

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-150591  
(P2013-150591A)

(43) 公開日 平成25年8月8日(2013.8.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
AO1G 9/00 (2006.01)	AO1G 9/00 J	2B022
AO1G 9/02 (2006.01)	AO1G 9/02 E	2B327
AO1G 1/00 (2006.01)	AO1G 1/00 303E	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-98251 (P2012-98251)  
 (22) 出願日 平成24年4月23日 (2012.4.23)  
 (31) 優先権主張番号 特願2011-283705 (P2011-283705)  
 (32) 優先日 平成23年12月26日 (2011.12.26)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 599072530  
 株式会社山利製作所  
 大阪府豊中市名神口1丁目13番18号  
 (74) 代理人 100100044  
 弁理士 秋山 重夫  
 (72) 発明者 山口 誠平  
 大阪府豊中市名神口1丁目13番18号  
 株式会社山利製作所内  
 Fターム(参考) 2B022 AA05 BA06 BA07 BA21  
 2B327 ND01 RA06 RA14 RA28 RE05  
 UA04 UA08 UA10

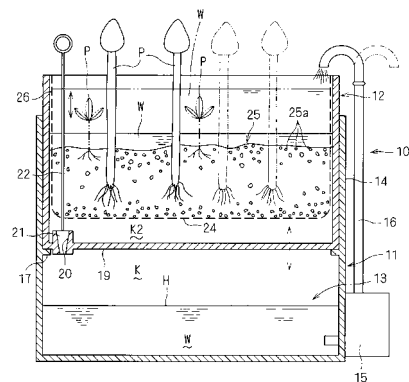
(54) 【発明の名称】 植物の栽培方法ならびにその方法に用いる培地、栽培槽および栽培装置

(57) 【要約】

【課題】 土壤中の細菌による汚染や過剰な水分による根腐れを防止することができ、培地の再利用が可能な植物の栽培方法ならびにその方法に用いる栽培槽を提供する。

【解決手段】 栽培槽 1 2 に非吸水性の高分子材料製の粒子 2 5 a からなる培地 2 5 を充填し、その培地に植物 P を植え、ついで前記栽培槽 1 2 の排水栓 2 1 を閉じて栽培槽 1 2 にポンプ 1 5 で水 W を充填し、所定時間経過後に排水栓 2 1 を開いて栽培槽 1 2 から水を抜くことにより、培地 2 5 の粒子 2 5 a の表面を水で濡らす植物の栽培方法。水を充填するとき、数回に 1 回は葉まで水に漬ける。その栽培方法に用いる培地であって、平均粒子径が 1 ~ 6 mm のゴムまたは合成樹脂製の非吸水性の粒子 2 5 a からなり、各粒子が独立気泡の発泡体で、比重が 1 より大きい培地 2 5。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

栽培槽に非吸水性の粒子からなる培地を充填し、その培地に植物の種を播くか苗を植え、ついで前記栽培槽内に水を充填して培地を水に漬け、所定時間経過後に水を抜くことにより、培地の粒子の表面を水で濡らす植物の栽培方法。

**【請求項 2】**

前記栽培槽に水を充填するとき、数回に 1 回は栽培している植物の葉が漬かる程度まで水を充填する請求項 1 記載の栽培方法。

**【請求項 3】**

前記栽培槽に給水することにより水を充填し、栽培槽から排水することにより水を抜く請求項 1 または 2 記載の栽培方法。

**【請求項 4】**

前記栽培槽の側面または底部が水を透過して培地を通さないものであり、栽培槽を水槽に漬けることにより栽培槽に水を充填し、その後、栽培槽を水槽から出すことにより栽培槽から水を抜く請求項 1 または 2 記載の栽培方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の栽培方法に用いる培地であって、平均粒子径が 1 ~ 6 mm で、浮力または表面張力によって水に浮くことがない非吸水性の粒子からなる培地。

**【請求項 6】**

前記粒子が 60 を超える温度に耐える耐熱性を有する請求項 5 記載の培地。

**【請求項 7】**

請求項 1 記載の栽培方法に用いる栽培槽であって、容器本体と、その容器本体内に容器本体の底面との間に空間をあけて配置される、水を通し、かつ培地を通さない中底とを備えている栽培槽。

**【請求項 8】**

請求項 1 記載の栽培方法に用いる栽培槽であって、容器本体と、その容器本体内に配列される多数のポッドとからなり、それぞれのポッドが水を通し、かつ培地を通さない底面または側面を備えている栽培槽。

**【請求項 9】**

請求項 3 記載の栽培方法に用いる栽培装置であって、水槽と、その水槽の上部に配置される栽培槽と、前記水槽の水をポンプによって栽培槽に給水する給水装置と、前記栽培槽の水を排出する排出装置と、給水時刻と排水時刻を管理するタイマーとを備えている栽培装置。

**【請求項 10】**

前記給水装置によって給水したときの水位が、培地が水に漬かる低い水位と、栽培している植物の葉が水に漬かる高い水位の 2 位置であり、数回に 1 度、高い水位まで給水する請求項 9 記載の栽培装置。

**【請求項 11】**

請求項 4 記載の栽培方法に用いる栽培装置であって、水槽と、その水槽の上部に配置される栽培槽と、前記栽培槽または水槽を昇降して栽培槽を水槽内に漬けたり取り出したりする昇降装置と、その昇降装置の作動時刻を管理する制御装置とを備えており、前記栽培槽が、側面または底部が水を透過して培地を通さないものである、栽培装置。

**【請求項 12】**

前記水槽が、栽培槽の植物の葉が漬かる程度の深さを備えており、前記昇降装置が、栽培槽を栽培している植物の葉が漬かる程度まで水槽に漬ける請求項 11 記載の栽培装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は植物の栽培方法ならびにその方法に用いる培地、栽培槽および栽培装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

近時、葉物野菜などは、土壌を用いない水耕栽培やLEDなどの人工照明を用いて清浄な環境で栽培することが行われている。しかしネギなどの背が高い野菜は水耕栽培がしにくい。さらに人工照明では丈夫な野菜が育たないとの指摘もある。

