

(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 10 月 4 日(04.10.2012)



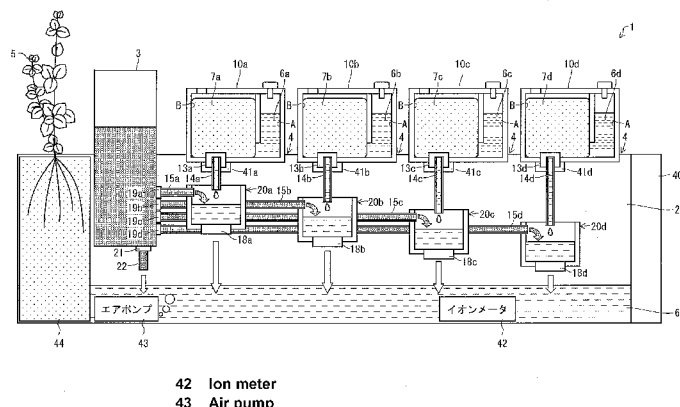
(10) 国際公開番号
WO 2012/133199 A1

- (51) 国際特許分類:
A01G 31/00 (2006.01) A01G 27/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/057541
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 23 日(23.03.2012)
- (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 2011-076487 2011 年 3 月 30 日(30.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 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): 宮内 俊輔
(MIYAUCHI, Shunsuke). 太田 敏博(OHTA, Toshi-
hiro). 藤 寛(FUJI, Hiroshi).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2
番 6 号 大和南森町ビル 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,
JP, 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, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PLANT CULTIVATOR

(54) 発明の名称: 植物栽培器

[図1]



(57) Abstract: A household cultivator (1) for cultivating a plant (5) using a culture medium comprises: a cartridge (10) in which a concentrated culture medium (6) is retained; a plant cultivation container (2) in which cartridge insertion parts (4) for inserting cart-
ridges (10) are disposed and which retains a culture medium that is supplied to the plant (5); and a dilution container (20) which is
disposed in the plant cultivation container (2), acquires the culture medium (6) supplied by the cartridges (10) that are inserted into
the cartridge insertion parts (4), and dilutes the culture medium (6) that is acquired. Thus, a plant cultivator that can be reduced in
size and can improve convenience with easy replacement and management is provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/133199 A1



培養液によって植物（５）を栽培するための家庭用栽培機（１）は、濃縮された培養液（６）が貯留されているカートリッジ（１０）と、カートリッジ（１０）をはめ込むためのカートリッジ挿入部（４）が配されており、植物（５）に供給する培養液を貯留する植物栽培容器（２）と、植物栽培容器（２）に配されており、カートリッジ挿入部（４）にはめ込まれたカートリッジ（１０）から供給されてくる培養液（６）を取得し、当該取得した培養液（６）を希釈するための希釈容器（２０）とを備えている。これにより、小型化することができ、また、交換・管理が容易で利便性を向上することができる植物栽培器を提供する。

明 細 書

発明の名称：植物栽培器

技術分野

[0001] 本発明は、植物栽培器に関するものであり、特に、植物を養液栽培により生育を行うための植物栽培器に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、家庭で植物を栽培することが盛んに行なわれている。

[0003] しかし、土を使った土耕栽培では、例えば、シャベルやスコップ、軍手、ジョウロ等の道具を揃え、使用する必要があり、手間がかかる。また、例えば、プランター等の容器に土を入れて植物を栽培すると重量や衛生面で問題が生じ、特に室内での栽培には適さない。

[0004] そこで、近年、土耕栽培に代わり、培養液を用いて養液栽培を行う方法が開発されている。養液栽培は、主に水耕と固形培地耕に分類される。

[0005] 水耕には、根の全体又は一部を培養液に浸した状態で水耕栽培する湛液型循環式水耕や、浅い水流に根を浸すことで根の大部分が空気中に曝して水耕栽培するNFT耕（Nutrient Film Technique）などがある。

[0006] また、固形培地耕は、レキ及びロックウールなど培地を用い、その培地に養液を供給する栽培法である。用いる培地としては、レキ、砂、又はパーライトなどの無機培地と、もみ殻、ピートモス、ヤシ殻、又はおがくずなどの有機培地、ポリウレタン、ポリエステル、又はポリビニールなどの有機合成培地などがある。

[0007] このような養液栽培方法では、培養液から養分を得るため、培養液の影響が大きく、培養液の液量をしっかり調整する必要がある。

[0008] 特許文献1には、固形培地耕用の養液栽培装置が開示されている。

[0009] 図9は、特許文献1に開示されたカートリッジ式養液タンクを設けた養液栽培容器を示す断面図である。

[0010] 図9に示すように、養液栽培容器101の最高養液水位153に合わせて給液皿193の液面194の高さを調節することによって、養液栽培容器101の液面が、最高養液水位153より低下すると、最高養液水位153まで自動的に、養液を養液栽培容器101に給液することができる。

[0011] 具体的には、養液栽培容器101と給液皿193とを連結管195により結合し、給液皿193の液面194を養液栽培容器101の最高養液水位153の液面の高さに合わせて調整する。このようにすることで、培養液191を充填したカートリッジ式養液タンク192から、養液栽培容器101の培養液の液面の低下に合せて、自動的に培養液を養液栽培容器101に補給することができる。なお、養液栽培容器101において、最高養液水位153を超えず維持するための手段も用いている。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2008-178387号公報（2008年8月7日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、特許文献1に記載された養液栽培装置は、カートリッジ式養液タンク192に充填された培養液191は、そのまま養液栽培容器101に供給するため、予め最適な濃度及び成分に調製されている。このように、調製済みの培養液191を使用しているので、培養液191を充填したカートリッジ式養液タンク192が占めるスペースが大きい。一方、カートリッジ式養液タンク192を小さくすると、カートリッジ式養液タンク192への頻繁な補給又はカートリッジ式養液タンク192の頻繁な交換が必要となり、利便性が損なわれる。

[0014] また、カートリッジ式養液タンク192は、給液皿193を介して養液栽培容器101と接続されているため、藻や細菌がカートリッジ式養液タンク

１９２に侵入し、繁殖する可能性がある。

[0015] さらに、栽培中に培養液１９１の濃度が変わってしまうと、カートリッジ式養液タンク１９２内の培養液１９１を全て交換しなければならない。

[0016] 本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、小型化することができ、また、交換・管理が容易で利便性を向上することができる植物栽培器を提供することである。

課題を解決するための手段

[0017] 上記問題を解決するために、本発明の植物栽培器は、培養液によって植物を栽培するための植物栽培器であって、上記培養液となる濃縮された溶液が貯留されているカートリッジ状の培養液貯留部と、上記培養液貯留部をはめ込むための挿入口が配されており、上記植物に供給する培養液を貯留する植物栽培容器と、上記植物栽培容器に配されており、上記挿入口にはめ込まれた培養液貯留部から供給されてくる上記濃縮された溶液を取得し、当該取得した濃縮された溶液を希釈して上記培養液とするための培養液希釈部とを備えていることを特徴としている。

[0018] 上記構成によると、上記培養液貯留部はカートリッジ状となっており、上記培養液貯留部と取り外しが可能であるので交換・管理が容易である。

[0019] また、上記挿入口にはめ込まれた上記培養液貯留部には、濃縮された溶液が貯留されている。そして、当該培養液貯留部から供給されてくる上記濃縮された溶液は、上記培養液希釈部で希釈されてから、上記植物栽培容器で培養液となる。

[0020] これにより、上記培養液貯留部をはめ込むための上記植物栽培容器のスペースを低減することができ、全体として小型化することができる。

[0021] このように、上記構成によると、小型化することができ、また、交換・管理が容易で利便性を向上させた植物栽培器を得ることができる。

発明の効果

[0022] 本発明の植物栽培器は、培養液によって植物を栽培するための植物栽培器であって、上記培養液となる濃縮された溶液が貯留されているカートリッジ

状の培養液貯留部と、上記培養液貯留部をはめ込むための挿入口が配されており、上記植物に供給する培養液を貯留する植物栽培容器と、上記植物栽培容器に配されており、上記挿入口にはめ込まれた培養液貯留部から供給されてくる上記濃縮された溶液を取得し、当該取得した濃縮された溶液を希釈して上記培養液とするための培養液希釈部とを備えていることを特徴とする。

[0023] 上記構成によると、上記培養液貯留部はカートリッジ状となっており、上記培養液貯留部と取り外しが可能であるので交換・管理が容易である。

[0024] また、上記挿入口にはめ込まれた上記培養液貯留部には、濃縮された溶液が貯留されている。そして、当該培養液貯留部から供給されてくる上記濃縮された溶液は、上記培養液希釈部で希釈されてから、上記植物栽培容器で培養液となる。

[0025] これにより、上記培養液貯留部をはめ込むための上記植物栽培容器のスペースを低減することができ、全体として小型化することができる。

[0026] このように、上記構成によると、小型化することができ、また、交換・管理が容易で利便性を向上させた植物栽培器を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機の全体構成を示す断面図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機の構成を示す図であり、図2の(a)は、本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機の全体構成を示す斜視図であり、図2の(b)は、本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機におけるカートリッジの構成を示す断面図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機におけるカートリッジおよび希釈容器の構成を示す断面図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機において制御部の動作を説明するフローチャートである。

[図5]本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機において制御部の動作を説明するブロック図である。

[図6]本発明の実施の形態2に係る家庭用栽培機の全体構成を示す断面図である。

[図7]本発明の実施の形態3に係る家庭用栽培機の全体構成を示す断面図である。

[図8]本発明の実施の形態3に係る家庭用栽培機における可動希釈容器の構成を示す側面図である。

[図9]従来の固形培地耕用の養液栽培装置の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] 本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0029] [実施の形態1]

以下、図1～図5に基づいて、実施の形態1について説明する。

[0030] (家庭用栽培機の全体構成)

まず、図2に基づいて家庭用栽培機の全体構成について説明する。

[0031] 図2は、本実施の形態に係る家庭用栽培機の構成を示す図であり、図2の(a)は、本実施の形態に係る家庭用栽培機の全体構成を示す斜視図であり、図2の(b)は、本実施の形態に係る家庭用栽培機におけるカートリッジの構成を示す断面図である。

[0032] 本実施の形態に係る家庭用栽培機は、土を用いず、培養液によって植物を栽培するものであり、特に、家庭で植物を栽培するためのものである。

[0033] 図2の(a)(b)に示すように、家庭用栽培機(植物栽培器)1は、植物栽培容器2と、水タンク(水貯留部)3と、複数のカートリッジ(培養液貯留部)10と、植物5とを備えている。また、家庭用栽培機1は、後述するように、植物栽培容器2の内部に配されている希釈容器(後述する)、イオンメータ(成分測定部)、及び制御部(成分補給要求部)等を備えている。

[0034] 植物栽培容器2の表面(図2における上側の面)には、カートリッジ挿入部(挿入口)4が複数設けられている。このカートリッジ挿入部4にカートリッジ10がそれぞれ挿入されることにより、植物栽培容器2とカートリッ

