

(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3月8日(08.03.2012)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2012/029635 A1

- (51) 国際特許分類:
A01G 31/02 (2006.01) A01G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/069207
- (22) 国際出願日: 2011年8月25日(25.08.2011)
- (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 2010-195908 2010年9月1日(01.09.2010) 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番2号 Osaka (JP). 公立大学法人大阪府立
大学 (Osaka Prefecture University Public Corpora-
tion) [JP/JP]; 〒5998531 大阪府堺市中区学園町1
番1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): 大浦 央子
(OHURA, Chikako). 藤 寛 (FUJI, Hiroshi). 太田
敏博 (OHTA, Toshihiro). 辰巳 直行 (TATSUMI,
Naoyuki). 北宅 善昭 (KITAYA, Yoshiaki).

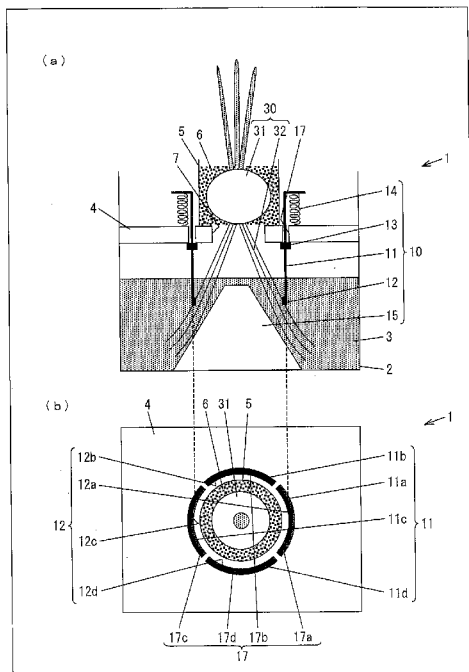
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-
MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2
丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
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, 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: ROOT CUTTING MECHANISM, PLANT CULTIVATION DEVICE, AND HYDROPONIC CULTIVATION DE-
VICE

(54) 発明の名称: 根切り機構、植物栽培装置、及び水耕栽培装置

[図1]



(57) Abstract: A root cutting mechanism (10) which can be attached to a hydroponic cultivation device (1) for cultivating garlic (30) and which is used to cut the roots (32) of the garlic (30). The root cutting mechanism (10) comprises: a cutter (11) provided to a shelf plate (4), which supports the bulb (31) of the garlic (30), so that the cutter (11) can be pressed down; and a blade (12) which is provided to the front end of the cutter (11) and which, when the cutter (11) is pressed down, cuts the roots (32) of the garlic (30) while leaving portions of the roots (32) intact. The configuration minimizes an influence on the growth of a plant cultivated by the plant cultivation device and enables the roots of the plant to be efficiently harvested.

(57) 要約: 根切り機構 (10) は、ニンニク (30) の栽培を行なう水耕栽培装置 (1) に取り付け可能であり、ニンニク (30) の根 (32) を切るためのものであり、ニンニク (30) の鱗茎 (31) を支持する棚板 (4) に、押下されることが可能に配されたカッター (11) と、カッター (11) の先端に配され、カッター (11) が押下されることで、一部を残してニンニク (30) の根 (32) を切り取る刃 (12) とを備えている。これにより、植物栽培装置で栽培されている植物の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よく上記植物の根を収穫する。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：根切り機構、植物栽培装置、及び水耕栽培装置

技術分野

[0001] 本発明は、人工的に植物を栽培する装置、及び当該栽培されている植物の根を切る根切機構に関する。

背景技術

[0002] 近年、植物を人工的に植物工場で栽培する技術が開発されている。現在のところ、植物工場で栽培される植物としては、葉菜類の栽培がほとんどである。このような葉菜類の植物は、その葉や実などが収穫され、根は利用されず捨てられる場合が多い。今後、植物工場で栽培可能な品種が広がることが期待されている。

[0003] ここで、植物工場では、コスト効率が最大の課題となるため、栽培する植物としては、残渣の少ない作物（根なども全て利用できるもの）が求められている。

[0004] 一例として、ニンニクは、一般的には、鱗茎を食用として収穫することが多いが、その茎や葉の部分も野菜として利用されている。

[0005] また、特に、ニンニクは、根の部分にも様々な医療用途に適用が可能といわれるアホエンが豊富に含まれている。このように、ニンニクは、残渣の少ない作物である。

[0006] 特許文献１には、水耕栽培システムにより、ニンニクの根を効率よく栽培する栽培方法が提案されている。

[0007] また、特許文献２には、植物の根を収穫するための根切り装置が提案されている。特許文献２には、発芽した植物が通過できる網目を持つネット枠と、ネット枠の上面または下面、若しくは複数ネット枠の間にカッターが通過することによって、ネットより下の部分を切断する根きり装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2010-63414号公報（2010年3月25日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「実開平3-67544号公報（1991年7月2日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ニンニク等、植物の根は、一度切り取っても再生する。このため、水耕栽培で、植物の根を、効率よく収穫するために、植物の根の部分を繰り返し収穫するような装置が必要である。

[0010] 特許文献1に記載の水耕栽培システムには、水耕栽培を行なっているニンニクの根を収穫するための構成が備えられていない。このため、特許文献1に記載の水耕栽培システムでは、ニンニクの根を収穫する場合、水耕栽培システムから、水耕栽培を行なっているニンニクを取り外してから、当該ニンニクの根を収穫する必要がある。このように、特許文献1の記載の水耕栽培システムでは、根を収穫するための効率が悪いという課題が生じる。

[0011] また、特許文献2に記載の根きり装置は、根を利用することを前提としておらず、根切り後に栽培を続けるような栽培方法が考慮されていない。このため、特許文献2に記載の根きり装置では、植物体の根を全て切り取ってしまうため、根切り後の植物の生育に大きなダメージを与えてしまうことになる。

[0012] 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、植物栽培装置で栽培されている植物の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よく上記植物の根を収穫する。

課題を解決するための手段

[0013] 上記の課題を解決するために、本発明の根切り機構は、植物の栽培を行なう植物栽培装置に取り付け可能であり、当該植物の根を切るための根切り機

構であって、上記植物を支持する支持台に、押下されることが可能に配された可動部と、上記可動部の先端に配され、当該可動部が押下されることで、一部を残して上記植物の根を切り取る切取部とを備えていることを特徴としている。

[0014] 上記構成によると、先端に切取部が配された可動部は、押下されることが可能に支持台に配されている。これにより、上記可動部を押下することで、支持台が支持する植物の根を切り取ることができる。

[0015] このため、上記支持台が支持する植物の根を切り取るために、当該植物を支持台から取り出す必要は無く、上記支持台に植物を載置したまま当該植物の根を切り取ることができるので、効率よく、植物の根を収穫することができる。

