する制御装置と、
を備えていることを特徴とする植栽装置。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記給水装置による連続給水時間を測定する第1時間測定手段を備え、同第1時間測定手段による測定時間が所定の基準時間を超えたときに給水を停止する強制止水を行うことを特徴とする請求項1に記載の植栽装置。
- [請求項3] 前記制御装置が、第1水分センサと第2水分センサの双方が各参照値を下回る水分検出値を連続的に検出する連続乾燥時間を測定する第2時間測定手段を備え、同第2時間測定手段による測定時間が所定の基準時間を超えたときに警告を発することを特徴とする請求項1または2に記載の植栽装置。
- [請求項4] 植栽用水を貯留可能な貯水部を有する植栽容器と、前記植栽容器に配置される吸水性の植栽床材と、前記貯水部に植栽用水を供給する給水装置とを備えた植栽装置において、前記給水装置による植栽用水の供給を制御する給水制御方法であって、
前記貯水部の植栽用水に浸漬される前記植栽床材の浸漬部付近に水分量または前記貯水部の水量を検出する第1水分センサを設置する工

程と、

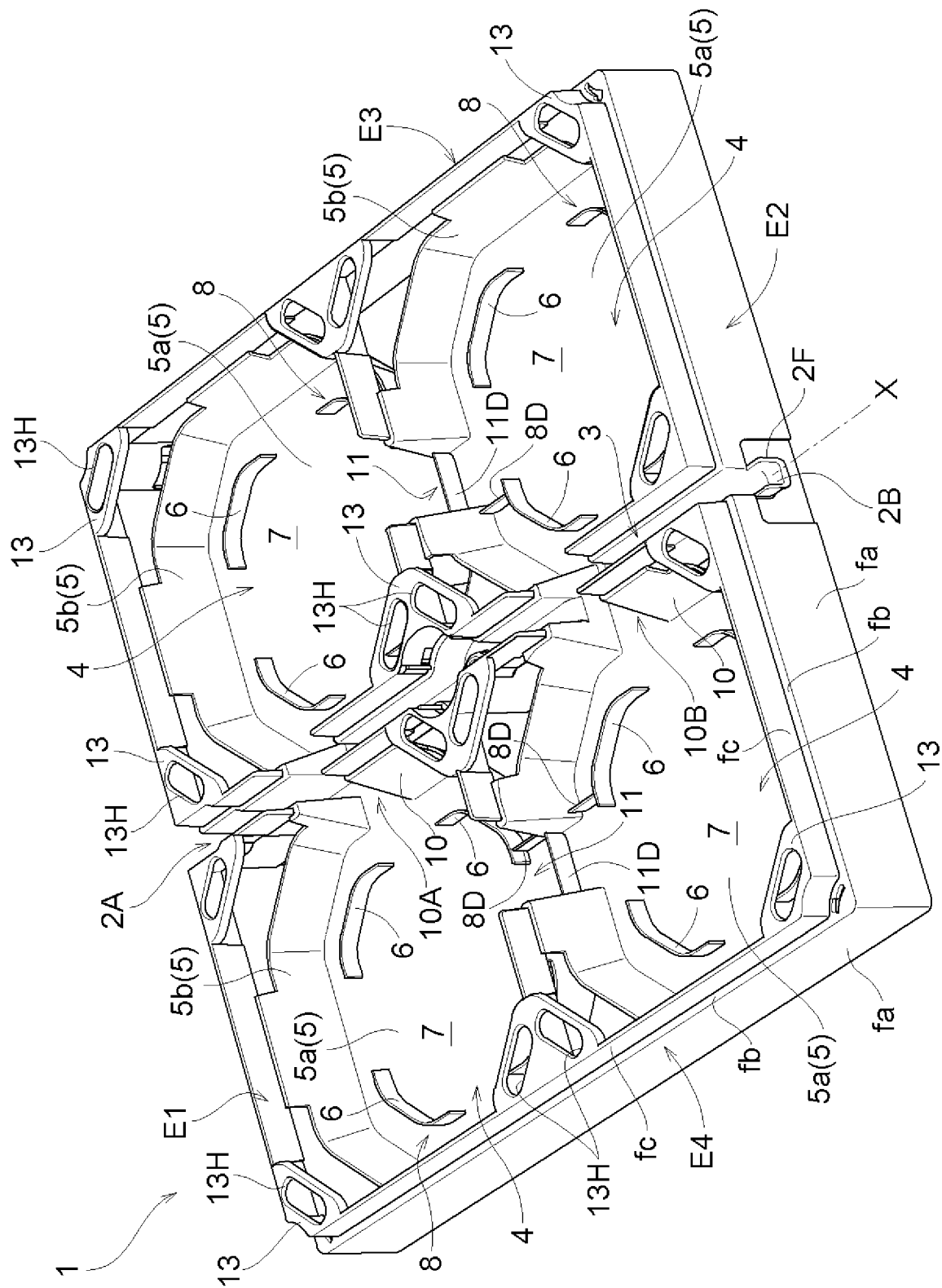
植物の根を受容した前記植栽床材の生育部付近に水分量を検出する第2水分センサを設置する工程と、