## 【 0 0 0 3 】

他方、観葉植物などにおいても、人工的な培地を用いることが提案されている。たとえば特許文献1には、水槽の上部に、水面との間に空気層（空間）を介してスポンジ状の培地を設けた栽培装置が開示されている。培地はポリウレタン製の連続気泡の発泡体からなる。この装置を用いて植物を栽培するには、水槽の水をポンプで汲み上げて培地の上面から水を供給して培地に水をしみ込ませ、余分な水は培地を通して再び水槽に戻す。この栽培方法では土を用いないので、土壌中の細菌による培地の汚染が少ない。また、培地が水面から離れているので、適度に乾燥し、根腐れを防止できる。

10

## 【 0 0 0 4 】

特許文献2には、熱可塑性樹脂製の線条を絡合した培地を用いてヨシなどの水生植物を生育し、河川の浄化能力を助長する水質浄化装置および水質浄化方法が開示されている。特許文献3の第7図には、薄膜を立体状に仕立て、内部に粒状ロックウールを充填した植物育成用資材が開示されている。この資材は、ロックウールの毛細管現象を利用して水分を保持し、さらにツル性植物の気根を侵入・固着させてツル性の植物を育成することができる。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献1 】 特開2006-158383号公報

【 特許文献2 】 特開2002-119160号公報

【 特許文献3 】 実開平2-46541号公報

## 【 発明の概要 】

30

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

特許文献1の連続気泡の発泡体からなるスポンジ状の培地は、水分の保持能力が高い反面、気泡の内部に植物の根が入り込む。そのため、植え替えや収穫のときに植物から分離させにくく、分離したのちも再利用しにくい。したがって野菜などの食用植物の量産に用いるには適切でない。なお、土や砂を培地とする一般的な植物栽培方法では、土や砂がばらばらなるので、連続的に炉に入れて高温で加熱したり熱水中に通したりするなど、消毒が容易であるが、ブロック状の培地では内部まで熱が届きにくいため、熱処理は困難である。

40

## 【 0 0 0 7 】

特許文献2の樹脂製培地は、植物を収穫するための培地ではないので、植物と培地を分離させることは想定していない。また、ブロック状に固めているので、消毒もしにくい。そのため、野菜などを収穫することを目的とする栽培方法には採用できない。

## 【 0 0 0 8 】

特許文献3の薄膜内に粒状のロックウールを充填した資材でもロックウールの内部に根が入り込むので、再利用しにくい。また、粒状のロックウールの表面は熱水などによる消毒が可能であるが、内部まで消毒するのは難しい。また、葉物野菜などでは葉面の洗浄や施肥が難しい。

## 【 0 0 0 9 】

本発明は、水耕栽培がしにくい野菜などを栽培するときに、土壌中の細菌による汚染や

50

過剰な水分による根腐れを一層防止することができ、培地の再利用が容易な植物の栽培方法ならびにその方法に用いる、植物の根が入り込みにくく、消毒しやすく、根腐れを生じにくい培地および栽培槽を提供することを技術課題としている。さらに本発明は、葉の洗浄や葉に対する施肥が容易な栽培方法および栽培装置を提供することを技術課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の植物の栽培方法（請求項1）は、栽培槽に非吸水性の粒子からなる培地を充填し、その培地に植物の種を播くか苗を植え、ついで前記栽培槽内に水を充填して培地を水に漬け、所定時間経過後に水を抜くことにより、培地の粒子の表面を水で濡らすことを特徴としている。

10

【0011】

この栽培方法では、栽培する植物によって、前記栽培槽に水を充填するとき、数回に1回は栽培している植物の葉が漬かる程度まで水を充填するのが好ましい（請求項2）。また、前記栽培槽に給水することにより水を充填し、栽培槽から排水することにより水を抜くようにするのが好ましい（請求項3）。また、前記栽培槽の側面または底部が水を透過して培地を通さないものであり、栽培槽を水槽に漬けることにより栽培槽に水を充填し、その後、栽培槽を水槽から出すことにより栽培槽から水を抜くようにしてもよい（請求項4）。

【0012】

20

本発明の培地（請求項5）は、前記いずれかの栽培方法に用いる培地であって、平均粒子径が1～6mmで、浮力または表面張力によって水に浮くことがない非吸水性の粒子からなることを特徴としている。前記粒子としては、60℃を超える温度に耐える耐熱性を有するものが一層好ましい（請求項6）。粒子としては、ゴムまたは合成樹脂などの高分子材料製、あるいは、粉碎したガラスの粒子を加熱して角を丸くしたものなどからなる無機物の粒子を採用しうる。

【0013】

本発明の栽培槽（請求項7）は、前記本発明の栽培方法に用いる栽培槽であって、容器本体と、その容器本体内に容器本体の底面との間に空間をあけて配置される、水を通し、かつ培地を通さない中底とを備えていることを特徴としている。

30

本発明の栽培槽の他の態様（請求項8）は、本発明の栽培方法に用いる栽培槽であって、容器本体と、その容器本体内に配列される多数のポッドとからなり、それぞれのポッドが水を通し、かつ培地を通さない底面または側面を備えていることを特徴としている。

【0014】

本発明の栽培装置（請求項9）は、前述の栽培方法に用いる栽培装置であって、水槽と、その水槽の上部に配置される栽培槽と、前記水槽の水をポンプによって栽培槽に給水する給水装置と、前記栽培槽の水を排出する排出装置と、給水時刻と排水時刻を管理するタイマーとを備えていることを特徴としている。

【0015】

40

このような栽培槽においては、前記給水装置によって給水したときの水位が、培地が水に漬かる低い水位と、栽培している植物の葉が水に漬かる高い水位の2位置であり、数回に1度、高い水位まで給水するものが好ましい（請求項10）。本発明の栽培装置の他の態様（請求項11）は、前記栽培方法に用いる栽培装置であって、水槽と、その水槽の上部に配置される栽培槽と、前記栽培槽または水槽を昇降して栽培槽を水槽内に漬けたり取り出したりする昇降装置と、その昇降装置の作動時刻を管理する制御装置とを備えており、前記栽培槽が、側面または底部が水を透過して培地を通さないものであることを特徴としている。