[0016] 上記構成によると、上記切取部は、上記可動部が押下されることで、上記植物の根の一部を残して、当該植物の根を切り取る。このように、上記植物の根を全て切り取らず、一部を残して、上記植物の根を切り取ることで、上記植物の生育に及ぼす影響を抑制して、上記植物の根を収穫することができる。

[0017] このように、上記構成によると、植物栽培装置で栽培されている植物の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よく上記植物の根を収穫することができる。

発明の効果

[0018] 本発明は、植物の栽培を行なう植物栽培装置に取り付け可能であり、当該植物の根を切るための根切り機構で、上記植物を支持する支持台に、押下されることが可能に配された可動部と、上記可動部の先端に配され、当該可動部が押下されることで、一部を残して上記植物の根を切り取る切取部とを備えている。

[0019] これにより、植物栽培装置で栽培されている植物の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よく上記植物の根を収穫することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0020] [図1] (a) は、第1の実施の形態に係る水耕栽培装置の構成を表す断面図であり、(b) は (a) の平面図である。

[図2] 第1の実施の形態に係るの水耕栽培装置のカッターの構成を説明する図である。

[図3] 第1の実施の形態に係るの水耕栽培装置で栽培している植物の根を収穫することを説明する図である。

[図4] 根切り機構の複数のカッターのうち、一部が押下された水耕栽培装置を表す断面図である。

[図5] (a) (b) は、断面形状が長方形である切取台を備えた水耕栽培装置を表す図であり、(a) は、側面が、押下された刃と当接しない切取台を備えた水耕栽培装置を表す図であり、(b) は、側面が、押下された刃と当接する切取台を備えた水耕栽培装置を表す図である。

[図6] (a) は三角錐台の切取台を備える水耕栽培装置を表す平面図であり、(b) は四角錐台の切取台を備える水耕栽培装置を表す平面図であり、(c) は五角錐台の切取台を備える水耕栽培装置を表す平面図である。

[図7] (a) (b) は、円形に配された複数のカッターを備える水耕栽培装置を表す平面図であり、(a) は2分割されたカッターを備える水耕栽培装置を表し、(b) は3分割された水耕栽培装置を表す図である。

[図8] 複数設けられた開口部の何れかにカッターを挿入する様子を表す図である。

[図9] 第2の実施の形態に係る根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成を表す断面図である。

[図10] 第3の実施の形態に係る根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成を表す断面図である。

[図11] (a) は鱗片から発根している様子を表す斜視図であり、(b) は鱗片の発根部分を表す平面図である。

[図12] 根を空気中で切り取る水耕栽培装置の様子を表す図である。

[図13]第4の実施の形態に係る根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成を表す断面図である。

[図14](a)(b)は、第5の実施の形態に係る根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成を表し、(a)は断面が台形である切取台を備えた水耕栽培装置を表す斜視図であり、(b)は、(a)の水耕栽培装置の平面図である。

[図15]断面が三角形である切取台を備えた水耕栽培装置を表す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0021] [実施の形態1]

(根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成)

以下、本発明の根切り機構の第1の実施形態について説明する。

[0022] 図1の(a)は、本実施の形態に係る水耕栽培装置1の構成を表す断面図であり、(b)は(a)の平面図である。

[0023] 水耕栽培装置(植物栽培装置)1は、水耕栽培によって、植物の栽培を行なう植物栽培装置である。本実施の形態では、ニンニク(植物)30を栽培しているものとして説明する。水耕栽培装置1は、培養液タンク2と、培養液3と、棚板(支持台)4と、根切り機構10とを主に備えている。

[0024] 根切り機構10は、植物の栽培を行なう水耕栽培装置1に取り付け可能であり、水耕栽培装置1で栽培している植物の根を切るためのものである。根切り機構10は、水耕栽培装置1が栽培している植物の根を全て切り取らず、一部を残すようにして当該植物の根を切り取る。

[0025] 根切り機構10は、棚板4に、押下されることが可能に配されたカッター(可動部)11と、カッター11の先端に配され、カッター11が押下されることで一部を残してニンニク30の根32を切り取るための刃(切取部)12と、棚板4に配され、カッター11を押下されることが可能に棚板4と接続するストッパー(接続部材)13と、弾性部材であるバネ14と、カッター11を下限まで押下したとき刃17と当接する表面を含む切取台15とを備えている。換言すると、棚板4に対するカッター11の相対位置のうち

、刃 17 が切取台 15 の表面と当接する位置が、カッター 11 の下限である。

[0026] 培養液タンク 2 は、培養液 3 を収容するための水槽である。培養液タンク 2 の材質は特に限定されず、プラスチック、コンクリート等などからなる。培養液 3 は、栽培する植物に応じて必要な養分が加えられた液体の肥料であり、一般的に使用されている液体肥料を用いることができる。

[0027] 棚板 4 は、水耕栽培装置 1 で栽培する植物を支持し、また、後述するように、押下されることが可能に配されたカッター 11 を支持する支持台でもある。ニンニク 30 は、この棚板 4 に載置されて栽培されている。

[0028] 棚板 4 の材質は、栽培する植物を安定して載置することができ、また、カッター 11 を押下することができるように接続することができるものであればよく、発砲スチロール等からなる。

[0029] なお、棚板 4 の材質としては、上述したように、発砲スチロールのように軽量の材質が好ましい。特に、棚板 4 は、高圧縮で強度を高めた発砲スチロールで構成されていることが好ましい。これにより、棚板 4 の強度を高めることができるので、カッター 4 を押下する力が加わっても破損することを防止することができる。

[0030] 棚板 4 には、載置されているニンニク 30 の鱗茎（植物）31 を支持することができ、ニンニク 30 の根 32 を通過させることができる程度の大きさの開口部 7 が設けられている。棚板 4 に設けられる開口部 7 は、栽培する植物に応じて大きさが決定されるものである。本実施の形態のように、ニンニク 30 を栽培する場合、開口部 7 の直径は、例えば、1～5 cm 程度が適当である。

[0031] 棚板 4 は、培養液 3 の液面と、ニンニク 30 の根 32 の生え際との間に、空間が設けられる程度の高さに設置されている。このようにニンニク 30 の根 32 の生え際に空間を設けることで、ニンニク 30 の根 32 の生え際のうち、空気に露出されている部分が酸素を吸収し易くなる。これにより、ニンニク 30 の成長を促進することができる。

[0032] また、棚板 4 には、カッター 11 を挿設するための複数の開口部 17 が設けられている。開口部 17 は、刃 12 の形状に対応するような形状となるように棚板 4 に設けられている。後述するように、本実施の形態では、カッター 11 は複数設けられているので、複数のカッター 11 に対応して、開口部 17 も棚板に複数設けられている。