前記第1水分センサおよび前記第2水分センサの双方による各参照値を下回る値の検出に基づいて前記給水装置による給水を実施し、前記第1水分センサまたは前記第2水分センサのいずれか一方による各参照値を上回る値の検出に基づいて前記給水を停止する工程と、を備えていることを特徴とする給水制御方法。

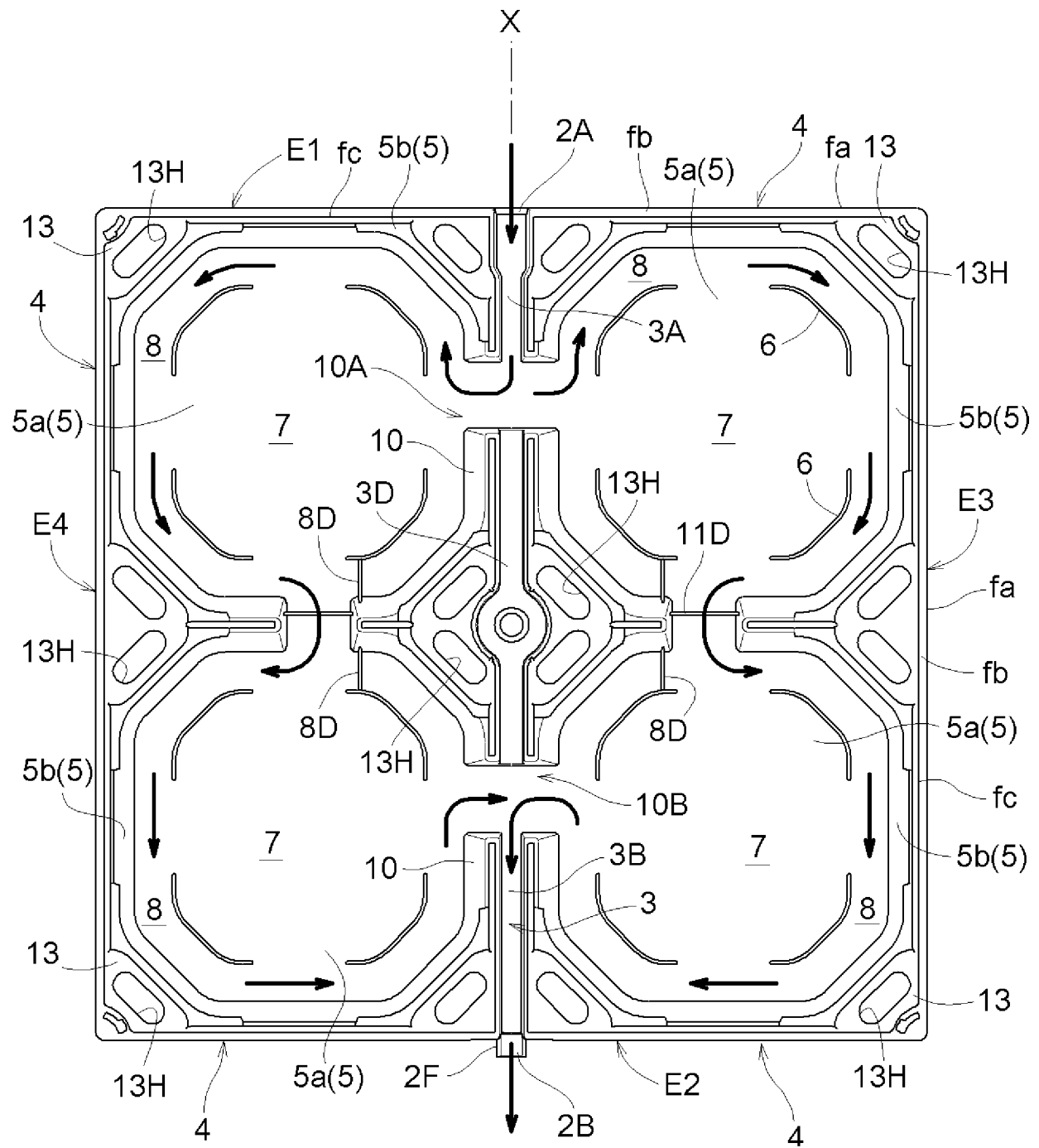
[図1]