ジ１０とは接続される。本実施の形態では、植物栽培容器２の表面には、４つのカートリッジ挿入部４が設けられている。

[0035] また、植物栽培容器２の表面には、水タンク３が、その一部構成を突出させることで設けられている。この水タンク３は、植物栽培容器２と接続されており、植物栽培容器２の内部で希釈容器と接続されている。

[0036] 水タンク３は、培養液６を希釈するための水である希釈水を貯留しておくためのものである。水タンク３は、植物栽培容器２の表面に嵌め込まれて植物栽培容器２と固定されている。

[0037] 水タンク３には、ユーザ等によって希釈水が注入され、当該注入された希釈水が、水タンク３に貯留される。そして水タンク３に貯留された希釈水は、後述する制御部からの指示に基づいて、植物栽培容器２および希釈容器に供給される。

[0038] カートリッジ１０は、植物５を栽培するための培養液６が注入されたものである。

[0039] 図２の（ｂ）に示すように、カートリッジ１０は、２つのエリア（第１及び第２領域）Ａ・Ｂに区切られており、一方のエリアＢには多孔質材料からなるスポンジ７が格納され、他方のエリアＡには、植物に供給するための最適な濃度よりも高濃度の培養液６が注入されている。高濃度の培養液６は、スポンジ７に吸収され、毛細管力によりスポンジ７内に保持される。

[0040] 複数のカートリッジ１０には、植物５の栽培に使用する、少なくとも１種類の高濃度（一例として、使用濃度の１００～１０００倍程度）の培養液６が注入される。

[0041] なお、複数のカートリッジ１０は、同一種類の成分の高濃度の培養液６が注入された複数のカートリッジ１０であってもよく、後述するように、それぞれに異なる種類の成分の高濃度の培養液６が注入された複数のカートリッジ１０であってもよい。

[0042] 本実施の形態では、互いに異なる種類の成分の高濃度の培養液６が注入された４つのカートリッジ１０が、植物栽培容器２の表面に設けられたカート

リッジ挿入部４のそれぞれに配されている。なお、カートリッジ１０の詳細な説明は後述する。

[0043] カートリッジ１０から滴下される培養液６は、植物栽培容器２内の希釈容器（図２には図示せず）に落下されて、希釈水により希釈される。そして、希釈水により希釈された培養液６は、植物栽培容器２に滴下され、植物５に供給される。

[0044] また、植物栽培容器２内には、イオンメータ（図２には図示せず）が設けられ、このイオンメータにより植物栽培容器２内の希釈された培養液の濃度が測定される。イオンメータの測定結果に基づいて、希釈された培養液の濃度が高い場合には、水タンク３から植物栽培容器２に希釈水が供給され、希釈された培養液の濃度が低い場合には、希釈容器から培養液が供給され、培養液の濃度が調整される。

[0045] （カートリッジおよび希釈容器の構成）

以下、図３に基づいて、家庭用栽培機におけるカートリッジの詳細な説明および希釈容器の構成について、さらに詳細に説明する。

[0046] 図３は、本実施の形態に係る家庭用栽培機におけるカートリッジおよび希釈容器の構成を示す断面図である。

[0047] 植物栽培容器２のカートリッジ挿入部４の下方には、滴下管１４と、希釈容器（培養液希釈部）２０と、アクチュエータ４１とが配されている。

[0048] 滴下管１４は、カートリッジ挿入部４に挿入されたカートリッジ１０内の培養液６を、希釈容器２０に供給するための管である。滴下管１４は、カートリッジ１０の底面を貫通するように配されている。滴下管１４の一方の端部は、カートリッジ挿入部４の底面からカートリッジ１０の内部に突出して配されており、他方の端部はカートリッジ１０の底面から外部に突出して配されており、さらに、希釈容器２０の内部であって、希釈容器２０の内面と離間して配されている。

[0049] アクチュエータ４１は、滴下管１４を振動させるためのものである。アクチュエータ４１はカートリッジ１０の外部の底面であって、滴下管１４の横

に配されている。アクチュエータ 41 は、稼働することで滴下管 14 と当接する位置に配されている。

[0050] 希釈容器 20 は、植物栽培容器 2 の内部であって、カートリッジ挿入部 4 のそれぞれの下方に配されている。希釈容器 20 は、底面に配された電磁弁 18 を備えている。また、希釈容器 20 の側面には、補給管（配管）15 が貫通して接続されており、当該補給管 15 の一方の端部が、希釈容器 20 の内部に配されている。

[0051] 補給管 15 は、後述するように、水タンク 3（図 1 参照）から希釈容器 20 に希釈水を供給するための管であり、補給管 15 の他方の端部は水タンク 3 と接続されている。

[0052] カートリッジ 10 は、仕切り壁 17 により、2つのエリア（第 1 及び第 2 エリア）A・B に区切られており、一方のエリア B には多孔質材料からなるスポンジ（多孔質部材）7 が格納され、他方のエリア A には高濃度の培養液 6 が注入されている。

[0053] 仕切り壁 17 は、カートリッジ 10 の底面から離間して配されることで、一部を開口して、カートリッジ 10 内を 2つのエリア A・B のそれぞれに仕切る。このように、仕切り壁 17 と、底面とが離間している部分が開口 17a である。

[0054] カートリッジ 10 内の他方のエリア A に注入された高濃度の培養液 6 は、開口 17a を通って、多孔質材料からなるスポンジ 7 に吸収され、毛細管力により保持される。

[0055] スポンジ 7 としては、例えば、ポリウレタン、ポリエチレン、シリコンゴムなどの材質からなる発泡材を用いることができる。

[0056] また、上記多孔質部材は、多孔質材料から構成されていればよく、上記発泡材以外にも、例えば、ロックウールなどの繊維から構成されるブロックや不織布であってもよい。さらに、上記多孔質部材は、粒状のセラミックスを詰めた焼結体などを用いてもよい。

[0057] このように、多孔質部材を用いることで、カートリッジ 10 の他方のエリ

アに供給された培養液 6 を毛細管力により、保持することができる。

[0058] カートリッジ 10 の天面（図 3 における上側の面；表面）には、高濃度の培養液 6 が注入されたエリア A 側に注入孔 11 が、スポンジ 7 が格納されたエリア B 側に空気孔 12 が、それぞれ設けられている。

[0059] 空気孔 12 を通って、カートリッジ 10 内に空気が流通される。この空気孔 12 は、通常は開状態で使用される。また、注入孔 11 を通って、カートリッジ 10 内に高濃度の培養液 6 が供給される。この注入孔 11 は、通常は蓋 11a が嵌め込まれる等により閉状態で使用され、高濃度の培養液 6 をカートリッジ 10 に注入（補給）する際に、蓋 11a が外されることで開状態になる。

[0060] カートリッジ 10 の天面とスポンジ 7 とは離間して配されている。すなわち、カートリッジ 10 の天面と、スポンジ 7 との間に空間が設けられている。このため、例えば、作業者がカートリッジ 10 を取り扱っている際に、カートリッジ 10 を傾けたり、逆さまにしたりしたとしても、スポンジ 7 が吸収している培養液 6 の液漏れを抑制することができる。

[0061] カートリッジ 10 の底面には、スポンジ 7 が格納されたエリア B 側に接続孔 13 が設けられている。

[0062] 接続孔 13 は、カートリッジ 10 が、カートリッジ挿入部 4 に挿入されたとき、カートリッジ挿入部 4 の底面から突出する滴下管 14 の一方の端部と嵌合する形状となっている。

[0063] カートリッジ 10 がカートリッジ挿入部 4 に挿入されると、スポンジ 7 に吸収されている培養液 6 は、接続孔 13 内を通して、希釈容器 20 内に供給される。

[0064] しかし、この接続孔 13 に滴下管 14 を挿入しただけでは、スポンジ 7 の下部に集まっていた培養液 6 の一部が滴下管 14 に集められ、表面張力で滴下せずに保持される。

[0065] そこで、滴下管 14 に外力等を与えることで、培養液 6 の希釈容器 20 への滴下を誘導する。具体的には、滴下管 14 の横にアクチュエータ 41（モ

ータやピエゾ素子など）を設置し振動を加えることにより、滴下管 14 に外力を与えて培養液 6 の希釈容器 20 への滴下を誘導する。このアクチュエータ 41 は後述する制御部によって駆動の制御がなされる。

[0066] 本実施の形態においては、滴下管 14 の横にアクチュエータ 41 を設置し、滴下管 14 に振動を加えることにより外力を与えて、培養液 6 の希釈容器 20 への滴下を誘導している。しかし、滴下管 14 に外力を加える構成は、これに限定されるものではなく、外力として熱等を加えてもよい。すなわち、アクチュエータ 41 を用いず、例えば、滴下管 14 にヒータを設置し、加熱による滴下管 14 の熱膨張を利用して、または加熱により発生した気泡の圧力で培養液 6 を押し出して希釈容器 20 への滴下を誘導してもよい。

[0067] 希釈容器 20 は、滴下管 14 内を通して滴下されてくる高濃度の培養液 6 を、補給管 15 内を通して水タンク 3 から供給されてくる希釈水で希釈するための容器である。希釈容器 20 内には、カートリッジ 10 から滴下された高濃度の培養液 6 を、水タンク 3 から供給されてくる希釈水で希釈した培養液 6 A が貯留されている。

[0068] そして、カートリッジ 10 から滴下された高濃度の培養液 6 は、希釈容器 20 内の一定量の希釈された培養液 6 A 中に落下し、培養液 6 A の濃度が調製される。なお、希釈した培養液 6 A の濃度は、水タンク 3 から補給された希釈水の量と高濃度の培養液 6 の滴下量から算出することができる。

[0069] 希釈容器 20 の底面には、植物栽培容器 2 内の培養液の成分の濃度に基づいて、後述する制御部によって制御される電磁弁 18 が設けられている。

[0070] 植物栽培容器 2 内の培養液の成分の濃度が所望の濃度、あるいは所望の濃度より濃い場合は、電磁弁 18 は閉状態になり、希釈容器 20 からの培養液 6 a の滴下が停止される。一方、植物栽培容器 2 内の培養液の成分の濃度が、所望の濃度より薄い場合は、電磁弁 18 は開状態になり、希釈容器 20 から培養液 6 A が滴下される。電磁弁 18 は、一例として、ソレノイドを利用して、電気を流したときだけ開状態にする（または、その逆に電気を流したときだけ閉状態にする）ことができる弁である。

[0071] 本実施の形態において、高濃度の培養液 6 をカートリッジ 10 に注入して使用するため、カートリッジ 10 の交換寿命を長くすることができる。また、栽培中の培養液の濃度変化に対応することができ、例えば、植物に供給している培養液が薄まった場合、高濃度の培養液 6 を加えて濃度調整して使用することができる。さらに、希釈容器 20 を小さくし、調製（成分調製、及び濃度の調整）回数を増やせば、省スペースかつ濃度管理の精度が高い家庭用栽培機 1 を実現することができる。