[0033] また、棚板 4 に、ニンニク 30 の鱗茎 31 をそのまま載置することで、ニンニク 30 を発根させてもよいが、水耕栽培装置 1 では、棚板 4 に載置したニンニク 30 の鱗茎 31 を、フィルム 5、及びビーズ 6 からなる保護部材で、発根部分が露出するように覆っている。これにより、ニンニク 30 の鱗茎 31 の乾燥を防ぐことができる。フィルム 5 は、例えば、合成樹脂等からなり、ビーズ 6 は、例えば、発泡スチロール等からなる。

[0034] また、棚板 4 に、栽培する植物の根が通過する程度の開口部を設けた培地を設け、当該培地に、上記栽培する植物を載置するようにしてもよい。

[0035] カッター 11 は、棚板 4 を貫通して配されるものであり、水耕栽培装置 1 で栽培される植物のうち、棚板 4 より下の部分を切り取るためのものである。

[0036] カッター 11 は、複数のカッター 11 a・11 b・11 c・11 d からなる。複数のカッター 11 a・11 b・11 c・11 d は、棚板 4 が支持するニンニク 30 の鱗茎 31 の周囲を囲って配されており、それぞれ独立して、押下されることが可能である。

[0037] カッター 11 a・11 b・11 c・11 d を平面視したとき、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d は、円形状となるように、棚板 4 が支持するニンニク 30 の鱗茎 31 の周囲を囲って配されている。水耕栽培装置 1 では、ニンニク 30 の鱗茎 31 を覆うフィルム 5 の外側の周囲を囲って、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d が配されている。

[0038] カッター 11 a・11 b・11 c・11 d は、平面視したとき、円形状を 4 分割した形状として構成されている。

[0039] 棚板 4 には、棚板 4 が支持するニンニク 30 の鱗茎 31 の周囲を囲って配

するカッター１１ａ・１１ｂ・１１ｃ・１１ｄをそれぞれ挿設するための開口部１７として、複数の開口部１７ａ・１７ｂ・１７ｃ・１７ｄが設けられている。そして、カッター１１ａ・１１ｂ・１１ｃ・１１ｄのそれぞれは、開口部１７ａ・１７ｂ・１７ｃ・１７ｄのそれぞれに挿設されている。つまり、開口部１７ａ・１７ｂ・１７ｃ・１７ｄも、４分割された円形状となるように、平面視したときにニンニク３０の鱗茎３１の周囲を囲って、棚板４に設けられている。

[0040] 図２を用いて、棚板４に接続されたカッター１１の構成について説明する。図２は、水耕栽培装置１のカッター１１の構成を説明する図である。なお、カッター１１ａ・１１ｂ・１１ｃ・１１ｄは、いずれも同様の構成であるので、図２では、カッター１１ａの構成について説明する。

[0041] カッター１１ａは、棚板４に設けられた開口部１７ａを貫通するように配されており、カッター１１ａの一方の端部（押下部）は、棚板４の表面（ニンニク３０の鱗茎３１が載置されている側の面）と、弾性部材であるバネ１４によって接続されている。

[0042] カッター１１ａは、棚板４の裏面（培養液３と対向する側の面）と、ストッパー１３によって接続されている。このように、カッター１１ａにバネ１４と、ストッパー１３を設けることで操作性を向上させることができる。

[0043] カッター１１ａの他方の端部（先端部）には、カッター１１ａが押下されることで、一部を残してニンニク３０の根３２を切り取る刃１２が配されている。

[0044] このように、カッター１１ａ・１１ｂ・１１ｃ・１１ｄは、それぞれ独立して、押下されることが可能に棚板４に配されている。このため、ニンニク３０の根３２のうち、切断したい箇所に対応するカッターを押下することが可能である。

[0045] また、図１の（ａ）に示すように、切取台１５は、ニンニク３０の下方に位置するように、培養液タンク２内に設置されている。

[0046] 切取台１５の材質は、例えば、ポリプロピレンなどのプラスチック等を用

いることができる。

[0047] 切取台 15 は、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d を、下限まで押下したとき、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d に配された刃 12 と当接する表面を含むものである。

[0048] 切取台 15 は、上方から下方にかけて、上記表面間の距離が、次第に広がっている。これにより、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d を押下したとき、当該カッター（例えばカッター 11 a）に配された刃 12 を、切取台 15 の表面に当接させることができる。従って、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d を押下することで、ニンニク 30 の根 32 を収穫することができる。具体的には、本実施の形態では、切取台 15 の形状は円錐台であり、その側面が、上記表面である。

[0049] （根切りについて）

次に、図 3、4 を用いて、根を切り取ることについて説明する。

[0050] 図 3 は、水耕栽培装置 1 で栽培している植物の根を収穫することを説明する図である。

[0051] なお、図 3 を用いて、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d のうち、カッター 11 a を押下する場合について説明する。

[0052] 切取台 15 は、その側面が、カッター 11 a を下限まで押下したとき、カッター 11 a に配された刃 12 と当接するように配されている。刃 12 の刃先は、切取台 15 の側面と適合するように形成されている。

[0053] 円錐台である切取台 15 は、ニンニク 30 の下方に位置するように、培養液タンク 2 内に設置されている。

[0054] このため、ニンニク 30 が棚板 4 に載置されると、ニンニク 30 の根 32 は、生育に伴って、切取台 15 の側面に沿って伸びることになる。このように、ニンニク 30 の根 32 が、切取台 15 の側面に沿って伸びるので、ニンニク 30 の根 32 が、刃 12 と、切取台 15 の側面との間に配されることになる。そして、図 3 の矢印に示すように、ニンニク 30 の根 32 のうち、収穫したい箇所に該当するカッター 11 a を押下する。

[0055] 図4は、複数のカッター11のうち、一部が押下された水耕栽培装置1を表す断面図である。

[0056] 図4の水耕栽培装置では、カッター11aが押下されている。カッター11cは押下されていない。図4に示すように、カッター11a・11b・11c・11dのうち、押下されたカッター11aに配された刃12によって、ニンニク30の根32は、切取台15の側面に押圧されて切断される。

[0057] 上述した特許文献2の根切り装置では、植物の根を横方向に切断する構成なので、当該植物の根は全て切断されることになる。一方、本実施の形態に係る根切り機構10によると、カッター11を横方向（水平方向）ではなく、縦方向（鉛直方向）に押入れる構成であるので、ニンニク30の根32を全て切り取らず、部分的に残すことが可能となる。