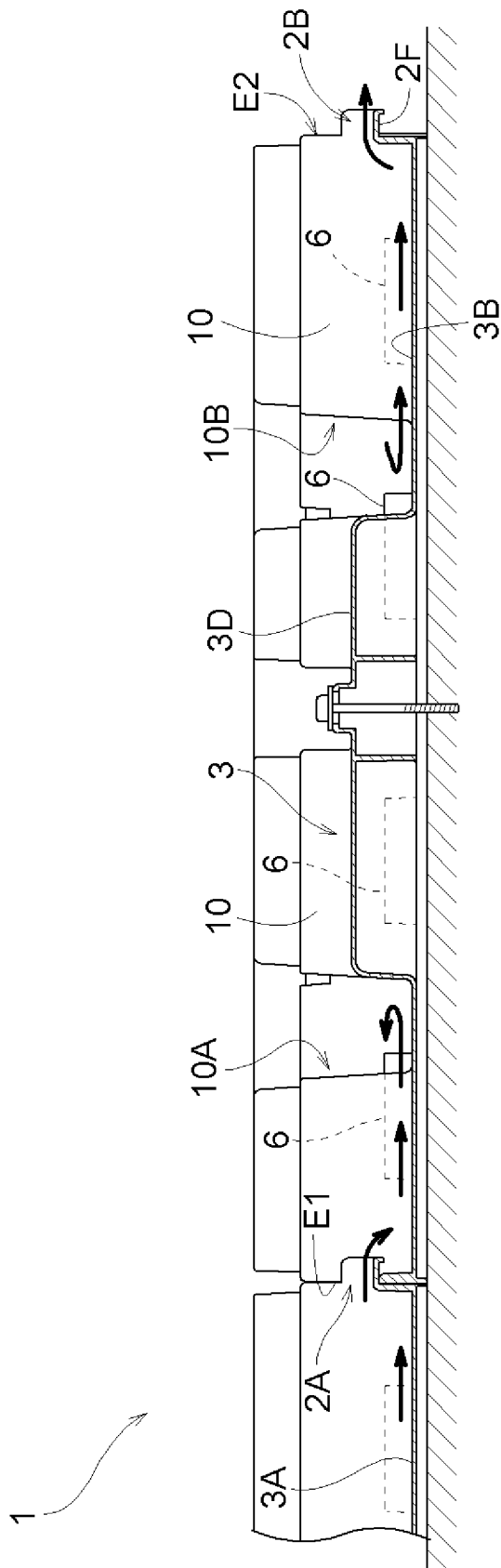
[図2]