[0072] （家庭用栽培機の断面構成）

以下、図 1 に基づいて、家庭用栽培機の構成について、さらに詳細に説明する。

[0073] 図 1 は、本実施の形態に係る家庭用栽培機の構成を示す断面図である。

[0074] 図 1 に示すように、家庭用栽培機 1 は、植物栽培容器 2 と、水タンク 3 と、複数のカートリッジ 10 として 4 つのカートリッジ 10 a ・ 10 b ・ 10 c ・ 10 d と、植物 5 とを備えている。植物栽培容器 2 は、希釈容器 20 としての希釈容器 20 a ・ 20 b ・ 20 c ・ 20 d と、制御部 40 と、イオンメータ 42 と、エアポンプ 43 とを備えている。

[0075] また、植物栽培容器 2 の内部には、植物 5 に供給するための濃度調整がなされた培養液 6 B が貯留されている。

[0076] 図 1 に示すように、本実施の形態に係る家庭用栽培機 1 において、4 つのカートリッジ挿入部 4 には、4 つのカートリッジ 10 a ・ 10 b ・ 10 c ・ 10 d がそれぞれ挿入されている。

[0077] 4 つのカートリッジ挿入部 4 のそれぞれの下方には、滴下管 14 としての滴下管 14 a ・ 14 b ・ 14 c ・ 14 d 及び希釈容器 20 a ・ 20 b ・ 20 c ・ 20 d が配されている。希釈容器 20 a ・ 20 b ・ 20 c ・ 20 d のそれぞれには、滴下管 14 a ・ 14 b ・ 14 c ・ 14 d のそれぞれを通じて、カートリッジ挿入部 4 のそれぞれに挿入されたカートリッジ 10 a ・ 10 b ・ 10 c ・ 10 d のそれぞれに注入されている培養液 6 が滴下されるようになっている。

- [0078] 滴下管 14 a・14 b・14 c・14 d のそれぞれのカートリッジ挿入部 4 に近い側の端部近傍には、アクチュエータ 41 としてのアクチュエータ 41 a・41 b・41 c・41 d がそれぞれ配されている。
- [0079] 希釈容器 20 a・20 b・20 c・20 d のそれぞれの側面には、補給管 15 としての補給管 15 a・15 b・15 c・15 d のそれぞれの一方の端部が接続されている。そして、補給管 15 a・15 b・15 c・15 d のそれぞれの他方の端部は、水タンク 3 の側面と接続されている。
- [0080] 水タンク 3 は、家庭用栽培装置 2 に嵌め込まれて固定されている。植物栽培容器 2 内には、植物 5 の培地である栽培エリア 44 が配されている。栽培エリア 44 は、スポンジ 7 等の多孔質部材からなる。
- [0081] 上述したように、各カートリッジ 10 は、2つのエリア A・B に区切られており、一方のエリア B には多孔質材料からなるスポンジ 7 が格納され、他方のエリア A には高濃度の培養液 6 が注入されている。家庭用栽培機 1 において、カートリッジ 10 a・10 b・10 c・10 d のそれぞれに注入されている培養液 6 としては、植物 5 の種類によって、必須元素の N、P、K、Ca、Mg、S とその他微量元素を適量配合して供給される。
- [0082] ここで、必須元素の Ca は、硝酸カルシウムの形で加えられ、高濃度では他の塩類と反応して沈殿を生じるため、別にする必要がある。
- [0083] そこで、カートリッジ 10 a には、硝酸カルシウム以外の成分、例えば、硝酸カリウム、硫酸マグネシウム、リン酸二水素ナトリウム、硝酸アンモニウム、硫酸カリウム、F E - E D T A、ホウ酸、塩化マンガン、硫酸亜鉛、硫酸銅（II）、モリブデン酸ナトリウムのそれぞれの成分を含む高濃度の培養液 6 a が注入されている。
- [0084] カートリッジ 10 b には、硝酸カルシウムの成分を含む高濃度の培養液 6 b が注入されている。
- [0085] カートリッジ 10 c には、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの成分を含む P H 調整液（上昇）である培養液 6 c が注入され、カートリッジ 10 d には、塩酸、リン酸などの成分を含む P H 調整液（下降）である培養液 6

dが注入されている。本実施の形態において、植物5に提供される、必須元素と微量元素の量を以下の表1に示す。

[0086] [表1]

必須元素（単位：me/l）						微量元素（単位：ppm）					
NO ₃ -	NH ₄ ⁺	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	Cu	Mo
16	1.33	4	8	8	4	3	0.5	0.5	0.05	0.02	0.01

[0087] なお、表1に示す成分は一例であり、栽培する植物5の種類によって適宜変更が可能である。

[0088] 本実施の形態において、カートリッジ10aには、硝酸カルシウム以外の成分、硝酸カリウム、硫酸マグネシウム、リン酸二水素ナトリウム、硝酸アンモニウム、硫酸カリウム、F E - E D T A、ホウ酸、塩化マンガン、硫酸亜鉛、硫酸銅（II）、モリブデン酸ナトリウムが入っている高濃度の培養液6aが注入されているが、これに限定されることなく、植物5の種類に応じて、各元素を適宜配合して供給することができる。

[0089] 硝酸カルシウム以外の成分をカートリッジ10aに注入し、硝酸カルシウムをカートリッジ10bに注入することにより、硝酸カルシウムが沈殿を形成するのを防ぐことができる。

[0090] また、PH調整液（上昇）をカートリッジ10cに注入し、PH調整液（下降）をカートリッジ10dに注入することにより、PH値を容易に調整することができる。さらに、植物5の根に直接触れる培養液6Bの成分を容易にコントロールすることができ、植物5の吸収とともに変わってしまう培養液6Bの濃度を、常に最適な状態に保つことができる。この結果、植物5の成長の促進が期待できる。

[0091] 各カートリッジ10a・10b・10c・10dに注入されている培養液6a・6b・6c・6dは、それぞれスポンジ7a・7b・7c・7dに吸収され、毛細管力により保持される。

[0092] なお、各カートリッジ10a・10b・10c・10dの底面には、スポンジ7a・7b・7c・7dが格納されたエリア側に接続孔13a・13b

・ 13 c ・ 13 d がそれぞれ設けられている。この接続孔 13 a ・ 13 b ・ 13 c ・ 13 d に滴下管 14 a ・ 14 b ・ 14 c ・ 14 d をそれぞれ挿入すると、スポンジ 7 a ・ 7 b ・ 7 c ・ 7 d の下部に集まっていた各培養液 6 a ・ 6 b ・ 6 c ・ 6 d の一部が滴下管 14 a ・ 14 b ・ 14 c ・ 14 d に集められ、表面張力で滴下せずに保持される。

[0093] 各滴下管 14 a ・ 14 b ・ 14 c ・ 14 d の横には、振動を加えることにより外力を与えるアクチュエータ 41 a ・ 41 b ・ 41 c ・ 41 d が設けられている。なお、各アクチュエータ 41 a ・ 41 b ・ 41 c ・ 41 d は、後述する制御部 40 の指示に基づいて、培養液 6 a ・ 6 b ・ 6 c ・ 6 d の希釈容器 20 a ・ 20 b ・ 20 c ・ 20 d への滴下を誘導する。

[0094] 水タンク 3 の側面であり、各希釈容器 20 a ・ 20 b ・ 20 c ・ 20 d のそれぞれと接続されている補給管 15 a ・ 15 b ・ 15 c ・ 15 d のそれぞれの他方の端部には、制御部 40 の指示に基づいて開閉される電磁弁 19 a ・ 19 b ・ 19 c ・ 19 d がそれぞれ設けられている。

[0095] 各電磁弁 19 a ・ 19 b ・ 19 c ・ 19 d が開状態になると、各希釈容器 20 a ・ 20 b ・ 20 c ・ 20 d に補給管 15 a ・ 15 b ・ 15 c ・ 15 d を介して水タンク 3 から希釈水が補給される。一方、各電磁弁 19 a ・ 19 b ・ 19 c ・ 19 d が閉状態になると、水タンク 3 から各希釈容器 20 a ・ 20 b ・ 20 c ・ 20 d への希釈水の補給が停止される。

[0096] また、水タンク 3 の底面には、水タンク 3 に貯留されている希釈水を植物栽培容器 2 内へ補給するための補給管 22 が配されている。補給管 22 には、制御部 40 の指示に基づいて開閉される電磁弁 21 が設けられている。電磁弁 21 が開状態になると、水タンク 3 から植物栽培容器 2 に、補給管 22 を介して希釈水が補給され、電磁弁 21 が閉状態になると、水タンク 3 からの希釈水の補給が停止される。

[0097] 各希釈容器 20 a ・ 20 b ・ 20 c ・ 20 d の底面には、制御部 40 の指示に基づいて開閉される電磁弁 18 a ・ 18 b ・ 18 c ・ 18 d がそれぞれ設けられている。各電磁弁 18 a ・ 18 b ・ 18 c ・ 18 d が開状態になる

と、希釈容器 20 a・20 b・20 c・20 d それぞれから植物栽培容器 2 に希釈した培養液 6 A が提供され、各電磁弁 18 a・18 b・18 c・18 d が閉状態になると、希釈容器 20 a・20 b・20 c・20 d からの培養液 6 A の提供が停止される。

[0098] 植物栽培容器 2 には、イオンメータ 42、エアポンプ 43、制御部 40 が設けられている。エアポンプ 43 により、栽培エリア 44 を介して植物 5 に空気が供給される。

[0099] また、イオンメータ 42 により、培養液 6 B の成分の濃度が測定される。イオンメータ 42 により測定された培養液 6 B の成分の濃度に基づいて、制御部 40 により電磁弁 18 a・18 b・18 c・18 d、電磁弁 19 a・19 b・19 c・19 d、電磁弁 21、アクチュエータ 41 a・41 b・41 c・41 d の制御がなされる。この制御部 40 の動作については後述する。

[0100] 本実施の形態においては、植物栽培容器 2 に、イオンメータ 42 が設けられており、培養液 6 B の成分の濃度を測定しているが、これに限定されることなく、植物栽培容器 2 における培養液 6 B の成分の濃度を測定するものであればよく、例えば、ECメータが設けられ、培養液 6 B の成分の濃度を測定してもよい。

[0101] また、本実施の形態においては、植物栽培容器 2 に、エアポンプ 43 が設けられており、培養液 6 B の酸素濃度を向上させることで、植物 5 へ酸素の供給量を増加させている。

[0102] 植物栽培容器 2 では、さらに、培養液 6 B の成分の濃度を均一にするために、植物栽培容器 2 内に、例えば、スクリュウやウォーターポンプなどを設け、植物栽培容器 2 において培養液 6 B の成分の濃度を均一にしてもよい。

[0103] また、本実施の形態においては、植物栽培容器 2 内に、制御部 40 が設けられており、制御部 40 により、家庭用栽培機 1 における動作を制御している。しかし、これに限定されることなく、制御部 40 は植物栽培容器 2 の外部に設けてもよい。