【0016】

このような栽培装置では、前記水槽が、栽培槽の植物の葉が漬かる程度の深さを備えており、前記昇降装置が、栽培槽を栽培している植物の葉が漬かる程度まで水槽に漬けるも

50

のであってもよい（請求項12）。

【発明の効果】

【0017】

本発明の栽培方法（請求項1）によれば、培地が非吸水性の粒子からなるので粒子内には水が入り込まない。そのため植物の根は粒子の表面に留まり、内部まで入り込まない。したがって、培地を植物から分離するのが容易である。また、培地はそれぞれの粒子にばらばらになるので、洗浄や消毒処理が容易である。さらに培地が乾きやすいため、過剰な水分による根腐れが生じにくい。また、水の充填と水抜きは必要に応じて繰り返せばよいので、水や液肥を与える回数、液肥の濃度などを管理しやすい。

【0018】

前記栽培槽に水を充填するとき、数回に1回は栽培している植物の葉が漬かる程度まで水を充填する場合（請求項2）は、栽培している葉の洗浄および葉への給水・施肥を容易に行うことができる。さらに葉についている害虫を除去することができる。そのため、葉物野菜に対して効率よく栽培することができる。また葉を水に漬けるので、葉の表面だけでなく、裏側にも水分を十分に与えることができる。

【0019】

前記栽培槽に給水することにより水を充填し、栽培槽から排水することにより水を抜く栽培方法（請求項3）によれば、栽培槽は固定した状態で容易に培地に水をしみ込ませることができる。また、抜いた水を水槽に溜めておき、次の給水時にその水を再度使用すると、水や肥料が無駄にならない。たとえば、前記栽培槽の底部に排水栓を設けておき、その排水栓を閉じた状態で栽培槽に水を供給することにより栽培槽に水を充填し、排水栓を開くことにより栽培槽から水を抜くようにする場合は、水の充填と水抜きを容易に行うことができる。多数の栽培槽を循環させながら栽培する場合は、特定のステージで排水栓を閉じ、水槽などから水を供給し、つぎのステージで排水栓を抜き、水槽内に水を戻すようにすれば、水や水に含まれている液肥を有効に活用することができる。

【0020】

また、前記栽培槽の側面または底部が水を透過して培地を通さないものであり、栽培槽を水槽に漬けることにより栽培槽に水を充填し、その後、栽培槽を水槽から出すことにより栽培槽から水を抜くようにする場合（請求項4）は、迅速に水を充填したり排水したりすることができる。なお、栽培槽に水を漬けるとき、栽培槽を水槽の上に配置して下降させて水につけるほか、水槽を上昇させたり、あるいは栽培槽を下げながら水槽を上げるなどの方法を採用することができる。

【0021】

本発明の培地（請求項5）は、平均粒子径が1～6mmで、浮力または表面張力によって水に浮くことがない非吸水性の粒子からなるので、内部に植物の根が入り込まないので、根を傷めることが少ない。さらに根が入り込まず、培地を構成する粒子同士がばらばらになるので、培地の再利用のための洗浄や消毒などの処理がしやすい。さらに浮力や表面張力によって水に浮くことがないため、植物の葉を水に漬けたときでも粒子が葉に付着しない。また培地が水に浮かないので、栽培槽に水を充填したときに植物が倒れることがない。

【0022】

さらに前記粒子として、60℃を超える温度に耐える耐熱性を有するものを使用する場合（請求項6）は、温水、熱湯、蒸気、高温ガス、熱風などによる洗浄および消毒ができるので、それらの処理が容易である。とくに通常の細菌は60℃以上で1分以上の殺菌で消毒できる。

【0023】

本発明の栽培槽（請求項7）は、容器本体内に容器本体の底面との間に空間をあけて配置される、水を通し、かつ培地を通さない中底とを備えているので、培地の湿度が調節しやすい。そのため、根腐れがしにくい。

【0024】

10

20

30

40

50

本発明の栽培槽の他の態様（請求項 8）は、容器本体と、その容器本体内に配列される多数のポッドとからなり、それぞれのポッドが水を通し、かつ培地を通さない底面または側面を備えているので、ポッドごとに植物を管理することができる。そのため、植え付けや収穫の時期が異なる種類が異なる植物でも、同時に栽培することが容易である。

【0025】

本発明の栽培装置（請求項 9）は、水槽と、その水槽の上部に配置される栽培槽と、前記水槽の水をポンプによって栽培槽に給水する給水装置と、前記栽培槽の水を排出する排出装置と、給水時刻と排水時刻を管理するタイマーとを備えているので、水槽の水を繰り返し給水に使用することができる。そのため、水に入れた肥料が無駄にならない。そしてタイマーにより、1日の適切な時刻に栽培槽の培地に給水することができる。

10

【0026】

このような栽培装置において、前記給水装置によって給水したときの水位が、培地が水に漬かる低い水位と、栽培している植物の葉が水に漬かる高い水位の2位置であり、数回に1度、高い水位まで給水するものである場合（請求項 10）は、葉の洗浄、害虫除去および葉に対する施肥を自動的に効率よく行うことができる。

【0027】

本発明の栽培装置の第2の態様（請求項 11）は、水槽と、その水槽の上部に配置される栽培槽と、その栽培槽または水槽を昇降して栽培槽を水槽内に漬けたり取り出したりする昇降装置と、その昇降装置の作動時刻を管理する制御装置とを備えており、前記栽培槽が、側面または底部が水を透過して培地を通さないものであるので、給水や排水を自動的に行うことができる。

20

【0028】

また、前記水槽が、栽培槽の植物の葉が漬かる程度の深さを備えており、前記昇降装置が、栽培槽を栽培している植物の葉が漬かる程度まで水槽に漬けるものである場合（請求項 12）は、植物の葉の洗浄と給水・施肥を容易に行うことができる。とくに葉を水に漬けるので、葉の表面だけでなく、裏側にも水分を十分に与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の栽培方法に用いる栽培装置の一実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明の栽培方法の一実施形態を示すフローチャートである。

30

【図3】本発明の栽培方法に用いる培地を構成する粒子の実施形態を示す斜視図である。

【図4】図3の粒子を製造する方法を示す概略工程図である。

【図5】本発明の栽培装置の他の実施形態を示す概略側面図である。

【図6】図5の栽培装置に用いる栽培槽の一部切り欠き要部斜視図である。

【図7】本発明の栽培装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図8】本発明の栽培装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図9】本発明の栽培装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図10】図9の栽培装置の平面図である。