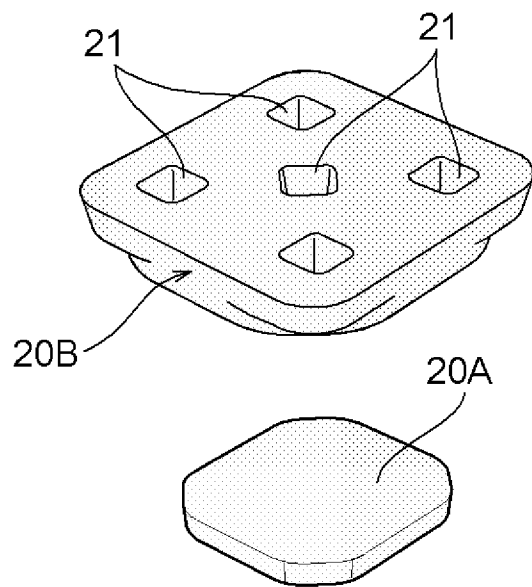
[図3]



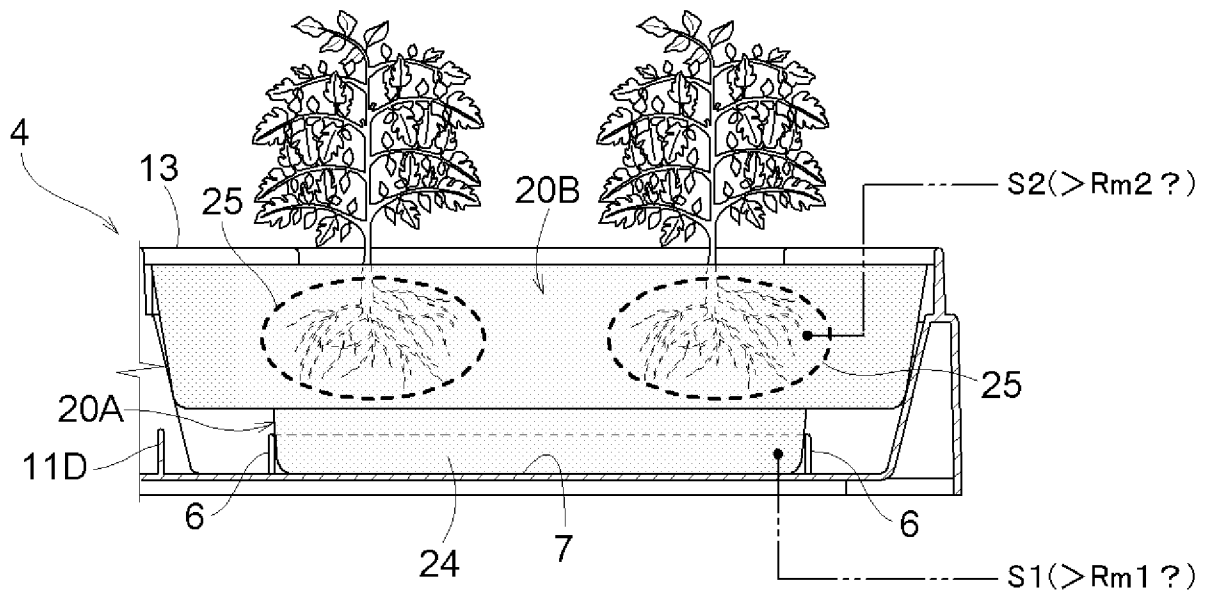
[図4]