[0104] (制御部の動作)

以下、図4、図5に基づいて、植物栽培容器2に設けられた制御部40の動作について詳細に説明する。

[0105] 図4は、本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機において制御部の動作を説明するフローチャートであり、図5は、本発明の実施の形態1に係る家庭用栽培機において制御部の動作を説明するブロック図である。

[0106] 図4、図5に示すように、まず、制御部40は、ステップS11において、イオンメータ42により測定された、植物栽培容器2内の培養液6Bの成分の濃度データを取得する。なお、イオンメータ42からの濃度データの取得は、任意の時間ごとに行われ、例えば、12時間あるいは24時間ごとに取得することができる。ステップS11において、濃度データを取得した後に、ステップS12に進む。

[0107] 次に、制御部40は、ステップS12において、イオンメータ42から取得した濃度データに基づいて、濃度が高い成分があるかないかを判断する。

[0108] 制御部40は、濃度が高い成分があると判断した場合（ステップS12のYES）、ステップS13において、水タンク3に設けられた電磁弁21を開状態になるように制御する。これにより植物栽培容器2に補給管22を介して水タンク3から希釈水が補給される。

[0109] なお、制御部40は、濃度が高い成分があると判断した場合、必要な希釈水量を計算し、必要な希釈水量が補給されるように水タンク3に設けられた電磁弁21を一定時間開状態になるように制御する。その後、制御部40は、電磁弁21を閉状態になるように制御する。その後、ステップS11に戻る。

[0110] 一方、ステップS12において、イオンメータ42から取得した濃度データに基づいて、制御部40は、濃度が高い成分がないと判断した場合（ステップS12のNO）は、ステップS14に進む。

[0111] 制御部40は、ステップS14において、イオンメータ42から取得した濃度データに基づいて、濃度が低い成分があるかないかを判断する。制御部40は、濃度が低い成分があると判断した場合（ステップS14のYES）、

ステップS 1 5において、濃度が低い成分が入っている滴下管 1 4 に外力を加えて滴下管 1 4 から培養液 6 が滴下するようにアクチュエータ 4 1 を制御する。

[0112] なお、制御部 4 0 は、濃度が低い成分があると判断した場合、必要な培養液 6 の量を計算し、培養液 6 が必要量希釈容器 2 0 に滴下されるように制御する。必要量の滴下が終われば、ステップS 1 6において、希釈容器 2 0 の底面に設けられた電磁弁 1 8 が開状態になるように制御し、適切な濃度の希釈した培養液 6 A が植物栽培容器 2 へ供給される。

[0113] その後、ステップS 1 7において、制御部 4 0 は、電磁弁 1 8 を閉状態になるように制御する。

[0114] そして、ステップS 1 8において、制御部 4 0 は、水タンク 3 に設けられた電磁弁 1 9 を開状態になるように制御して、水タンクから希釈容器 2 0 へ一定量の希釈用水が供給され、容器が満たされるように制御する。その後、ステップS 1 1に戻る。

[0115] 一方、制御部 4 0 は、例えば、カートリッジ 1 0 a に注入されている培養液 6 a に入っている成分の濃度が低いと判断した場合（ステップS 1 4 の Y E S）、アクチュエータ 4 1 a が滴下管 1 4 a に振動を加えて滴下管 1 4 a から培養液 6 a が必要量滴下するように制御する（ステップS 1 5）。必要量の滴下が終われば、制御部 4 0 は、希釈容器 2 0 の底面に設けられた電磁弁 1 8 a が開状態になるように制御し（ステップS 1 6）、適切な濃度の希釈した培養液 6 a A が植物栽培容器 2 へと供給される。その後、制御部 4 0 は、電磁弁 1 8 a を閉状態になるように制御する（ステップS 1 7）。

[0116] そして、制御部 4 0 は、水タンク 3 に設けられた電磁弁 1 9 a を制御して、水タンクから希釈容器 2 0 a へ一定量の希釈用水が供給される（ステップS 1 8）。そして、制御部 4 0 は、容器が満たされるように制御する。その後、ステップS 1 1に戻る。

[0117] カートリッジ 1 0 b ・ 1 0 c ・ 1 0 d に注入されている培養液 6 b ・ 6 c ・ 6 d に入っている成分の濃度が低いと、制御部 4 0 が判断した場合でも同

じである。

[0118] 一方、制御部40は、ステップS14において、イオンメータ42から取得した濃度データに基づいて、濃度が低い成分がないと判断した場合（ステップS14のNO）は、ステップS11に戻る。

[0119] この制御部40は、例えばコンピュータからなり、ステップS11～S18における制御は、ソフトウェアにより実現することができる。なお、制御部40は、植物栽培容器2の外部に設けられていてもよく、植物栽培容器2の内部に設けられていてもよい。

[0120] 〔実施の形態2〕

次に、図6に基づいて、実施の形態2について説明する。なお、説明の便宜上、実施の形態1にて説明した図面と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0121] （家庭用栽培機の断面構成）

以下、図6に基づいて家庭用栽培機の断面構成について説明する。

[0122] 図6は、本実施の形態に係る家庭用栽培機の構成を示す断面図である。

[0123] 図6に示す家庭用栽培機1Aは、水タンク3が設けられていない点で、実施の形態1の家庭用栽培機1と相違する。

[0124] 図6に示すように、本実施の形態に係る家庭用栽培機1Aにおいて、カートリッジ10として4つのカートリッジ10a・10b・10c・10dが挿入されている。

[0125] 各カートリッジ10a・10b・10c・10dは、2つのエリアA・Bに区切られており、一方のエリアBには多孔質材料からなるスポンジ7a・7b・7c・7dが格納され、他方のエリアAには高濃度の培養液6a・6b・6c・6dが注入されている。

[0126] カートリッジ10aには硝酸カルシウム以外の成分が注入され、カートリッジ10bには、硝酸カルシウムが注入されている。カートリッジ10cには、PH調整液（上昇）である培養液6cが注入され、カートリッジ10dには、PH調整液（下降）である培養液6dが注入されている。

- [0127] 各カートリッジ10a・10b・10c・10dに注入されている培養液6a・6b・6c・6dは、それぞれスポンジ7a・7b・7c・7dに吸収され、毛細管力により保持される。
- [0128] なお、各カートリッジ10a・10b・10c・10dの底面には、スポンジ7a・7b・7c・7dが格納されたエリア側に接続孔13a・13b・13c・13dがそれぞれ設けられている。この接続孔13a・13b・13c・13dに滴下管14a・14b・14c・14dをそれぞれ挿入すると、スポンジ7a・7b・7c・7dの下部に集まっていた各培養液6a・6b・6c・6dの一部が滴下管14a・14b・14c・14dに集められ、表面張力で滴下せずに保持される。
- [0129] 各滴下管14a・14b・14c・14dの横には、振動を加えることにより外力を与えるアクチュエータ41a・41b・41c・41dが設けられている。なお、各アクチュエータ41a・41b・41c・41dは、後述する制御部40の指示に基づいて、培養液6a・6b・6c・6dの希釈容器20a・20b・20c・20dへの滴下を誘導する。
- [0130] 各希釈容器20a・20b・20c・20dの底面には、制御部40の指示に基づいて一定時間ごとに開閉される電磁弁18a・18b・18c・18dがそれぞれ設けられている。各電磁弁18a・18b・18c・18dが開状態になると、希釈容器20a・20b・20c・20dから植物栽培容器2に希釈した培養液が提供され、各電磁弁18a・18b・18c・18dが閉状態になると、希釈容器20a・20b・20c・20dからの培養液の提供が停止される。
- [0131] 本実施の形態において、各希釈容器20a・20b・20c・20dの底面には、電磁弁18a・18b・18c・18dがそれぞれ設けられているが、これに限定されることなく、例えば、液体中での使用性を考慮して、各希釈容器20a・20b・20c・20dの底面に、モータなどにより、弁を構成する弁体を動かして開閉するアクチュエータをそれぞれ設けてもよい。

- [0132] 植物栽培容器 2 には、イオンメータ 4 2、制御部 4 0 が設けられている。
イオンメータ 4 2 により、培養液 6 B の成分の濃度が測定される。
- [0133] そして、イオンメータ 4 2 により測定された培養液 6 B の成分の濃度が制御部 4 0 から各滴下管 1 4 a・1 4 b・1 4 c・1 4 d に設けられたアクチュエータ 4 1 a・4 1 b・4 1 c・4 1 d にフィードバックされる。各アクチュエータ 4 1 a・4 1 b・4 1 c・4 1 d は、適量の培養液 6 a・6 b・6 c・6 d が希釈容器 2 0 a・2 0 b・2 0 c・2 0 d に滴下するように、制御部 4 0 により制御される。
- [0134] そして、適量が滴下された後は、電磁弁 1 8 a・1 8 b・1 8 c・1 8 d が開状態になるように、制御部 4 0 により制御され、植物栽培容器 2 内の培養液 6 B と混合される。
- [0135] なお、電磁弁 1 8 a・1 8 b・1 8 c・1 8 d は、イオンメータ 4 2 のデータの取得の 1 0 秒前に開状態になり、データの取得と同時に閉状態になるように制御される。イオンメータ 4 2 のデータの取得は、任意の時間ごとに行われ、例えば、1 2 時間あるいは 2 4 時間ごとに取得することができる。
- [0136] 本実施の形態においては、電磁弁 1 8 a・1 8 b・1 8 c・1 8 d は、イオンメータ 4 2 のデータの取得の 1 0 秒前に開状態になり、データの取得と同時に閉状態になるように制御されるが、これに限定されることなく、液体の拡散を考慮して、イオンメータ 4 2 のデータの取得の 1 0 秒以上前に開状態になり、データの取得と同時に閉状態になるように制御することもできる。
- [0137] また、植物栽培容器 2 の天面には、補給孔 3 0 が設けられており、この補給孔 3 0 からユーザにより希釈水が補給される。イオンメータにより測定された培養液 6 B の成分の濃度が高い場合は給水が必要であることをアラートし（警報を発し）、ユーザにより外部から希釈水が補給される。
- [0138] 本実施の形態に係る家庭用栽培機 1 A においては、水タンク 3 が不要となり、省スペース化を図ることができる。また、水タンク 3 からの補給に比べ、部品構成を簡略化でき、低コスト化が可能である。

[0139] また、家庭用栽培機 1 A においては、各カートリッジ 10 a・10 b・10 c・10 d に、希釈容器 20 a・20 b・20 c・20 d が設けられているため、高濃度培養液 6 a・6 b・6 c・6 d 同士の接触を避け、硝酸カルシウムが沈殿を形成するのを防ぐことができる。

[0140] また、家庭用栽培機 1 A においては、希釈容器 20 a・20 b・20 c・20 d は植物 5 の栽培エリア 4 4 と直接触れていないため、希釈容器 20 内での藻類や微生物の繁殖を防ぐことができる。