【図11】図11aは図10の要部拡大図、図11bは図9の要部拡大図である。

【図12】図9のXII-XII線拡大断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0030】

図1に示す栽培装置10は、本体11と、その本体内に収納される栽培槽12とからなる。本体11は下方が水槽13で、上方は栽培槽12を上下にスライドするようにガイドするガイド壁14である。本体11には、ポンプ15が取り付けられ、そのポンプから上方に給水配管16が立ち上がっている。給水配管16の上端は内向きに曲がっている。ポンプ15は水槽13の内部に設ける水中ポンプとしてもよい。本体11の内面には栽培槽12を支持する支持片17が設けられている。水槽13には液肥などの肥料を含有する水Wが充填されている。液面Hと栽培槽12の底面との間は空気が入る空間Kとしている。ガイド壁14と栽培槽12の隙間は小さくしている。それにより栽培槽12が水槽13の

50

水や液肥が蒸発したり、ゴミが水槽に入ったりするのを防ぐための蓋となる。

【0031】

栽培槽12は、液密の容器であり、ステンレスなどの金属、繊維強化樹脂(FRP)などの合成樹脂などで製造することができる。この実施形態では、栽培槽12の底板19に排水口20が形成され、その排水口は排水栓21で閉じている。排水栓21は外部から開閉操作ができるように、操作棒22が連結されている。操作棒22に代えて、洗面台の栓を遠隔操作で開閉する機構、あるいはソレノイドバルブなどを採用してもよい。栽培槽12にはさらに金網や合成樹脂製の網、ネットなどからなる中底24が設けられており、中底24の上に多数の粒子25aからなる培地25が充填されている。中底24は透水性で、かつ、培地の粒子25aを通さない程度に目が細かくされている。図1の実施形態では、中底24は金網籠26の底によって構成している。ポリエステルなどの合成樹脂製の線からなる網、防虫用の網戸に用いるネットなど、目が細かな網ないしネットを用いるのが好ましい。栽培槽12の底板19と中底24の間の空間K2には、空気があるので、水はけがよい。空間K2と外気とは連通させるのが好ましい。たとえば栽培槽12の側壁の下部に連通孔を形成することで空間K2の外気との連通が可能となる。

10

【0032】

培地25を構成する粒子25aは、たとえば図3に示すような、略立方体形状を備えている。粒子25aは水を通さない材料から構成され、比重が1以上で水に沈むものが用いられる。さらに表面張力によっても水に浮かないものが用いられる。培地25には栽培しようとしているネギなどの植物Pが植えられている。

20

【0033】

図1に示す栽培装置10は、図2に示す栽培方法に用いることができる。この栽培方法では、まず最初に図1のように栽培槽12に培地25を入れ、その培地25に植物Pを植える(第1ステップS1)。種を播いて育ててもよい。栽培槽12は図1のように本体10のガイド壁14内に挿入する。

【0034】

ついで排水栓21を閉じ(第2ステップS2)、水槽13の水Wをポンプ15で給水管16を通じて上昇させ、上端から栽培槽12に散布する(第3ステップS3)。このとき排水栓21が閉じているため、栽培槽12の内部に水Wが充填される。水Wは通常は培地25より上方まで満たす。ただし液面が培地25の上面に達しなくてもよい。葉物野菜などの場合は、想像線で示すように、葉が水に漬かる程度まで水位を高くするのが好ましい。それにより葉の洗浄と施肥、害虫除去を効率よく行うことができる。葉を水に漬けるのは、1日に1回程度でよい。ただし毎回漬けるようにしてもよい。

30

【0035】

ついで所定時間経過後に、排水栓21を開き、栽培槽12の内部の水Wを抜き、水槽13に戻す(第4ステップS4)。栽培槽12を水で満たしておく時間は植物の種類あるいは粒子の大きさ、表面状態、気温、湿度によっても異なるが、通常は数十秒から数分程度である。比較的乾燥に強い作物の場合は短時間とし、乾燥に弱い作物では長時間として粒子の表面にたっぷり水を付着させる。また、気温が高く葉などからの蒸散が盛んな夏場は給水量を増やし、冬は給水量を減らす。

40

【0036】

ついで栽培槽12から水を抜いた状態を数時間維持し、さらに2回目の水を充填するステップ(第5ステップS5)、すなわち排水栓を閉じ、ポンプで水を上げ、所定時間後に水を抜くというステップを行う。この水を満たして抜くステップは、栽培する植物に応じて異なるが、通常は1日に1~5回程度行い、収穫まで毎日繰り返す。ただし生育状況に応じて水の補給回数を変更するのが好ましい。そして植物が十分に育った後、収穫する(第6ステップS6)。収穫時は栽培槽12を本体11から抜き取って収穫してもよく、金網籠26を栽培槽12の本体から抜き取って収穫してもよい。

【0037】

上記の栽培方法によれば、植物Pの根の部分を培地25に埋めることができるので、水

50

耕栽培が難しいネギなどの背が高い植物Pの栽培も可能である。ネギの白い部位を増やす場合は、培地を高く被せる。そして背が伸びるにしたがって次第に高く培地を被せるようにする。この栽培方法では1回の給水ごとに水を抜く処理を行うため、培地25を構成する粒子25aの表面に付着した水、あるいは粒子25a同士の隙間に保持された水で植物を栽培することになる。そのため、根腐れが防止される。また、培地25が非吸水性材料からなるので、雑菌の繁殖が抑制され、清浄な野菜などを栽培することができる。栽培する野菜としては、前述のネギ、ハウレンソウのほか、ダイコンなどの根菜、トマト、キュウリなど、種々の野菜を栽培できる。また、食用の植物のほか、鑑賞用の植物、紅花などの原料採取用の植物なども栽培できる。培地に土壌を使用しないため、とれたての野菜をそのままキッチンや食卓に持ち込むことができる。

10

#### 【0038】

このような粒子25aは、たとえば図3に示す略四角柱のものが好ましい。角形にすると粒子25a同士が噛み合っ、植物の根をしっかりと支えることができる。すなわち球状の粒子も使用できなくはないが、植物が揺れると培地が動きやすく、根が浮いてくることがある。粒子25aの平面形状はほぼ四辺形であるが、各辺はギザギザで屈曲している。そのため、平面形状が星形、鼓型、樽型など不定形である。そして粒子25a全体としても不定形で、多数を充填すると粒子同士がしっかりと噛み合い、さらに空気や水が通る程度の隙間があく。このような粒子25aの材料は、ゴムや合成樹脂などの高分子材料が用いられ、とくにエチレン・プロピレン・ラバー(EPR)などの合成ゴム、天然ゴムなどのゴム、エポキシ樹脂、エチレン・プロピレン共重合体、ポリエステルなどの合成樹脂、熱可塑性エラストマーなどが好ましい。硬度はデュロメータ・タイプAで40~80度程度が好ましく、さらに55~60度程度が好ましい。