[0058] このように、根切り機構10の複数のカッター11a・11b・11c・11dは、棚板4が支持するニンニク30の周囲を囲って配されており、それぞれ独立して、押下されることが可能である。このため、カッター11a・11b・11c・11dのうち、押下されたカッター11aの先端に配されている刃12によってだけニンニク30の根32を切り取り、押下されていないカッター11b・11c・11dに配されている刃12によっては、ニンニク30の根32は切り取られない。すなわち、ニンニク30の根32は、押下されたカッター11aに配された刃12によってだけ収穫され、その他の部分は残される。

[0059] 従って、根切り機構10によると、ニンニク30の生育に及ぼす影響を抑制して、ニンニク30の根32を収穫することができる。

[0060] また、根切り機構10では、カッター11aを、下限まで押下したとき、カッター11aに配された刃12と当接する側面を含む切取台15を備えているので、ニンニク30の根32を確実に切り取ることができ、効率よく、ニンニク30の根32を収穫することができる。

[0061] また、図1の（b）に示したように、水耕栽培装置1では、カッター11a・11b・11c・11dを平面視したとき、カッター11a・11b

・ 1 1 c ・ 1 1 d は、円形状となるように、棚板 4 が支持するニンニク 3 0 の鱗茎 3 1 の周囲を囲って配されている。

[0062] このように、円錐台形である切取台 1 5 の形状に合わせて、カッター 1 1 a ・ 1 1 b ・ 1 1 c ・ 1 1 d を、ニンニク 3 0 の鱗茎 3 1 の周囲を囲って配することで、カッター 1 1 a ・ 1 1 b ・ 1 1 c ・ 1 1 d の何れを押下しても、刃 1 2 と切取台 1 5 の側面とを当接させることができ、確実に、ニンニク 3 0 の根 3 2 を切り取ることができる。

[0063] (切取台の形状とカッターの配置)

切取台 1 5 は、下記の理由から錐形であることが好ましい。

[0064] まず、切取台 1 5 の形状が、錐形でない場合について図 5 の (a) (b) を用いて説明する。

[0065] 図 5 の (a) (b) は、断面形状が長方形である切取台を備えた水耕栽培装置を表す図であり、(a) は、側面が、押下された刃と当接しない切取台を備えた水耕栽培装置を表す図であり、(b) は、側面が、押下された刃と当接する切取台を備えた水耕栽培装置を表す図である。

[0066] 図 5 の (a) の切取台 1 1 5 は、断面が長方形である。換言すると、切取台 1 1 5 の形状は柱状となっている。

[0067] また、切取台 1 1 5 は、カッター 1 1 が押下されたとしても、カッター 1 1 の先端に配された刃 1 2 と、切取台 1 1 5 の側面とが当接しないような円形状となっている。換言すると、平面視したとき、切取台 1 1 5 の上面および下面のそれぞれの面積は、カッター 1 1 a ・ 1 1 b ・ 1 1 c ・ 1 1 d によって構成される円の面積より小さい。

[0068] このため、切取台 1 1 5 の側面に沿って伸びたニンニク 3 0 の根 3 2 を切断しようと、カッター 1 1 を押下したとしても、当該カッター 1 1 に配された刃 1 2 と、切取台 1 1 5 の側面とによって、ニンニク 3 0 の根 3 2 を押圧することができず、ほとんどニンニク 3 0 の根 3 2 を切断することができない。

[0069] また、図 5 の (b) の切取台 1 2 5 は、断面が長方形である。換言すると

、切取台 1 2 5 の形状は柱状となっている。

[0070] また、切取台 1 2 5 は、カッター 1 1 が押下されると、カッター 1 1 の先端に配された刃 1 2 と、切取台 1 2 5 の側面とが当接するような円形状となっている。換言すると、平面視したとき、切取台 1 1 5 の上面および下面の面積は、カッター 1 1 a ・ 1 1 b ・ 1 1 c ・ 1 1 d によって構成される円の面積より大きい。

[0071] このため、ニンニク 3 0 の根 3 2 は、水平方向に配された切取台 1 2 5 の上面上で入り組んで伸びることになる。このため、押下されたカッター 1 1 の刃 1 2 によって切断されるニンニク 3 0 の根 3 2 は、切り取り位置や長さがばらばらとなり、商品としての価値を低下させることになる。

[0072] また、ニンニク 3 0 の根 3 2 は、切取台 1 2 5 の上面上で入り組んで伸びるので、カッター 1 1 のうち、例えばカッター 1 1 a など、必ずしも、押下したカッター 1 1 a の刃 1 2 の下方に存在しているとは限らない。このため、収穫の効率が低下することになる。

[0073] 一方、図 1 の (a) (b)、図 3 で説明したように、根切り機構 1 0 が備える切取台 1 5 は、錐台形状をしている。

[0074] 具体的には、平面視したとき、切取台 1 5 の上面の面積は、カッター 1 1 a ・ 1 1 b ・ 1 1 c ・ 1 1 d によって構成される円の面積より小さく、切取台 1 5 の下面の面積は、カッター 1 1 a ・ 1 1 b ・ 1 1 c ・ 1 1 d によって構成される円の面積より大きい。

[0075] また、平面視したときに、カッター 1 1 a ・ 1 1 b ・ 1 1 c ・ 1 1 d が円形状に配されていることに合せて、切取台 1 5 は、円錐台形状をしている。

[0076] これにより、切取台 1 5 は、カッター 1 1 を、下限まで押下したとき、カッター 1 1 に配された刃 1 2 と当接するように側面が構成されている。

[0077] このため、切取台 1 5 の側面に沿って伸びたニンニク 3 0 の根 3 2 を、押下されたカッター 1 1 a に配された刃 1 2 によって切断することができるので、長さを揃えてニンニク 3 0 の根 3 2 を切断することができ、商品としての価値を低下させることなく、より確実に、ニンニク 3 0 の根 3 2 を収穫す

ることができる。

[0078] ここで、切取台 15 は、錐形であればよく、円錐台形状に限らず、円錐形であってもよい。さらに、図 6 の (a) ~ (c) に示すように、切取台 15 は、多角錐台であってもよい。

[0079] 図 6 の (a) ~ (c) は、根切り機構を備える水耕栽培装置を表す平面図であり、(a) は三角錐台の切取台を備える水耕栽培装置を表し、(b) は四角錐台の切取台を備える水耕栽培装置を表し、(c) は五角錐台の切取台を備える水耕栽培装置を表す図である。

[0080] 図 6 の (a) に示すように、切取台 22 は、三角錐台の形状を有している。また、カッター 21 は、複数のカッター 21 a・21 b・21 c からなり、平面視したとき、三角形となるように、棚板 4 に挿設されている。