[0141] また、家庭用栽培機 1 A においては、一定時間間隔で電磁弁 18 a・18 b・18 c・18 d を開閉するため、希釈容器 20 a・20 b・20 c・20 d 内の培養液濃度を、容器外と合わせることができる。

[0142] [実施の形態 3]

次に、図 7～図 8 に基づいて、実施の形態 3 について説明する。なお、説明の便宜上、実施の形態 1 にて説明した図面と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0143] (家庭用栽培機の断面構成)

以下、図 7 に基づいて家庭用栽培機の断面構成について説明する。

[0144] 図 7 は、本実施の形態に係る家庭用栽培機の構成を示す断面図である。

[0145] 図 7 に示す家庭用栽培機 1 B は、実施の形態 1、2 で説明した家庭用栽培機 1・1 A と、希釈容器の形状が相違する。

[0146] 図 7 に示すように、本実施の形態に係る家庭用栽培機 1 B において、カートリッジ 10 として 4 つのカートリッジ 10 a・10 b・10 c・10 d が挿入されている。

[0147] 各カートリッジ 10 a・10 b・10 c・10 d は、2 つのエリア A・B に区切られており、一方のエリア B には多孔質材料からなるスポンジ 7 a・7 b・7 c・7 d が格納され、他方のエリア A には高濃度の培養液 6 a・6 b・6 c・6 d が注入されている。各カートリッジ 10 a・10 b・10 c・10 d に注入されている培養液 6 a・6 b・6 c・6 d は、それぞれスポンジ 7 a・7 b・7 c・7 d に吸収され、毛細管力により保持される。

- [0148] なお、各カートリッジ 10 a・10 b・10 c・10 d の底面には、スポンジ 7 a・7 b・7 c・7 d が格納されたエリア側に接続孔 13 a・13 b・13 c・13 d がそれぞれ設けられている。
- [0149] この接続孔 13 a・13 b・13 c・13 d に滴下管 14 a・14 b・14 c・14 d をそれぞれ挿入すると、スポンジ 7 a・7 b・7 c・7 d の下部に集まっていた各培養液 6 a・6 b・6 c・6 d の一部が滴下管 14 a・14 b・14 c・14 d に集められ、表面張力で滴下せずに保持される。
- [0150] 各滴下管 14 a・14 b・14 c・14 d の横には、振動を加えることにより外力を与えるアクチュエータ 41 a・41 b・41 c・41 d が設けられている。なお、各アクチュエータ 41 a・41 b・41 c・41 d は、後述する制御部 40 の指示に基づいて、培養液 6 a・6 b・6 c・6 d の可動希釈容器（可動式容器） 31 a・31 b・31 c・31 d への滴下を誘導する。
- [0151] 各可動希釈容器 31 a・31 b・31 c・31 d は、受け皿形状である。換言すると、容器の表面は凹形状であり、凹形状内部の側壁に囲まれた空間が形成されている。すなわち、可動希釈容器 31 a・31 b・31 c・31 d の表面は凹面を有している。
- [0152] 各可動希釈容器 31 a・31 b・31 c・31 d は、各滴下管 14 a・14 b・14 c・14 d から培養液 6 a・6 b・6 c・6 d が滴下される直前には、モーターなどの動力によって軸が回転され、容器の凹面が上に向く位置（鉛直線下方に凸となる位置）で停止される。
- [0153] この状態で、可動希釈容器 31 a・31 b・31 c・31 d は、植物栽培容器 2 内の培養液 6 B に浸される。培養液 6 a・6 b・6 c・6 d が滴下された後は、各可動希釈容器 31 a・31 b・31 c・31 d は、再び軸が回転され、容器の凹面が下を向く位置で停止され、中に入っていた希釈された培養液が培養液 6 B と混合される。
- [0154] 植物栽培容器 2 には、イオンメータ 42、制御部 40 が設けられている。イオンメータ 42 により、培養液 6 B の成分の濃度が測定される。

- [0155] そしてイオンメータ42により測定された培養液6Bの成分の濃度が、制御部40により、各滴下管14a・14b・14c・14dに設けられたアクチュエータ41a・41b・41c・41dにフィードバックされ、各アクチュエータ41a・41b・41c・41dは、適量の培養液6a・6b・6c・6dが可動希釈容器31a・31b・31c・31dに滴下するように制御部40により制御される。
- [0156] なお、各滴下管14a・14b・14c・14dから培養液6a・6b・6c・6dが滴下される直前には、可動希釈容器31a・31b・31c・31dは、モーターなどの動力によって軸が回転され、容器の凹面が上に向く。適量が滴下された後は、可動希釈容器31a・31b・31c・31dは、再び軸が回転され、容器凹面が下を向く位置で停止され、植物栽培容器2内の培養液6Bと混合される。
- [0157] 植物栽培容器2の天面には、補給孔30が設けられており、この補給孔30からユーザにより希釈水が補給される。イオンメータ42により測定された培養液6Bの成分の濃度が高い場合は給水が必要であることをアラートし、ユーザにより外部から希釈水が補給される。
- [0158] 図8は、本実施の形態に係る家庭用栽培機において、可動希釈容器の構成を示す側面図である。
- [0159] 図8に示すように、可動希釈容器31としての各可動希釈容器31a・31b・31c・31dは、受け皿形状であり、容器のそれぞれに凹状の独立した空間を有している。
- [0160] 各可動希釈容器31a・31b・31c・31dは、モーターなどの動力によって軸が回転されることで、当該軸中心に回転する。
- [0161] 本実施の形態に係る家庭用栽培機1Bにおいては、希釈容器に電磁弁等の弁を使用せず、より簡易で信頼性の高い構成となる。
- [0162] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲

に含まれる。

[0163] 上記問題を解決するために、本発明の植物栽培器は、培養液によって植物を栽培するための植物栽培器であって、上記培養液となる濃縮された溶液が貯留されているカートリッジ状の培養液貯留部と、上記培養液貯留部をはめ込むための挿入口が配されており、上記植物に供給する培養液を貯留する植物栽培容器と、上記植物栽培容器に配されており、上記挿入口にはめ込まれた培養液貯留部から供給されてくる上記濃縮された溶液を取得し、当該取得した濃縮された溶液を希釈して上記培養液とするための培養液希釈部とを備えていることを特徴としている。

[0164] 上記構成によると、上記培養液貯留部はカートリッジ状となっており、上記培養液貯留部と取り外しが可能であるので交換・管理が容易である。

[0165] また、上記挿入口にはめ込まれた上記培養液貯留部には、濃縮された溶液が貯留されている。そして、当該培養液貯留部から供給されてくる上記濃縮された溶液は、上記培養液希釈部で希釈されてから、上記植物栽培容器で培養液となる。

[0166] これにより、上記培養液貯留部をはめ込むための上記植物栽培容器のスペースを低減することができ、全体として小型化することができる。

[0167] このように、上記構成によると、小型化することができ、また、交換・管理が容易で利便性を向上させた植物栽培器を得ることができる。

[0168] また、本発明の植物栽培器は、上記培養液貯留部を複数備えており、上記複数の培養液貯留部のそれぞれに貯留されている上記濃縮された溶液は、互いに成分が異なっていることが好ましい。

[0169] 上記構成によると、上記複数の培養液貯留部のそれぞれに貯留されている上記濃縮された溶液それぞれの、上記植物栽培容器への補給量を調整することで、当該植物栽培容器に貯留されている培養液の成分調整を行うことができる。このため、上記植物栽培容器に貯留されている培養液の成分を一定の品質に保つことが容易である。

[0170] また、本発明の植物栽培器は、内部に水が貯留されている水貯留部を備え

、上記水貯留部と、上記培養液希釈部とは配管で接続されていることが好ましい。

[0171] 上記構成によると、上記水貯留部から、上記培養液希釈部に対して、上記配管を通して、水を供給することができる。これにより、上記培養液貯留部から上記培養液希釈部に供給される上記濃縮された溶液を希釈することができる。

[0172] また、本発明の植物栽培器は、上記植物栽培容器は、上記挿入口から一方の端部が突出して配され、当該挿入口にはめ込まれた上記培養液貯留部に貯留されている上記濃縮された溶液を、他方の端部から、上記培養液希釈部に滴下して供給するための滴下管を備え、上記培養液貯留部は、一部を開口して、第1領域および第2領域に仕切られ、上記第1領域には、上記濃縮された溶液が貯留され、上記第2領域には、多孔質部材が配され、上記第2領域の底面には、上記滴下管の上記一方の端部と接続するための接続孔が設けられていることが好ましい。

[0173] 上記構成によると、上記第1領域に貯留されている上記濃縮された溶液は、上記開口を通して、上記多孔質部材に、徐々に吸収される。そして、当該多孔質部材に吸収された上記濃縮された溶液は、上記滴下管を通して、上記培養液希釈部に供給される。

[0174] このように、上記培養液希釈部に供給される上記濃縮された溶液は、上記多孔質部材に吸収されているので、表面張力を用いて上記培養液希釈部への供給を容易に制御することができる。

[0175] また、本発明の植物栽培器は、上記培養液希釈部に、弁が設けられ、上記弁は、上記培養液貯留部から上記濃縮された溶液を取得する際には閉状態となり、上記培養液貯留部から取得した上記濃縮された溶液を希釈して上記植物栽培容器内に供給する際には開状態となることが好ましい。

[0176] 上記構成によると、上記弁を閉状態とすることで、上記培養液貯留部から取得した上記濃縮された溶液を上記培養液希釈部内に貯留させることができる。一方、上記弁を開状態とすることで、希釈した上記濃縮された溶液を、

上記植物栽培容器内に供給することができる。

[0177] このように、弁の開閉制御を行うことで、容易に、上記植物栽培容器に対して、上記培養液貯留部から取得した上記濃縮された溶液を供給することができる。

[0178] また、本発明の植物栽培器では、上記培養液希釈部は、凹面を有する可動式容器であり、上記培養液希釈部は、上記培養液貯留部から上記濃縮された溶液を取得する際には、上記凹面が上記培養液貯留部に向く状態とし、上記培養液希釈部は、上記培養液貯留部から取得した上記濃縮された溶液を希釈して上記植物栽培容器内に供給する際には、上記容器の凹面が回転した状態とすることが好ましい。

[0179] 上記構成によると、上記培養液希釈部を回転させることで、上記培養液貯留部から取得した上記濃縮された溶液を希釈して上記植物栽培容器に供給することができる。これにより、例えば、弁等を使用しなくて済むので、信頼性を向上させた植物栽培器を得ることができる。

[0180] また、本発明の植物栽培器では、上記植物栽培容器内には、上記内部に貯留されている培養液の成分のうち、上記複数の培養液貯留部のそれぞれに貯留されている上記互いに異なる濃縮された溶液のそれぞれと同成分の濃度を測定するための成分測定部が設けられていることが好ましい。