20

#### 【0039】

これらの材料は、独立気泡の発泡体とするのが好ましく、それにより弾力性が高いため、植物の根を傷めにくい。また、独立気泡とすることにより、植物の根、とくに毛根が粒子25a内に入り込むのを防止することができる。また、60以上、1分間の加熱に耐える耐熱性を有するものが好ましく、それにより温水消毒や熱湯消毒により殺菌することができる。加熱は温水、熱湯、蒸気、高温ガス、熱風などを利用できる。熱湯のように100の温度では殺菌効果が高い。殺菌は消毒剤によっても行うことができ、その場合は耐熱性よりも薬剤に対する耐性が要望される。

30

#### 【0040】

高温あるいは薬剤による殺菌処理に対する耐性が高い粒子が望まれる場合は、ガラス、砂ないし砂利、セラミックスなどの無機物が好ましい。ガラスの場合は、平均粒子径1~6mm程度に粉砕したガラス片(ガラスビーズ)が用いられる。それにより廃棄ガラスなどを有効利用することができる。また粉砕したガラス片は、バレル加工で丸みをつけ、さらに600~900程度の高温で加熱して角を丸くしたものが好ましい。砂や砂利についても、大きさや形状を揃えて丸みをつけるため、バレル加工するのが好ましい。それにより植物の根が傷つきにくくなる。ガラス片などの粒子は、表面が平滑であれば水分が付着しにくく、早期に乾燥する。そのため、粒子の表面は、水分が付着しやすく、保水性を向上するために、ある程度、粗面とするのが好ましい。砂や砂利としては、川砂のほか、海砂を用いることもできる。

40

#### 【0041】

粒子25aの大きさとしては、平均粒子形が1~6mm程度のものが好ましい。粒子は小さい方が体積当りの表面積が多くなるので、付着する水分が多くなる利点がある。しかし1mmより小さくなると、ネットや金網の目が細かくなって扱いにくくなり、製造も困難になる。さらに重量に比して表面積が大きくなるため、表面張力で水に浮きやすく、さらに植物の葉にも付着しやすくなる。また、6mmを超えると、体積当りの表面積が小さくなるだけでなく、粒子間の隙間が大きくなってネギなどを十分に支持できないといった問題がある。そのため、1~6mmが好ましい。ただし植物によっては、1mmより小さい粒子や6mmより大きい粒子を用いることもできる。なお、大きい粒子と小さい粒子を

50

組合せたり、大きさが異なる数種類の粒子を組合せて使用することもできる。

【0042】

このような粒子25aを製造するには、図4に示すように、まず、厚さ1~6mmのゴムあるいは合成樹脂のシート30に、両端を残して並列的に多数本の切り込み31を入れ、ついでそれらの切り込み31に対して交差する多数の切り込み32を入れる。切り込み31、32はギザギザに屈曲するものが好ましい。ギザギザにすると、水分が付着しやすくなる。さらに粒子同士の間で弾力性が高くなり、栽培しようとする植物の保持が確実になる。切り込み31、32の幅Bは、1~6mm程度とする。それにより一度に多数の粒子25aを製造することができる。シート30は1枚ずつでもよく、ロールから送り出される連続シートでもよい。シート30が発泡ゴムあるいは発泡樹脂の場合は、切断面がザラザラになるので、さらに水分が付着しやすい。

10

【0043】

前記切り込み31、32は、トムソン型(トムソン刃)によって容易に形成することができる。ただしロール刃など、他の方法で採用することもできる。本発明者は厚さ2mmのゴムシートを幅2mmに切断し、さらに直角方向に幅2mmで切断して多数の粒子を作成することができた。そしてその粒子を用いてネギとハウレンソウを栽培することができた。トムソン型で切断する以外に、たとえば押し出し成形した矩形断面の紐状のゴムあるいは合成樹脂を順に所定の長さ切断することによっても製造することができる。この場合も独立気泡の発泡ゴムや発泡樹脂が好ましい。そのとき、切断面にギザギザの凹凸をつけるか、硬化する前に側面あるいは上下面にギザギザの面で加圧するようにしてもよい。

20

【0044】

図1の栽培装置10では、本体11内に栽培槽12を収容しているが、多数の栽培槽12をチェーンコンベアなどで連結し、循環させながら栽培することもできる。その場合は、特定のステージで排水栓を閉じ、そのステージに設けた給水配管などから水を供給すると共に、つぎのステージに来たとき、あるいは、所定の時間経過後に排水栓を抜き、そのステージに設けた水槽内に水を戻すようにすれば、水や水に含まれている液肥を有効に活用することができる。

【0045】

図1の栽培装置10では排水栓21を開閉して栽培槽12に水を充填したり水を抜いたりして給水しているが、ソレノイドバルブなどの電氣的に開閉できるバルブを利用してもよい。その場合は遠隔操作で水の充填と排水を制御することができ、タイマーで給水と排水の時間を制御することもできる。なお、前記実施形態では、栽培槽に対して上から水を流したり、底から水を抜くようにしているが、これとは逆に、透水性を有する栽培槽12を水槽13に漬けたり引き上げたりすることにより、給排水することもできる。この場合、図1の栽培槽12の底板20を中底24のような金網ないしネットにする。そして栽培槽12を吊り下げておき、所定の時間ごとに水槽13に漬け、ついで引き上げる。

30

【0046】

図5に示す栽培装置35は、そのような水槽への漬け込みと引き上げを効率よく行うことができるものである。この栽培装置35は、多数の栽培槽12をチェーンコンベア36で連結し、一定の順路に沿って循環させると共に、少なくとも一個所で水槽37に漬けるようにしている。このチェーンコンベア36は、側面視で矩形あるいは台形状の循環経路をとるように、いくつかのスプロケット38、39、40、41、42、43を配置し、それらでチェーンおよび栽培槽12を支持すると共に、進行方向を変えるようにしている。そして循環経路の途中で水槽37の上方で下降させ、ついで上昇させる。