[0081] このように、切取台 22 は、カッター 21 を、下限まで押下したとき、カッター 21 に配された刃 12 と当接するように側面が構成されている。

[0082] 図 6 の (b) に示すように、切取台 24 は、四角錐台の形状を有している。また、カッター 23 は、複数のカッター 23 a・23 b・23 c・23 d からなり、平面視したとき、四角形となるように、棚板 4 に挿設されている。

[0083] このように、切取台 24 は、カッター 23 を、下限まで押下したとき、カッター 23 に配された刃 12 と当接するように側面が構成されている。

[0084] 図 6 の (c) に示すように、切取台 26 は、五角錐台の形状を有している。また、カッター 25 は、複数のカッター 25 a・25 b・25 c・25 d・25 e からなり、平面視したとき、五角形となるように、棚板 4 に挿設されている。

[0085] このように、切取台 26 は、カッター 25 を、下限まで押下したとき、カッター 25 に配された刃 12 と当接するように側面が構成されている。

[0086] さらに、切取台 22、切取台 24、切取台 26 は、それぞれ、三角錐、四角錐、五角錐であってもよいし、六角錐又は六角錐台以上の多角錐、多角錐台であってもよい。

- [0087] このように、カッター 21 a・21 b・21 c、22 a・22 b・22 c、23 a・23 b・23 c それぞれを平面視したとき、カッター 21 a・21 b・21 c、22 a・22 b・22 c、23 a・23 b・23 c は、多角形状となるように、棚板 4 が支持するニンニク 30 の鱗茎 31 の周囲を囲って配されている。
- [0088] これにより、切取台 22、切取台 24、切取台 26 のそれぞれの形状に合わせて、カッター 21 a・21 b・21 c、22 a・22 b・22 c、23 a・23 b・23 c を、棚板 4 が支持するニンニク 30 の鱗茎 31 を囲って配することができる。これにより、カッター 21 a・21 b・21 c、22 a・22 b・22 c、23 a・23 b・23 c のそれぞれを押下することで、確実に、ニンニク 30 の根 32 を切り取ることができる。
- [0089] しかし、例えば図 6 の (a) に示す切取台 22 のように多角錐台とすると、カッター 21 の分割数や、ニンニク 30 の根 32 を切り取る位置を変更する場合、切取台 22 の形状もそれに合わせて変更する必要がある。
- [0090] 一方、切取台 15 の形状を円錐台又は円錐とすることで、ニンニク 30 の根 32 を切り取る量や位置を変更する場合、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d のそれぞれの大きさ、すなわち、カッター 11 a・11 b・11 c・11 d のそれぞれに配された刃 12 の大きさや、個数を変更すればよく、切取台 15 の形状を変更する必要が無い。
- [0091] 図 7 の (a) (b) は、円形に配された複数のカッターを備える水耕栽培装置を表す平面図であり、(a) は 2 分割されたカッターを備える水耕栽培装置を表し、(b) は 3 分割された水耕栽培装置を表す図である。
- [0092] 図 7 の (a) では、カッター 27 は、2 分割されたカッター 27 a・27 b からなり、平面視したとき、円形状となるように、棚板 4 に挿設されている。このように、切取台 15 は、カッター 27 を、下限まで押下したとき、カッター 27 に配された刃 12 と当接するように側面が構成されている。
- [0093] 図 7 の (b) では、カッター 28 は、3 分割されたカッター 28 a・28 b・28 c からなり、平面視したとき、円形状となるように、棚板 4 に挿設

されている。このように、切取台 15 は、カッター 27 を、下限まで押下したとき、カッター 27 に配された刃 12 と当接するように側面が構成されている。

[0094] このように、切取台 15 のように、円錐台又は円錐形とすることで、切取台 15 の形状を変更することなく、カッター 27・28 のように、分割数や大きさを変更することで、ニンニク 30 の根 32 を切り取る量や位置を変更することができる。

[0095] このため、切取台 15 のように、円錐台、又は円錐形状とすることで、コスト増加を抑え、ニンニク 30 の生育に及ぼす影響の抑制と、ニンニク 30 の根 32 の収穫量とのバランスを、容易に取ることができる。

[0096] また、カッター 11a・11b・11c・11d は、図 1 の (a) (b) で示したように棚板 4 が支持するニンニク 30 の鱗茎 31 の周囲を 1 周分囲む必要はなく、ニンニク 30 の鱗茎 31 の一部を囲って配されていればよい。また、カッター 11a・11b・11c・11d は、常時、開口部 17a・17b・17c・17d のそれぞれに挿入されている必要はない。

[0097] すなわち、図 8 に示すように、カッター 11a・11b・11c・11d のうち、ニンニク 30 の根 32 を切り取る際に、例えば、カッター 11a など、必要なカッターを、対応する開口部 17a に挿設するようにしてもよい。

[0098] 図 8 は、複数設けられた開口部の何れかにカッターを挿入する様子を表す図である。

[0099] このように、水耕栽培装置 1 の棚板 4 には、棚板 4 が支持するニンニク 30 の鱗茎 31 の周囲を囲って配する複数のカッター 11a・11b・11c・11d を挿設するための複数の開口部 17a・17b・17c・17d が設けられており、カッター 11a・11b・11c・11d のうち少なくとも何れかが（例えばカッター 11a）、開口部 17a・17b・17c・17d のうちの何れか（例えば開口部 17a）に挿設されていればよい。

[0100] これにより、棚板 4 が支持するニンニク 30 の鱗茎 31 の一部を囲って、

カッター 11 a を配することができる。

[0101] このように、ニンニク 30 の鱗茎 31 の一部だけを囲むカッター 11 a が押下されることで、カッター 11 a に配された刃 12 により、ニンニク 30 の根 32 の一部だけを切り取ることができ、その他の部分を残すことができる。

[0102] このため、ニンニク 30 の生育に及ぼす影響を抑制して、ニンニク 30 の根 32 を収穫することができる。また、上記植物の生育に及ぼす影響の抑制と、上記植物の根の収穫量とのバランスを、容易に取ることができる。

[0103] また、開口部 17 a ・ 17 b ・ 17 c ・ 17 d のように、円形状を 4 等分など等分割された開口部を棚板 4 に設けた場合、それに挿設されるカッター 11 a ・ 11 b ・ 11 c ・ 11 d は、4 つ用意する必要はなく、カッター 11 a だけ等、等分割されたうちの 1 つだけ用意すればよい。これにより、カッター 11 を製造するコストを低下させることができる。

[0104] (まとめ)