[0181] 上記構成によると、上記成分測定部により、上記培養液の成分バランスを監視することができる。これにより、上記培養液を一定の品質に維持することができる。

[0182] また、本発明の植物栽培器は、上記植物栽培容器内には、上記成分測定部が測定した成分のうち、ある成分の成分量の測定値が適正範囲以下であるとき、上記複数の培養液貯留部の何れかに、上記ある成分を上記培養液に補給させる成分補給要求部が設けられていることが好ましい。

[0183] 上記構成によると、上記成分補給要求部により、上記培養液の成分のうち、不足している成分の供給がなされるので、上記培養液の品質管理が容易である。

[0184] また、本発明の植物栽培器は、上記植物栽培容器内には、上記成分測定部が測定した成分のうち、ある成分の成分量の測定値が適正範囲以上であるとき、上記水貯留部に対し、上記植物栽培容器に上記水を補給させる成分補給要求部が設けられていることが好ましい。

[0185] 上記構成によると、上記成分測定部により、上記培養液の成分のなかで濃度が濃い成分が検出される。その後、上記成分補給要求部により、上記水貯留部から上記植物栽培容器に水が補給される。これにより、上記培養液の品質管理が容易である。

[0186] また、本発明の植物栽培器は、上記成分補給要求部は、上記培養液希釈部が、上記濃縮された溶液を上記植物栽培容器に供給した後に、上記水貯留部に対し、上記植物栽培容器に上記水を補給させることが好ましい。

[0187] 上記構成によると、上記培養液希釈部に供給された上記濃縮された溶液を、適切な濃度に希釈することができる。

[0188] また、本発明の植物栽培器は、上記複数の培養液貯留部のそれぞれに、自身に貯留されている上記互いに異なる濃縮された溶液を、上記植物栽培容器に対して一定時間ごとに補給させる成分補給要求部が設けられていることが好ましい。

[0189] 上記構成によると、上記培養液の成分を一定に保つことができるので、当該培養液の品質管理が容易である。

[0190] また、本発明の植物栽培器は、上記成分測定部が測定した成分のうち、ある成分の成分量の測定値が適正範囲以上であるとき、上記成分補給要求部は、警報を発することが好ましい。

[0191] 上記構成によると、上記ある成分の成分量の測定値が適正範囲以下であるとき、上記成分補給部は警報を発するので、ユーザに知らせることができる。これにより、当該ユーザに対して、上記水を補給させることができるので、上記培養液の品質管理が容易である。

産業上の利用可能性

[0192] 本発明は、養液栽培によって植物を栽培するための養液供給容器、及び家

庭用栽培機に適用することができる。

符号の説明

[0193]	1・1 A・1 B	家庭用栽培機（植物栽培器）
	2	植物栽培容器
	3	水タンク（水貯留部）
	4	カートリッジ挿入部（挿入口）
	5	植物
	6	培養液（濃縮された溶液）
	6 A・6 B	培養液
	6 a・6 b・6 c・6 d	培養液（濃縮された溶液）
	6 a A	培養液
	7	スポンジ（多孔質部材）
	7 a・7 b・7 c・7 d	スポンジ（多孔質部材）
	10	カートリッジ（培養液貯留部）
	10 a・10 b・10 c・10 d	カートリッジ（培養液貯留部）
	11	注入孔
	12	空気孔
	13	接続孔
	13 a・13 b・13 c・13 d	接続孔
	14	滴下管
	14 a・14 b・14 c・14 d	滴下管
	15	補給管（配管）
	15 a・15 b・15 c・15 d	補給管（配管）
	17 a	開口
	18	電磁弁（弁）
	18 a・18 b・18 c・18 d	電磁弁（弁）
	19	電磁弁（弁）
	19 a・19 b・19 c・19 d	電磁弁（弁）

2 0	希釈容器
2 0 a ・ 2 0 b ・ 2 0 c ・ 2 0 d	希釈容器
2 1	電磁弁（弁）
2 2	補給管
3 0	補給孔
3 1 a ・ 3 1 b ・ 3 1 c	可動希釈容器
4 0	制御部（成分補給要求部）
4 1	アクチュエータ
4 1 a ・ 4 1 b ・ 4 1 c ・ 4 1 d	アクチュエータ
4 2	イオンメータ（成分測定部）
4 3	エアポンプ
4 4	栽培エリア
A	エリア（第 1 領域）
B	エリア（第 2 領域）

請求の範囲

- [請求項1] 培養液によって植物を栽培するための植物栽培器であって、
 上記培養液となる濃縮された溶液が貯留されているカートリッジ状の培養液貯留部と、
 上記培養液貯留部をはめ込むための挿入口が配されており、上記植物に供給する培養液を貯留する植物栽培容器と、
 上記植物栽培容器に配されており、上記挿入口にはめ込まれた培養液貯留部から供給されてくる上記濃縮された溶液を取得し、当該取得した濃縮された溶液を希釈して上記培養液とするための培養液希釈部とを備えていることを特徴とする植物栽培器。
- [請求項2] 上記培養液貯留部を複数備えており、
 上記複数の培養液貯留部のそれぞれに貯留されている上記濃縮された溶液は、互いに成分が異なっていることを特徴とする請求項1に記載の植物栽培器。
- [請求項3] 内部に水が貯留されている水貯留部を備え、
 上記水貯留部と、上記培養液希釈部とは配管で接続されていることを特徴とする請求項2に記載の植物栽培器。
- [請求項4] 上記植物栽培容器は、上記挿入口から一方の端部が突出して配され、当該挿入口にはめ込まれた上記培養液貯留部に貯留されている上記濃縮された溶液を、他方の端部から、上記培養液希釈部に滴下して供給するための滴下管を備え、
 上記培養液貯留部は、一部を開口して、第1領域および第2領域に仕切られ、
 上記第1領域には、上記濃縮された溶液が貯留され、
 上記第2領域には、多孔質部材が配され、
 上記第2領域の底面には、上記滴下管の上記一方の端部と接続するための接続孔が設けられていることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の植物栽培器。

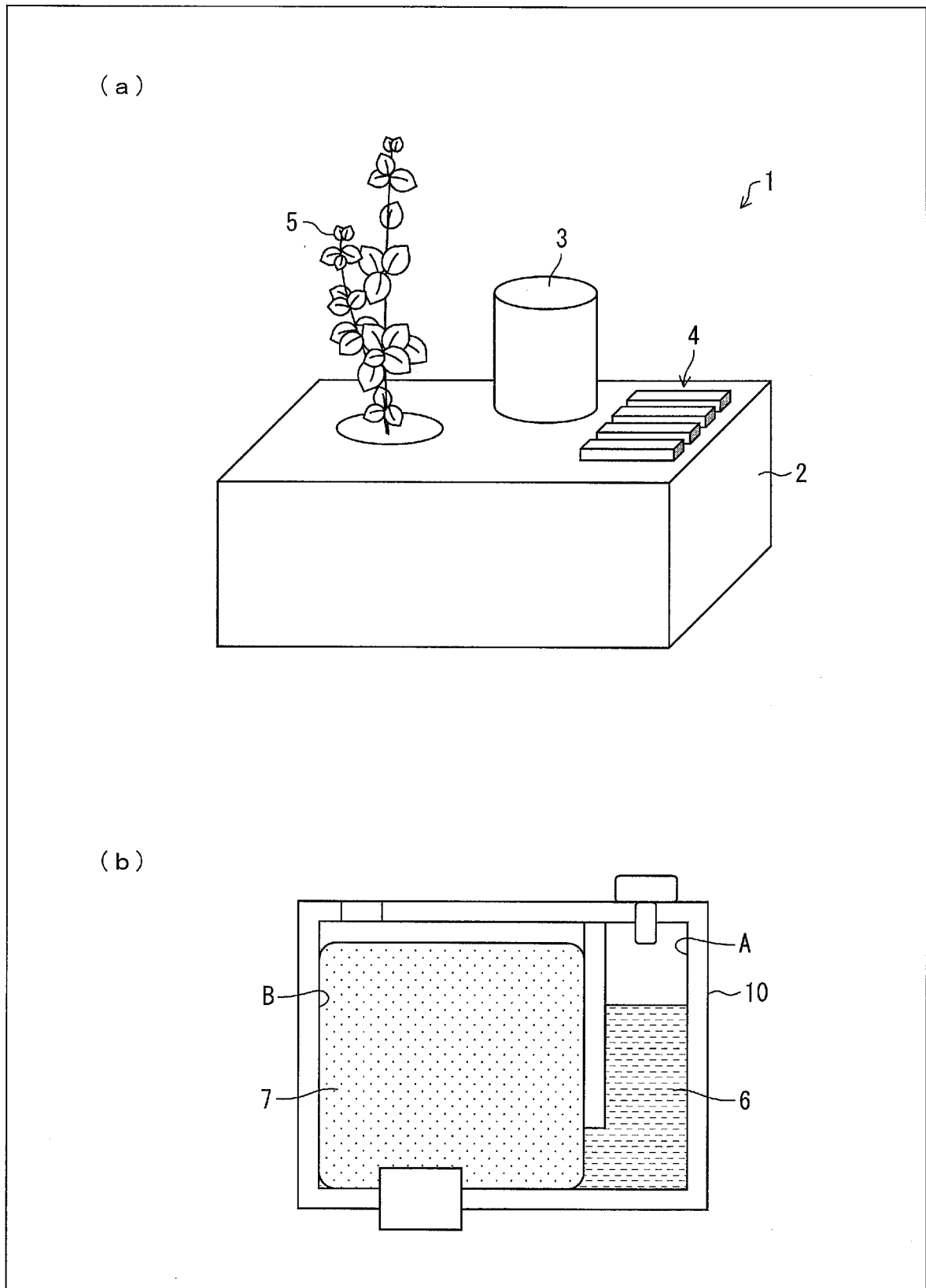
- [請求項5] 上記培養液希釈部には、弁が設けられ、
 上記弁は、上記培養液貯留部から上記濃縮された溶液を取得する際には閉状態となり、
 上記培養液貯留部から取得した上記濃縮された溶液を希釈して上記植物栽培容器内に供給する際には開状態となることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の植物栽培器。
- [請求項6] 上記培養液希釈部は、凹面を有する可動式容器であり、
 上記培養液希釈部は、上記培養液貯留部から上記濃縮された溶液を取得する際には、上記凹面が上記培養液貯留部に向く状態とし、
 上記培養液希釈部は、上記培養液貯留部から取得した上記濃縮された溶液を希釈して上記植物栽培容器内に供給する際には、上記容器の凹面が回転した状態とすることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の植物栽培器。
- [請求項7] 上記植物栽培容器内には、上記内部に貯留されている培養液の成分のうち、上記複数の培養液貯留部のそれぞれに貯留されている上記互いに異なる濃縮された溶液のそれぞれと同成分の濃度を測定するための成分測定部が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の植物栽培器。
- [請求項8] 上記植物栽培容器内には、上記成分測定部が測定した成分のうち、ある成分の成分量の測定値が適正範囲以下であるとき、上記複数の培養液貯留部の何れかに、上記ある成分を上記培養液に補給させる成分補給要求部が設けられていることを特徴とする請求項7に記載の植物栽培器。
- [請求項9] 上記植物栽培容器内には、上記成分測定部が測定した成分のうち、ある成分の成分量の測定値が適正範囲以上であるとき、上記水貯留部に対し、上記植物栽培容器に上記水を補給させる成分補給要求部が設けられていることを特徴とする請求項7に記載の植物栽培器。
- [請求項10] 上記成分補給要求部は、上記培養液希釈部が、上記濃縮された溶液