40

【0047】

栽培槽12は、図6に示すように、細長い桶あるいは樋の形態を有し、少なくとも底面45は水を透過し、培地の粒子を通過させない材料、たとえば金網、パンチングメタル、防虫ネットなどで製造する。栽培槽12の全体あるいは側面も通水性の材料で製造するこ

50

ともできる。栽培槽 12 の両端には、チェーンコンベア 36 に着脱自在なフック 46 が設けられている。培地 25 は図 1 の栽培装置 10 で用いるものと同じのものを用いることができる。

【0048】

図 5、図 6 の栽培装置 35 は、チェーンコンベア 36 を循環させることにより、栽培槽 12 を順に水槽 37 に漬け、給水する。栽培槽 12 を水槽 37 から引き上げると、余分な水が培地 25 から流れ落ち、周囲の空気によって培地 25 が適度に乾燥するので、根腐れや雑菌の繁殖を防止することができる。流れ落ちる水は水槽 37 で受けて再利用する。水槽 37 の水 W には液肥を含有させておくのが好ましい。

【0049】

図 7 に示す栽培装置 50 は、市販の合成樹脂製のプランタ 51、52 を利用したものである。それにより製造コストを低下できる。プランタの大きさは、たとえば幅 300 ~ 600 mm、長さ 400 ~ 1000 mm、高さ 200 ~ 300 mm 程度である。上側のプランタ 51 は栽培槽であり、下側のプランタ 52 は水槽である。上下に重ねたプランタ 51、52 の側方には、40 ~ 60 mm 角程度の合成樹脂製の縦パイプ 53 が縦方向に配置され、その内部にはポンプ 15 と、そのポンプから上方に伸びる給水配管 16 が収容されている。

【0050】

給水配管 16 の上端は、連結パイプ 54 を介して上側のプランタ 51 の上部と連通している。また給水配管 16 の途中は、他の連結パイプ 55 を介して上側のプランタ 51 の底部と連通している。そしてそれぞれのパイプ 54、55 には、給排水を制御するソレノイドバルブが設けられている。他方、ポンプ 15 は連結パイプ 56 によって下側のプランタ 52 の下部と連通している。それにより、ポンプ 15 で下側のプランタ 52 の水を給水配管 16 と上側のパイプ 54 を通して上側のプランタ 51 に送り出すことができる。またポンプ 15 を逆回転させることにより、途中のパイプ 55 を通して上側のプランタ 51 の水を下側のプランタ 52 に戻すことができる。他の構成は図 1 の栽培装置 10 と同様である。

【0051】

ソレノイドバルブに代えて、手動で操作するバルブや栓を採用してもよい。さらに上側の連結パイプ 54 にはプランタ 51 に入る方向の流れのみを許す逆止弁を設け、途中の連結パイプ 55 にプランタ 51 から出て行く方向の流れのみを許す逆止弁を設けるようにしてもよい。

【0052】

図 8 に示す栽培装置 60 は、栽培槽 12 で栽培する植物 P の葉 63 まで水槽 13 に漬かるように、水槽 13 を深くし、水 W の水位を高くしている。そして栽培槽 12 の昇降を 1 日に 4 ~ 6 回程度、自動的に行うための昇降装置 64 を備えている。栽培槽 12 は図 1 のものと同様に、底部ないし側面が透水性を備え、培地の粒子を通さないものである。昇降装置 64 は、たとえば栽培槽 12 をひも 65 で吊り下げ、そのひもをモータ M の駆動で巻上げ、巻降ろす吊り下げ機構 66 と、モータ M の作動を制御する制御装置 67 とから構成されている。制御装置 67 は、タイマーなどで 1 日に 4 ~ 6 回程度、栽培槽 12 のみを水 W に漬ける程度に下降して上昇すると共に、1 日に 1 回程度、植物 P の全体が水 W に漬かる程度に下端まで降ろすように制御する。それにより植物 P の根だけでなく、葉 63 の水分も十分に維持することができる。

【0053】

培地 25 の粒子は、比重が 1 以上、好ましくは 1.4 以上とするなど、栽培槽 12 を水槽 13 に漬けても粒子が浮力や表面張力で浮かばないようにするのが好ましい。粒子が水 W に浮くと葉 63 に付着し、あるいは葉 63 の間に入り込む。そのため、収穫の後に粒子を取り除く作業が煩雑になる。

【0054】

図 8 の栽培装置 60 では、栽培槽 12 を昇降させているが、逆に水槽 13 を昇降させる

10

20

30

40

50

ようにしてもよい。その場合は吊り下げるほか、支柱などで持ち上げるようにしてもよい。また、栽培槽 1 2 の昇降する高さを一定として、あるいは栽培槽 1 2 を昇降させずに、水槽 1 3 内に水 W を充填したり、抜いたりして水位を調節することにより、根だけに給水する場合と葉まで給水する場合を切り替えるようにすることもできる。他方、図 5 のような、栽培槽 1 2 をチェーンコンベアなど d 循環させる栽培装置 3 5 の場合においても、水槽 3 7 の深さをもっと深くしておき、栽培する植物の葉まで水に漬かるようにしてもよい。葉を水に漬ける回数を 1 日に 1 回程度とする場合は、水槽 3 7 の水位を時刻に合わせて変更すればよい。

【 0 0 5 5 】

図 9 に示す栽培装置 7 0 は、上下に重ねた 2 個のプラスチック製の大型のケース 7 1、7 2 を備えて降り、下ケース 7 2 を水槽とし、上ケース 7 1 を栽培槽としている。そして下ケース 7 1 は、水の抜き取りのため、四本の脚を有する台 7 2 a の上に載置している。さらに上ケース 7 1 の上側に、動力線の取り入れ部や漏電ブレーカ、タイマーなどの制御機器を収容している配電箱 7 3 が設けられている。

10

【 0 0 5 6 】

タイマーは、ポンプ 1 5 の作動のタイミングを制御するものであり、1 日に数回、ポンプ 1 5 で下ケース 7 2 内の水を上ケース 7 1 に給水し、所定の時間（たとえば 5 ~ 2 0 分）経過後に、再び下ケース 7 2 に水を戻す。さらにタイマーにより、1 日に 1 回程度、給水量を増加させ、植物の葉が水に漬かるようにする。