このように、植物の根を切るためのものであり、植物の栽培を行なう植物栽培装置に取り付け可能な根切り機構 10 は、水耕栽培装置 1 に取り付けられている。そして、根切り機構 10 は、ニンニク 30 を支持する棚板 4 に、押下されることが可能に配されたカッター 11 a ・ 11 b ・ 11 c ・ 11 d と、カッター 11 a ・ 11 b ・ 11 c ・ 11 d のそれぞれの先端に配され、カッター 11 a ・ 11 b ・ 11 c ・ 11 d が押下されることで、一部を残してニンニク 30 の根 32 を切り取る刃 12 とを備えている。

[0105] このように、先端に刃 17 が配されたカッター 11 a ・ 11 b ・ 11 c ・ 11 d は、押下されることが可能に棚板 4 に配されている。これにより、カッター 11 a ・ 11 b ・ 11 c ・ 11 d を押下することで、棚板 4 が支持するニンニク 30 の根 32 を切り取ることができる。

[0106] このため、棚板 4 が支持するニンニク 30 の根 32 を切り取るために、ニンニク 30 を棚板 4 から取り出す必要は無く、棚板 4 にニンニク 30 を載置したままニンニク 30 の根 32 を切り取ることができるので、効率よく、ニ

ニンニク 30 の根 32 を収穫することができる。

[0107] また、栽培しているニンニク 30 の根 32 を一度に全て切り取ると、新しい根 32 が生えるまでニンニク 30 は、水や養分を吸収できなくなり、ニンニク 30 が弱ったり枯れたりしてしまう場合がある。

[0108] 一方、上記構成によると、刃 17 は、カッター 11 a ・ 11 b ・ 11 c ・ 11 d の何れかが押下されることで、ニンニク 30 の根 32 の一部を残して、ニンニク 30 の根 32 を切り取る。このように、ニンニク 30 の根 32 を全て切り取らず、一部を残して、ニンニク 30 の根 32 を切り取ることで、ニンニク 30 の生育に及ぼす影響を抑制して、ニンニク 30 の根 32 を収穫することができる。

[0109] このように、水耕栽培装置 1 は、根切り機構 10 を備えているので、水耕栽培装置 1 で栽培されているニンニク 30 の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よくニンニク 30 の根 32 を収穫することができる。

[0110] また、本実施の形態では、水耕栽培装置 1 が栽培する植物は、ニンニク 30 であるものとして説明した。しかし、根きり機構 10 を取り付ける水耕栽培装置 1 が栽培する植物は、根を収穫することが必要な植物であればよく、例えば、ニンニク以外にも、漢方薬や生薬として根の部分を利用する植物などをあげることができる。

[0111] さらに、本実施の形態の根切り機構 10 は、植物を栽培する装置に取り付けられればよく、例えば水耕栽培装置 1 以外にも、根にミスト状の培養液をスプレーして栽培する噴霧耕等の装置に取り付けてもよい。

[0112] [実施の形態 2]

本発明の根切り機構の第 2 の実施の形態について説明する。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。

[0113] 図 9 は、第 2 の実施の形態に係る根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成を表す断面図である。

[0114] 図 9 に示すように、水耕栽培装置 1 は、根切り機構 41 を備えている。根

切り機構 4 1 は、切取台 1 5 に替えて、切取台 4 5 を備え、さらに、気泡発生管（エアーストーン） 4 6 を備えている点で、根切り機構 1 0 と相違する。

[0115] 根切り機構 4 1 は、カッター 1 1 と、刃 1 2 と、ストッパー 1 3 と、バネ 1 4 と、切取台 4 5 と、気泡発生管 4 6 とを備えている。

[0116] 気泡発生管 4 6 は、培養液 3 に、酸素（気体）を供給するためのエアーストーンであり、酸素を多数の気泡として出力する。気泡発生管 4 6 は、切取台 4 5 の外部に設けられた送気ポンプ（不図示）と、中空チューブ 4 8 で繋がれている。

[0117] なお、気泡発生管 4 6 は、培養液 3 に酸素を出力することができればよく、空気等の酸素が含まれた気体を気泡として出力してもよい。

[0118] 切取台 4 5 は、切取台 1 5 と同様に、ニンニク 3 0 の下方に位置するように、培養液タンク 2 内に設置されている。切取台 4 5 は、内部に、気泡発生管 4 6 が配されている。そして、切取台 4 5 の側面（表面）には、気泡発生管 4 6 から出力される酸素を通す複数の開口部 4 7 が設けられている。なお、切取台 4 5 の形状や材質等は切取台 1 5 と同様である。

[0119] ここで、水耕栽培では、培養液中の酸素濃度を高くすると、栽培している植物の根が良く成長することが知られている。

[0120] そこで、根切り機構 4 1 のように、切取台 4 5 の内側に気泡発生管 4 6 を設置した場合でも、切取台 4 5 に酸素が通過できる複数の開口部 4 7 を形成することで、ニンニク 3 0 の根 3 2 の部分に効果的に酸素を行き渡らせることが可能となる。根切り機構 4 1 によると、切取台 4 5 を配した水耕栽培装置 1 で栽培されているニンニク 3 0 の根 3 2 に、効果的に酸素を供給することができる。

[0121] また、切取台 4 5 は、上述したように、円錐や円錐台等の錐形状である。このため、切取台 4 5 の内部の空間が大きい下面近傍に気泡発生管 4 6 を配置することで、多くの気泡を発生させるために、比較的、設置面積の大きな気泡発生管 4 6 を、切取台 4 5 の内部に設置することができる。加えて、切

取台 4 5 の側面は傾斜しているので、柱状形状など側面が垂直である場合と比べて、広範囲に、効率よく、気泡発生管 4 6 から出力される酸素の気泡を、培養液中に分散させることができる。このように、切取台 4 5 は、錐形状なので、効率よく、培養液 3 中に、酸素を供給することができる。

[0122] 〔実施の形態 3〕

本発明の根切り機構の第 3 の実施の形態について説明する。なお、説明の便宜上、実施の形態 1、2 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。

[0123] 図 1 0 は、第 3 の実施の形態に係る根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成を表す断面図である。

[0124] 図 1 0 に示すように、水耕栽培装置 1 は、根切り機構 5 1 を備えている。根切り機構 5 1 は、カッター 1 1 に替えてカッター 5 2 を備え、また、切取台 1 5 に替えて切取台 5 5 を備えている点で、根切り機構 1 0 と相違する。

[0125] 根切り機構 4 1 は、カッター 5 2 と、刃 1 2 と、ストッパー 1 3 と、バネ 1 4 と、切取台 5 5 とを備えている。

[0126] カッター 5 2 は、ストッパー 1 3 によって棚板 4 に接続されている箇所、すなわち、カッター 5 2 のうち、ストッパー 1 3 が配されている箇所と、刃 1 2 が配されている箇所である先端部との間に、折れ曲った屈曲部 5 3 を有している。