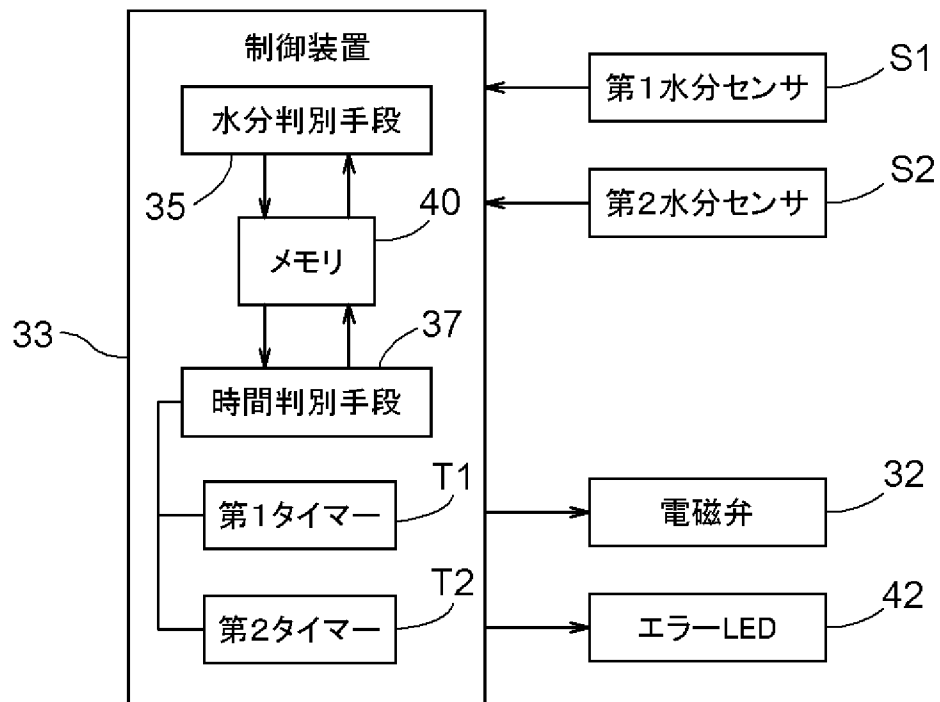
[図5]



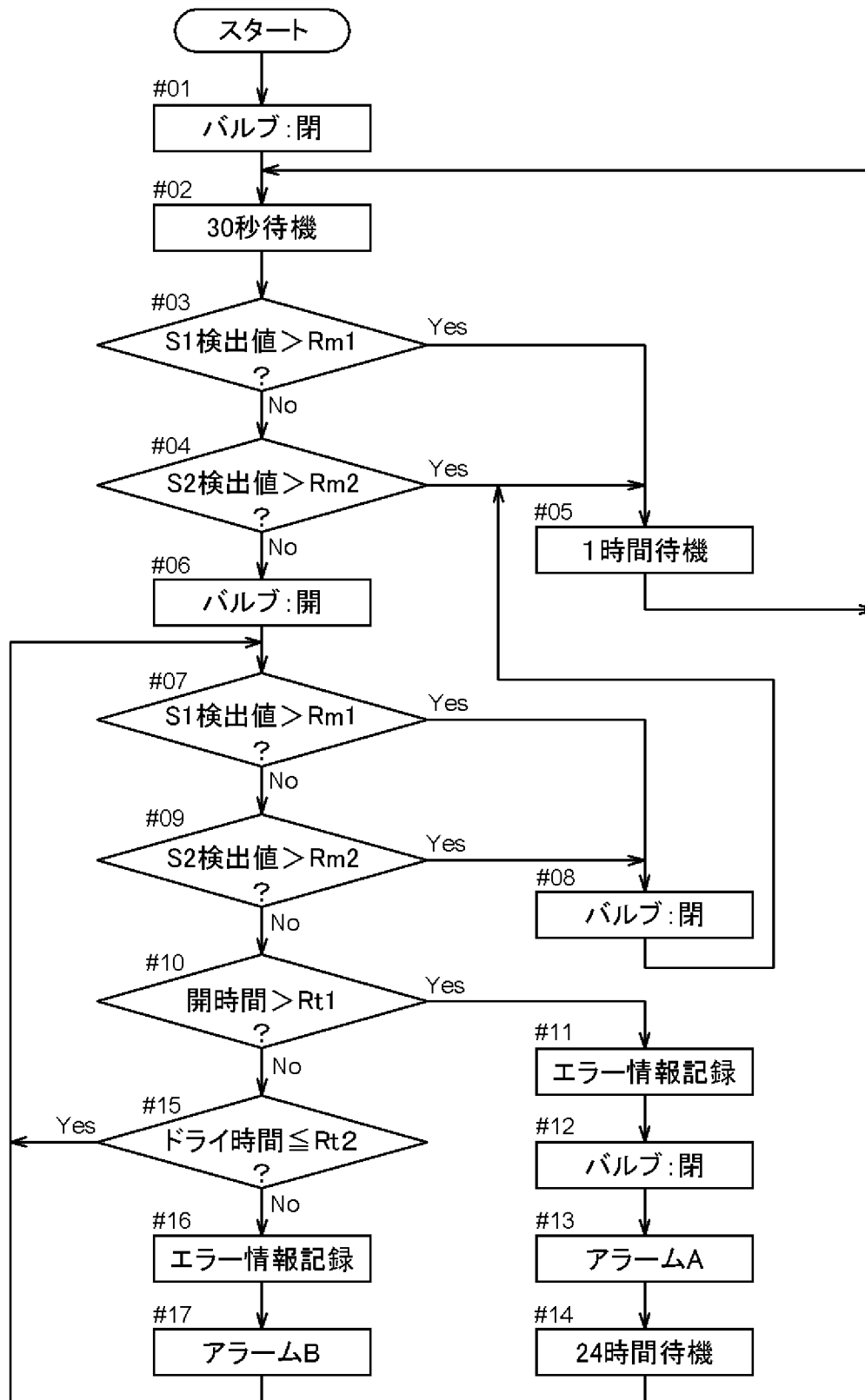
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/071323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G27/00(2006.01)i, A01G9/02(2006.01)i, A01G27/02(2006.01)i, A01G27/06(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)