【 0 0 5 7 】

さらに下ケース 7 2 の内部には、下ケース 7 2 から上ケース 7 1 に水を送るポンプ 1 5 が取り付けられ、配電箱 7 3 から下方に、そのポンプ 1 5 の動力線および制御線を通す配線パイプ 7 4 が延びている。配線パイプ 7 4 は、動力線のソケットなども通せるように、太いものを採用している。配線パイプ 7 4 は、たとえば上ケース 7 1 に取り付けられる円板部材 7 5 に固定されている。

20

【 0 0 5 8 】

図 1 0 に示すように、上ケース 7 1 には多数の箱状のポッド 7 6 が収容されている。ポッド 7 6 は、たとえば合成樹脂の成型品であり、培地を構成する粒子は通さず、水は通す性質を有する。そしてそれぞれのポッド 7 6 に培地が充填され、それらの培地で植物が栽培される。このように多数のポッド 7 6 に区分けすることにより、植え付け時期や収穫時期が異なる数種類の植物を同時に効率よく栽培することができる。

30

【 0 0 5 9 】

図 1 1 a に示すように、円板部材 7 5 には前記配線パイプ 7 4 のほか、ポンプ 1 5 から吐出される水を上ケース 7 1 に導くと共に上ケース 7 1 から排水する給排水パイプ 7 7 が取り付けられ、下方に向かって延びている。図 1 1 b に示すように、給排水パイプ 7 7 は円板部材 7 5 の上面で開口している。この実施形態では、ポンプ 1 5 が揚水を停止すると給排水パイプ 7 7 を通して水を下方に流すものを採用している。そのため、給排水パイプ 7 7 は給水パイプと排水パイプを兼ねている。ただし両者を互いに別に設けてもよい。

【 0 0 6 0 】

さらに円板部材 7 5 には、上に向かってオーバーフローパイプ 7 8 が立ち上がっている。オーバーフローパイプ 7 8 の上端は、上ケース 7 1 の上端よりいくらか低い程度であり、上ケース 7 1 に水があふれそうになったとき、水を下ケース 7 2 に排水することができる。さらにこの実施形態では、オーバーフローパイプ 7 8 の中に、いくらか細い透光性のフロート用パイプ 7 9 を挿入し、このフロート用パイプ 7 8 に下ケース 7 2 の水位を確認するためのレベルフロートを挿入している。レベルフロートは、棒状の発泡スチロールなどで形成することができ、フロート用パイプ 7 9 には目盛りを入れておく。

40

【 0 0 6 1 】

図 1 1 a、図 1 1 b に示すように、円板部材 7 5 は、3 本の蝶ネジ 7 5 a などによって上ケース 2 1 の底板に着脱自在に取り付けている。詳しくいうと、上ケース 2 1 の底板の下面には、ステンレス製の円板状の補強プレート 7 5 b が 3 本の固定ネジ 7 5 c で取付けられ、

50

蝶ネジ 75 a はその補強プレート 75 b に形成したバーリングの雌ネジに螺着している。そして円板部材 75 には、固定ネジ 75 c の頭部を逃がすための U 字状の切り欠き 75 d が、3 個形成されている。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 に示すように、この栽培装置 70 では、上ケース 71 に針金を折曲げて製作した骨組み 80 をとりつけ、その骨組みにシートカバー 81 を被せている。シートカバー 81 は透光性を有する合成樹脂シートを箱状あるいはテントのような三角柱状に接合したものである。

【 0 0 6 3 】

前記いずれの栽培装置においても、栽培装置の全体を透光性のカバー（図 1 2 のシートカバー 81 参照）または屋根で覆い、太陽光と水と空気で植物を育てるようにすると、丈夫で栄養価の高い健康な植物を収穫することができる。さらに図 5 のようなチェーンコンベア 36 などのコンベアで栽培槽を循環させる場合は、栽培槽 1 2 に順に種蒔きをしたり苗を植え付けたりするとき、あるいは収穫のときに 1 個所で作業を行うことができる。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

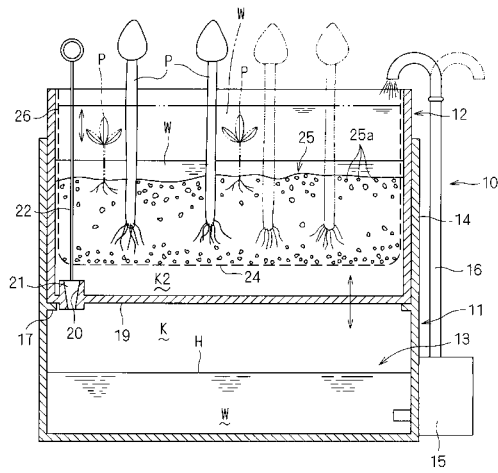
10	栽培装置	
11	本体	
12	栽培槽	
13	水槽	20
14	ガイド壁	
15	ポンプ	
16	給水配管	
17	支持片	
W	水	
K	空間	
19	底板	
20	排水口	
21	排水栓	
22	操作棒	30
24	中底	
25	培地	
25 a	粒子	
26	金網籠	
K 2	空間	
P	植物	
30	シート	
31、32	切り込み	
35	栽培装置	
36	チェーンコンベア	40
37	水槽	
38、39、40、41、42、43	スプロケット	
45	底面	
46	フック	
50	栽培装置	
51、52	プランタ	
53	縦パイプ	
54、55、56	連結パイプ	
60	栽培装置	
63	葉	50

- 6 4 昇降装置
- 6 5 ひも
- M モーター
- 6 6 吊り下げ機構
- 6 7 制御装置
- 7 0 栽培装置
- 7 1 上ケース
- 7 2 下ケース
- 7 3 配電箱
- 7 4 配線パイプ
- 7 5 円板部材
- 7 5 a 蝶ネジ
- 7 5 b 補強プレート
- 7 5 c 固定ネジ
- 7 5 d 切り欠き
- 7 6 ポッド
- 7 7 給排水パイプ
- 7 8 オーバーフローパイプ
- 7 9 フロート用パイプ
- 8 0 骨組み
- 8 1 シートカバー