[0127] 屈曲部 5 3 では、カッター 5 2 は、カギ型に折れ曲がっている。すなわち、カッター 5 2 のうち、ストッパー 1 3 で固定されている箇所から先端部に向かう方向に含まれる屈曲部 5 3 では、棚板 4 に並行であり切取台 5 5 に向かう方向に折れ曲り、さらに、鉛直方向下向きの方に折れ曲っている。

[0128] また、屈曲部 5 3 は、上記の方向のように折れ曲る形状に限定されず、例えば、カッター 5 2 のうち、ストッパー 1 3 で固定されている箇所から、棚板 4 に並行であり切取台 5 5 から離れる方向に折れ曲り、さらに、鉛直方向下向きの方に折れ曲っている形状であってもよい。

[0129] ニンニク 3 0 の根 3 2 を切断するとき、カッター 1 1 で切断するときより

、内側で切断する必要がある場合や、外側で切断する必要がある場合がある。

[0130] そこで、カッター５２のように、屈曲部５３を設け、屈曲部５３の形状を調整することで、カッター５２が押下された際の、カッター５２に配された刃１７と、刃１７が当接する切取台５５の側面（表面）との相対位置を変更することができる。このため、ニンニク３０の根３２を切り取る位置を調整することができる。このため、根切り機構５１は、根切り機構１０と比べて、利便性を向上させることができる。

[0131] 切取台５５は、円錐形状であって、頂点が培養液３の水面から突出し、ニンニク３０の発根部分近傍に位置するような高さで形成されている。

[0132] このように、切取台５５は、頂点が、棚板４の開口部７の内部に含まれる程度の高さを有している。このため、切取台５５の頂点を、ニンニク３０の発根部分との距離を近づけることができる。これにより、ニンニク３０の根３２がまんべんなく広がるようにコントロールすることができる。

[0133] 図１１の（ａ）は鱗片３３から発根している様子を表す斜視図であり、（ｂ）は鱗片の発根部分を表す平面図である。

[0134] ニンニク３０として、１つの鱗片（植物）３３を棚板４に載置することで、鱗片３３から根３２を発根させることもできる。根３２は、図１１の（ａ）（ｂ）に示すように、鱗片３３の下部から周状に発根する。このため、切取台５５を、円錐台として構成する場合、鱗片３３に近い側の上底の面積は、鱗片３３の下部の発根部分で囲まれている周状の面積より小さいことが好ましい。

[0135] これにより、鱗片３３の根３２が、切取台５５の側面で、まんべんなく広がるようにコントロールすることができる。

[0136] また、切取台５５の頂点を、ニンニク３０の発根部分との距離を近づけることで、根３２をより根元で切ることが可能となる。

[0137] 図１２は、根３２を空気中で切り取る水耕栽培装置の様子を表す図である。

[0138] 図 1 2 に示すように、根 3 2 を培養液 3 中ではなく、空气中で切る必要がある場合がある。このような場合、特に、培養液 3 の水面より上の部分に切取台 5 5 が突出している必要がある。

[0139] 切り取った根 3 2 の根先（切り取り面）が培養液 3 中に浸かっていると、培養液 3 中のバクテリアの影響で根 3 2 が変色したり、培養液 3 の水質を悪化させたりする可能性がある。このような場合に、空气中で根 3 2 を切ることでこれを防ぐことが可能となる。

[0140] また、切取台 5 5 の側面の傾斜角度を調整することによっても、カッター 5 2 を押下することで切断されるニンニク 3 0 の根 3 2 の位置を調整することができる。

[0141] 〔実施の形態 4〕

本発明の根切り機構の第 4 の実施の形態について説明する。なお、説明の便宜上、実施の形態 1 ～ 3 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。

[0142] 図 1 3 は、第 4 の実施の形態に係る根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成を表す断面図である。

[0143] 図 1 3 に示すように、水耕栽培装置（植物栽培装置）6 0 は、複数の根切り機構 1 0 a ・ 1 0 b ・ 1 0 c を備えている。水耕栽培装置 6 0 は、複数のニンニク 3 0 を栽培することができるものである。

[0144] 水耕栽培装置 6 0 は、棚板 4 に替えて棚板 6 4 を備え、また、培養液タンク 2 に替えて培養液タンク 6 2 を備えている点で水耕栽培装置 1 と相違する。

[0145] 培養液タンク 6 2 は、複数の根切り機構を内部に設置可能な程度の大きさで構成されている。本実施の形態では、培養液タンク 6 2 内には、3 個の根切り機構 1 0 a ・ 1 0 b ・ 1 0 c が設置されている。

[0146] 根切り機構 1 0 a ・ 1 0 b ・ 1 0 c は、それぞれ、カッター 1 1 と、刃 1 2 と、ストッパー 1 3 と、バネ 1 4 と、切取台 4 5 とを備えている。根切り機構 1 0 a ・ 1 0 b ・ 1 0 c のそれぞれは、水耕栽培装置 6 0 で栽培される

複数のニンニク 30 のそれぞれに対応して水耕栽培装置 60 に設けられる。

[0147] 棚板 64 は、水耕栽培装置 60 で複数のニンニク 30 を栽培するために、複数のニンニク 30 の鱗茎 31 を載置することができる程度の大きさで構成されている。

[0148] 棚板 64 は、載置された複数のニンニク 30 の鱗茎 31 の発根部分のそれぞれに対応して、複数の開口部 7 が形成されている。さらに、棚板 64 には、載置される複数のニンニク 30 の鱗茎 31 のそれぞれの周囲を囲って、根切り機構 10a・10b・10c のそれぞれのカッター 11 を挿設するための複数の開口部 17 が設けられている。そして、根切り機構 10a・10b・10c のそれぞれのカッター 11 は、棚板 64 に形成された複数の開口部 17 のそれぞれに挿設されている。

[0149] このように、水耕栽培装置 60 は、複数の根切り機構 10a・10b・10c を備え、根切り機構 10a・10b・10c のそれぞれのカッター 11 が配されている棚板 64 が共通して構成されている。

[0150] これにより、水耕栽培装置 60 で、複数のニンニク 30 が栽培されていたとしても、当該複数のニンニク 30 のそれぞれを、棚板 64 から取り外すことなく、それぞれのニンニク 30 の根 32 を収穫することができる。これにより、効率よく、水耕栽培装置 60 でニンニク 30 を栽培することができると共に、ニンニク 30 の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よくそれぞれのニンニク 30 の根 32 を収穫することができる。

[0151] このように、水耕栽培装置 60 では、培養液タンク 62 は 1 個のままで複数のニンニク 30 を栽培することができるので、コストを抑えて効率的に植物の栽培が可能である。