A01G27/00, A01G9/02, A01G27/02, A01G27/06

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	WO 2007/063815 A1 (Suntory Ltd.), 07 June 2007 (07.06.2007), entire text; all drawings & US 2009/0260282 A1 & EP 1955586 A1 & CN 1973606 A & KR 10-2008-0083280 A	1-4
Y	JP 61-9230 A (Naohiko AKATSUKA), 16 January 1986 (16.01.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 8-140508 A (The ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan Sochi Shikenjo Cho), 04 June 1996 (04.06.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ 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
23 February, 2011 (23.02.11)

Date of mailing of the international search report
08 March, 2011 (08.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/071323

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 780/1992 (Laid-open No. 55863/1993) (Ginma-Ken), 27 July 1993 (27.07.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2004-8169 A (Kaisuimaren Corp.), 15 January 2004 (15.01.2004), paragraphs [0023] to [0028]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4
A	JP 2003-265056 A (Aichi-Ken), 24 September 2003 (24.09.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2008-113653 A (Sadao MATSUMOTO), 22 May 2008 (22.05.2008), paragraphs [0009] to [0013]; fig. 2, 6 (Family: none)	1-4
A	JP 2006-345761 A (Asahi Kasei Homes Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2005-65549 A (Toshitada NAKAYAMA), 17 March 2005 (17.03.2005), paragraphs [0007] to [0022] (Family: none)	2, 3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A01G27/00(2006.01)i, A01G9/02(2006.01)i, A01G27/02(2006.01)i, A01G27/06(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. A01G27/00, A01G9/02, A01G27/02, A01G27/06

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	WO 2007/063815 A1（サントリー株式会社）2007.06.07, 全文、全図 & US 2009/0260282 A1 & EP 1955586 A1 & CN 1973606 A & KR 10-2008-0083280 A	1 - 4
Y	JP 61-9230 A（赤塚 尚彦）1986.01.16, 全文、全図（ファミリー なし）	1 - 4
A	JP 8-140508 A（農林水産省草地試験場長）1996.06.04, 全文、全図 （ファミリーなし）	1 - 4

☒ 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 3 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 3 . 2 0 1 1

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）

村田 泰利

2 B

4 0 1 2

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

C (続き) . 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	日本国実用新案登録出願 4-780 号(日本国実用新案登録出願公開 5-55863 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (群馬県) 1993.07.27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2004-8169 A (株式会社カイスイマレン) 2004.01.15, 【0023】 - 【0028】、【図1】 - 【図6】 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2003-265056 A (愛知県) 2003.09.24, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2008-113653 A (松本 貞夫) 2008.05.22, 【0009】 - 【0013】、【図2】、【図6】 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2006-345761 A (旭化成ホームズ株式会社) 2006.12.28, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2005-65549 A (中山 敏正) 2005.03.17, 【0007】 - 【0022】 (ファミリーなし)	2, 3