10

20

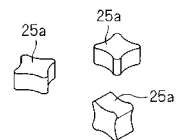
【 図 1 】



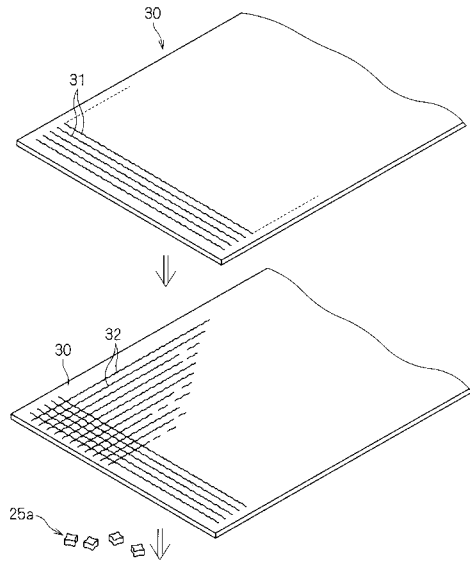
【 図 2 】



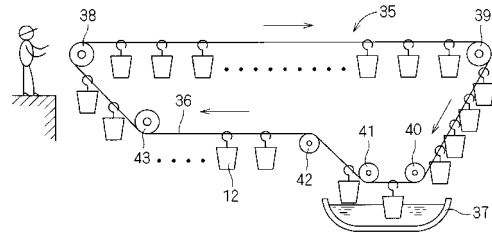
【 図 3 】



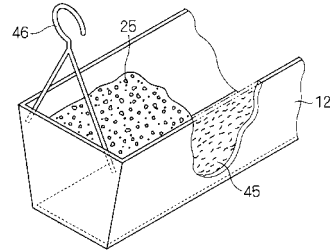
【 図 4 】



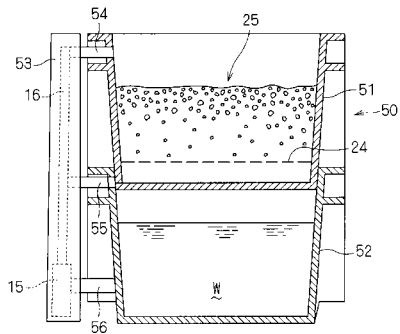
【 図 5 】



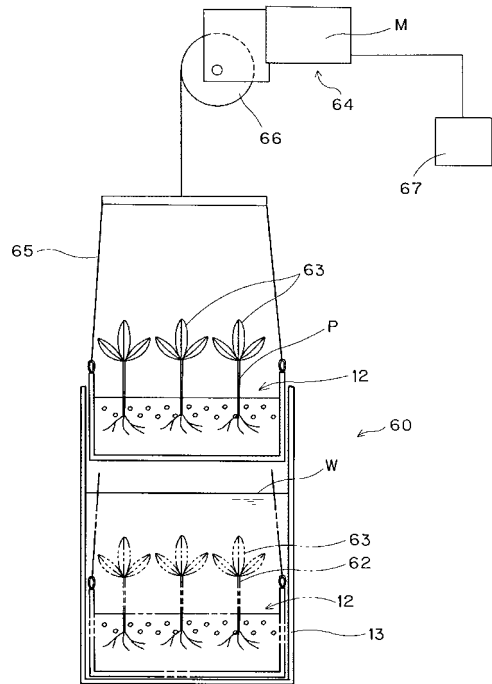
【 図 6 】



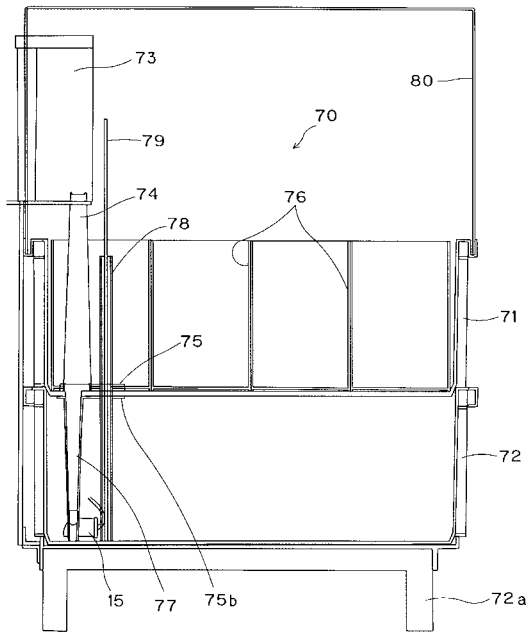
【 図 7 】



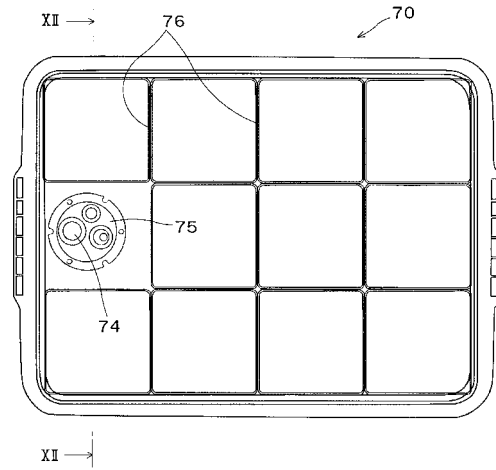
【 図 8 】



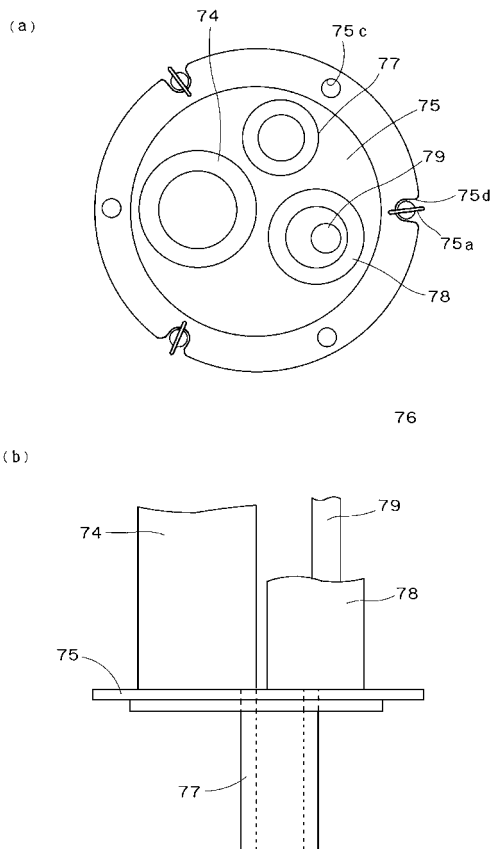
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