を上記植物栽培容器に供給した後に、上記水貯留部に対し、上記植物栽培容器に上記水を補給させることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の植物栽培器。

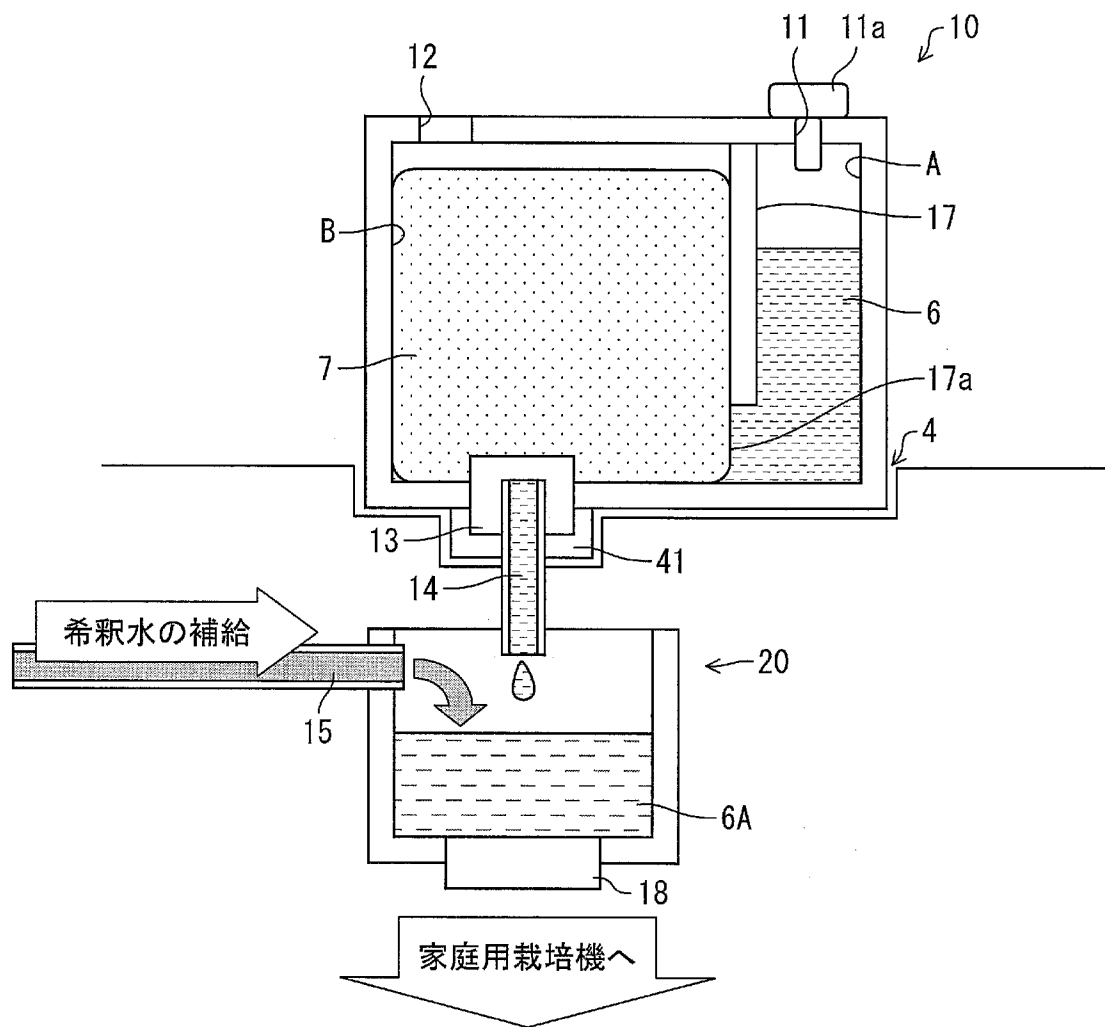
[請求項 11] 上記複数の培養液貯留部のそれぞれに、自身に貯留されている上記互いに異なる濃縮された溶液を、上記植物栽培容器に対して一定時間ごとに補給させる成分補給要求部が設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の植物栽培器。

[請求項 12] 上記成分測定部が測定した成分のうち、ある成分の成分量の測定値が適正範囲以上であるとき、上記成分補給要求部は、警報を発することを特徴とする請求項 11 に記載の植物栽培器。

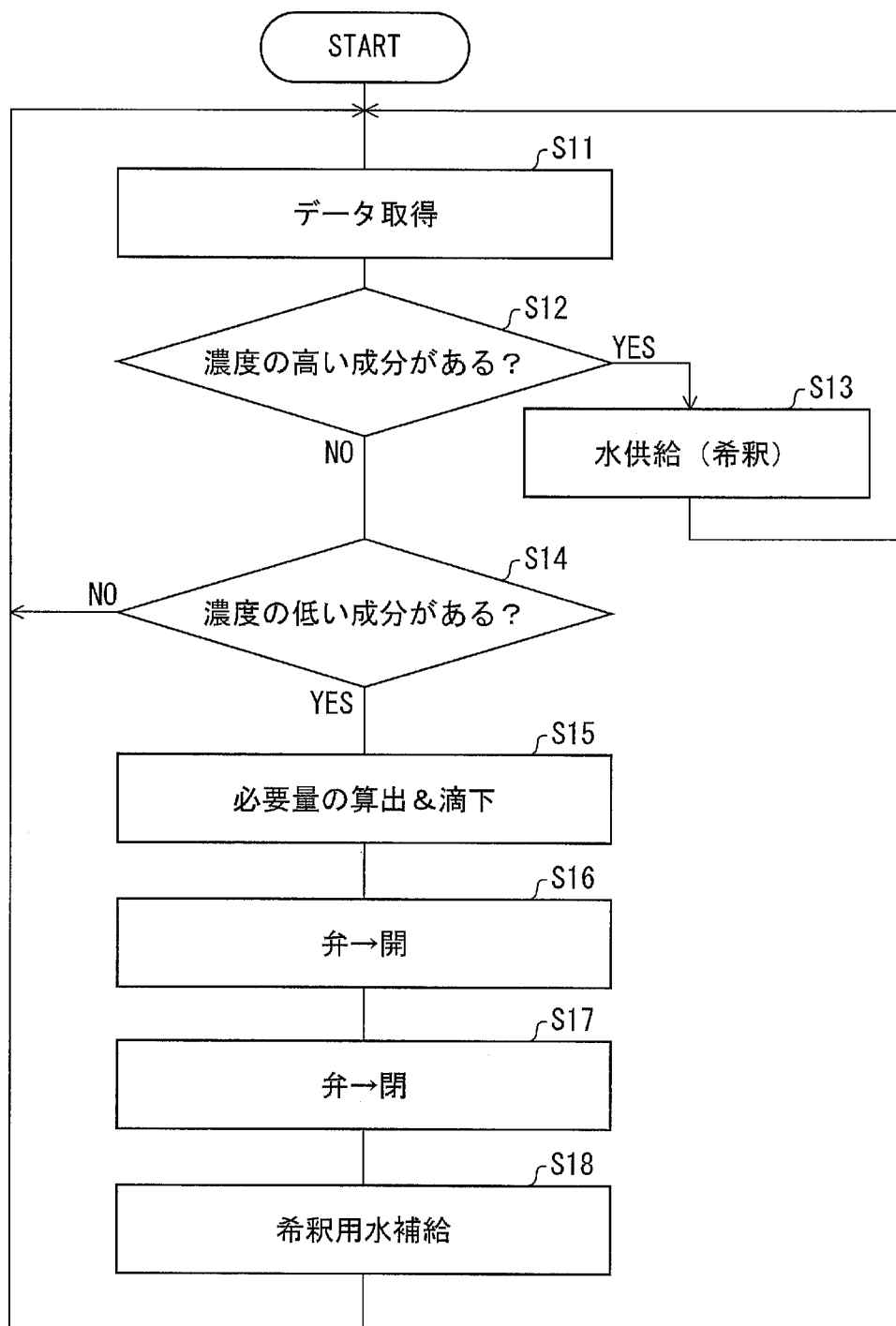
[図2]



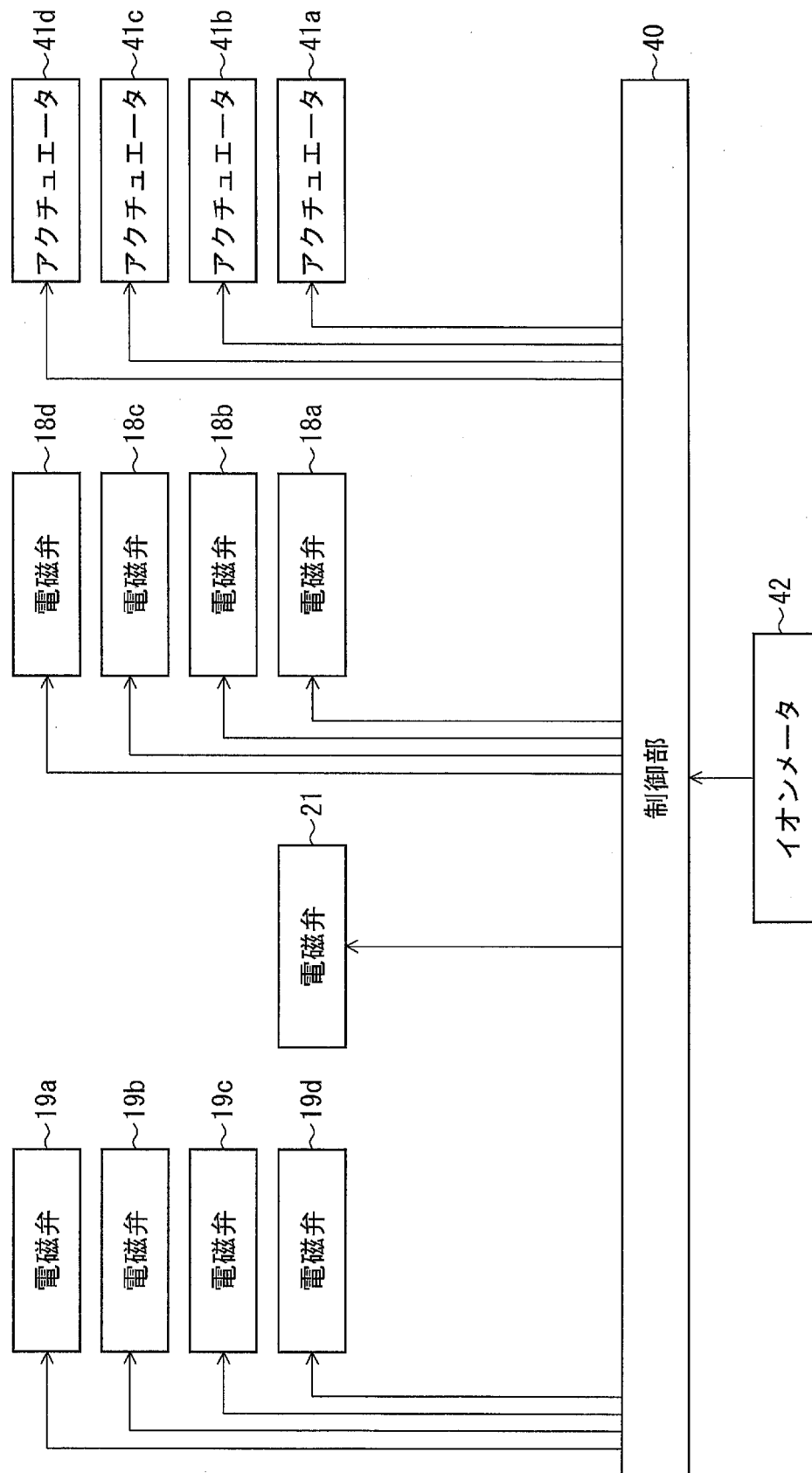
[図3]



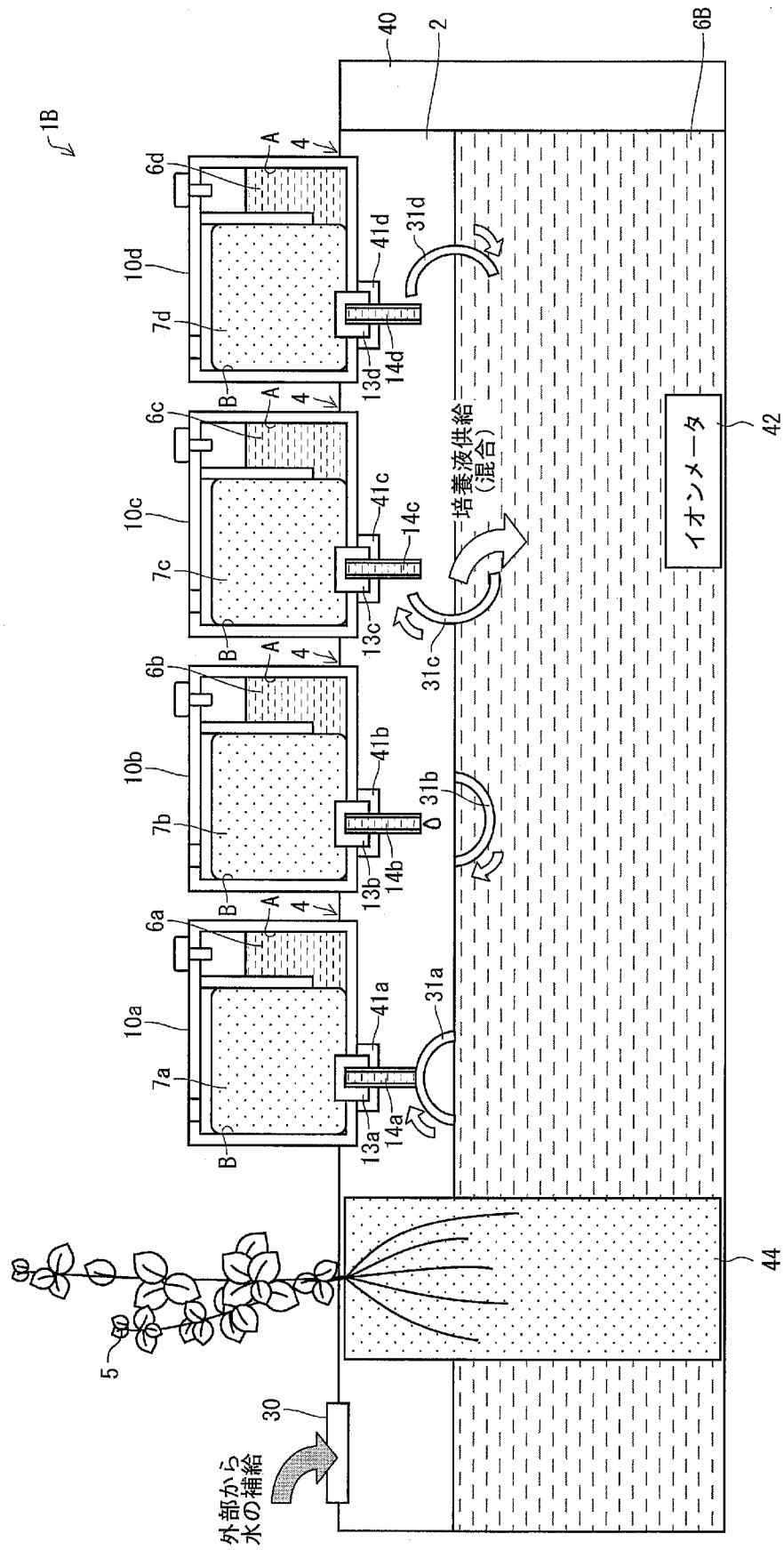
[図4]



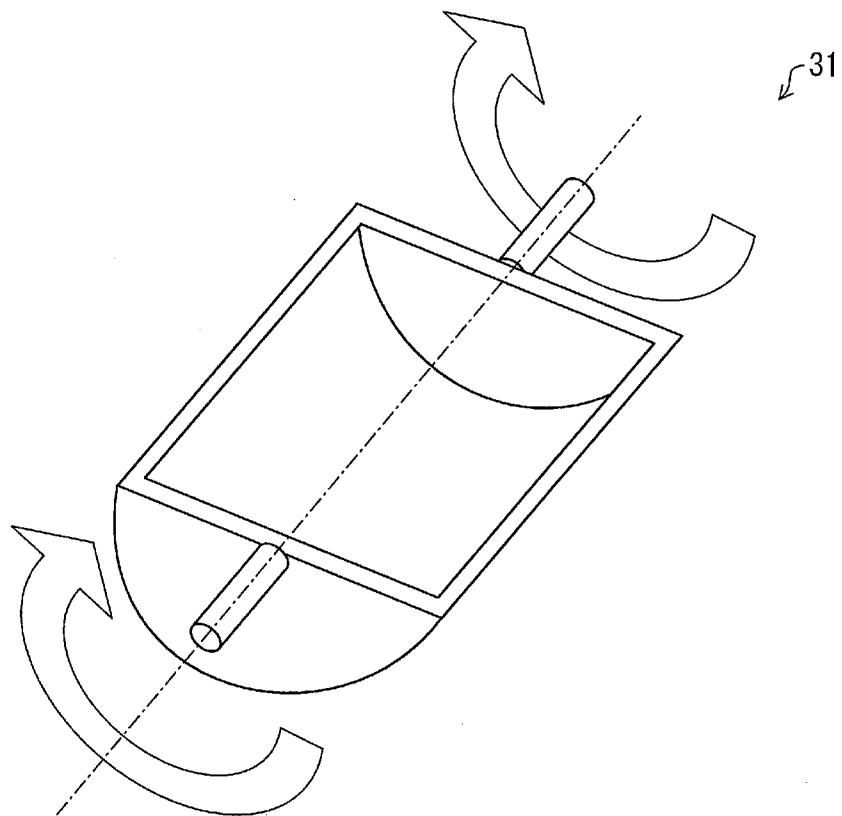
[図5]



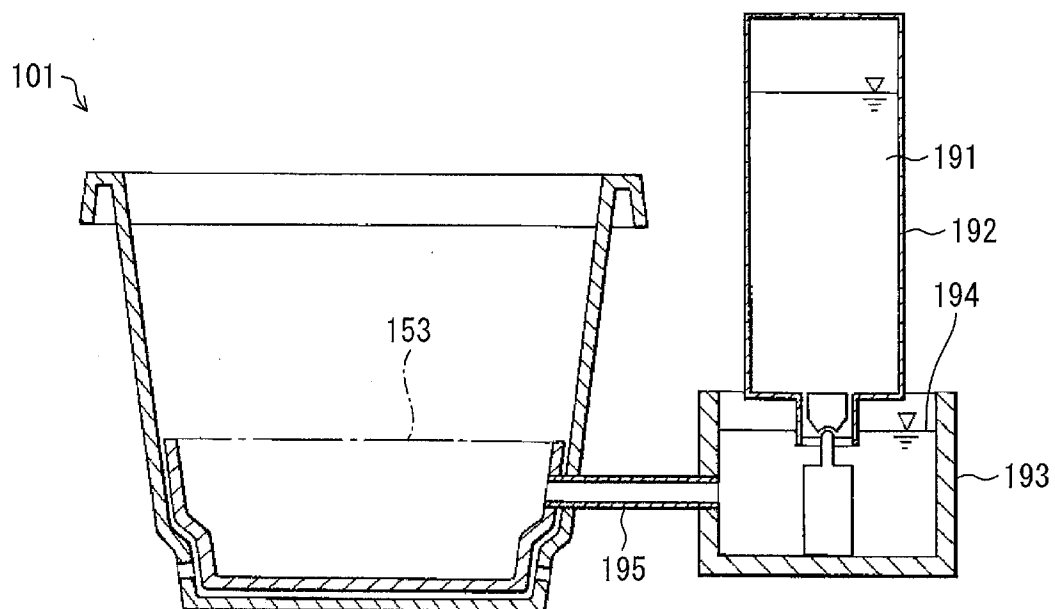
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G31/00 (2006.01) i, A01G27/00 (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)

A01G31/00, A01G27/00

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 2008-178387 A (Katsuro MATSUDA), 07 August 2008 (07.08.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 62-226 A (Yokogawa Hokushin Electric Corp.), 06 January 1987 (06.01.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 3-155718 A (Toshiba Corp.), 03 July 1991 (03.07.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-12



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

19 June, 2012 (19.06.12)

Date of mailing of the international search report

26 June, 2012 (26.06.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057541

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-178624 A (Masanori UENO), 28 June 1994 (28.06.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 54-85927 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 July 1979 (09.07.1979), entire text; all drawings; particularly, fig. 2 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. A01G31/00(2006.01)i, A01G27/00(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. A01G31/00, A01G27/00			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 2008-178387 A（松田 勝郎）2008.08.07, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-12	
A	JP 62-226 A（横河北辰電機株式会社）1987.01.06, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-12	
A	JP 3-155718 A（株式会社東芝）1991.07.03, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-12	
☒ 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 19.06.2012		国際調査報告の発送日 26.06.2012	
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100-8915 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） 坂田 誠 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	2B 9318

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	JP 6-178624 A (上野 勝紀) 1994. 06. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP 54-85927 A (松下電器産業株式会社) 1979. 07. 09, 全文, 全図, 特に第 2 図 (ファミリーなし)	1 - 1 2