[0152] また、根切り機構 10a・10b・10c それぞれの切取台 45 は、接続部 65 によって、下面近傍で、互いに接続されている。そして、複数の切取台 45 及び接続部 65 の内部には、気泡発生管 46 よりも大きい気泡発生管（エアーストーン）66 が配されている。気泡発生管 66 は、複数の切取台 45 に跨って配されている。そして、気泡発生管 66 は、切取台 45 の外部

に設けられた送気ポンプ（不図示）と、中空チューブ 68 で繋がれている。

[0153] 接続部 65 にも、酸素が通過できる複数の開口部 47 が形成されている。これにより、気泡発生管 66 から出力される酸素を、複数のニンニク 30 の根 32 の部分に効果的に行き渡らせることが可能となる。

[0154] なお、接続部 65 は必ずしも設ける必要はなく、根切り機構 10a・10b・10c それぞれの切取台 45 は互いに分離された構成であってもよい。この場合、気泡発生管 66 に替えて、根切り機構 10a・10b・10c それぞれの切取台 45 内部に納まるように、上述した気泡発生管 46 を設けることが好ましい。

[0155] [実施の形態 5]

本発明の根切り機構の第 5 の実施の形態について説明する。なお、説明の便宜上、実施の形態 1～4 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。

[0156] 図 14 の (a) (b) は、第 5 の実施の形態に係る根切り機構を備えた水耕栽培装置の構成を表し、(a) は断面が台形である切取台を備えた水耕栽培装置を表す斜視図であり、(b) は、(a) の水耕栽培装置の平面図である。また、図 15 は、断面が三角形状である水耕栽培装置の構成を表す斜視図である。

[0157] 図 14 の (a) (b) に示すように、水耕栽培装置 1 は、根切り機構 71 を備えている。根切り機構 71 は、切取台 15 に替えて切取台 75 を備え、また、カッター 72 の配置の仕方が、根切り機構 10 と相違する。

[0158] 根切り機構 71 は、カッター（可動部）72 と、刃 12 と、ストッパー 13（図 14 の (a) (b) には不図示）と、バネ 14（図 14 の (a) (b) には不図示）と、切取台 75 と、を備えている。カッター 72 は、横並びに配された複数のカッター 72a・72b・72c・72d からなるカッター群（第 1 の可動部群）72A と、横並びに配された複数のカッター 72e・72f・72g・72h からなるカッター群（第 2 の可動部群）72B とからなる。

[0159] 図14の(a)に示すように、切取台75は、カッター（可動部）72を、下限まで押下したとき、カッター72に配された刃12と当接する側面（表面）を含むものである。

[0160] 切取台75は、上方から下方にかけて、上記側面間の距離が、次第に広がっている。これにより、カッター72を押下したとき、カッター72に配された刃12を、切取台75の表面に当接させることができる。従って、カッター72を押下することで、ニンニク30の根32を収穫することができる。

[0161] 切取台75の形状は、筋状に盛り上がった畝形状である。切取台75は、培養液タンク2の長手方向に延びて、筋状に形成されている。また、切取台75は、筋状に延びる方向である長手方向に直交する方向である短手方向の断面が台形である。台形の斜面が、上記側面である。

[0162] このように、切取台75は、形状の一例として畝形状として構成されている。これにより、棚板4に載置されたニンニク30の根32が、刃12と、切取台75の側面との間に配されることになる。ニンニク30の根32は、切取台75の側面に沿って伸びることになる。

[0163] このため、複数のカッター72a～72fのうち、押下されたカッター72a～72fによって、ニンニク30の根32は、切取台75の側面に押圧されて切断される。これにより、ニンニクの根32を確実に切り取ることができるので、効率よく、ニンニク30の根32を収穫することができる。

[0164] 棚板4には、カッター72a～72hのそれぞれを挿設するための複数の開口部77が設けられている。そして、カッター72a～72fは、棚板4に設けられた複数の開口部77に挿設されている。カッター72a・72b・72c・72dのそれぞれと、カッター72e・72f・72g・72hのそれぞれとは、棚板4の長手方向に横並びに配されている。

[0165] カッター群72Aと、カッター群72Bとは、棚板4が支持するニンニク30を挟むことが可能な程度に離間して配されている。すなわち、カッター72a・72b・72c・72dのそれぞれと、カッター72e・72f・

7 2 g ・ 7 2 h のそれぞれとは、棚板 4 の短手方向に、互いに対向して、棚板 4 に配されている。ニンニク 3 0 は、カッター群 7 2 A と、カッター群 7 2 B との間に配されている。

[0166] そして、カッター群 7 2 A 及びカッター群 7 2 B のそれぞれを構成するカッター 7 2 a ～ 7 2 f は、それぞれ独立して、押下されることが可能である。

[0167] このため、複数のカッター 7 2 a ～ 7 2 f のうち、押下されたカッター 7 2 a ～ 7 2 f の先端に配されている刃 1 2 によってだけニンニク 3 0 の根 3 2 を切り取ることができるので、ニンニク 3 0 の生育に及ぼす影響を抑制して、ニンニク 3 0 の根 3 2 を収穫することができる。

[0168] なお、棚板 4 の長手方向に配されているカッター 7 2 の個数は、本実施の形態のように 4 個に限定されず、5 個以上であってもよいし、3 個以下であってもよい。

[0169] さらに、図 1 5 に示すように、切取台の短手方向の断面を、台形ではなく、三角形にしてもよい。

[0170] 図 1 5 の水耕栽培装置 1 は、根切り機構 7 6 を備えている。根切り機構 7 6 は、切取台 7 5 に替えて切取台 7 8 を備えている。切取台 7 8 の形状は、筋状に盛り上がった畝形状である。すなわち、切取台 7 8 は、培養液タンク 2 の長手方向に延びて、筋状に形成されている。

[0171] そして、切取台 7 8 の形状は、上記筋状に延びる方向（すなわち延設方向）と直交する方向の断面が三角形である。切取台 7 8 では、上記三角形の斜面が、カッター 7 2 の刃 1 2 と当接させるための側面である。これにより、切取台 7 5 と同様の効果を得ることができる。

[0172] また、図 1 4 の（a）（b）、図 1 5 に示した切取台 7 5 ・ 7 8 のように、形状を畝形状とすることで、複数の植物 5 の根 3 2 を切り取る根切り機構へと装置構成の拡張が容易となる。すなわち、棚板 4 に複数の植物 5 を載置し、栽培する場合、当該複数の植物 5 に共通する切取台 7 5 ・ 7 8 として構成することができる。このため、棚板 4 に、複数の植物 5 を載置する場合に

、複数の植物 5 の間隔や密植度を自由に選択することができる。

[0173] また、カッター 7 2 は、カッター群 7 2 A と、カッター群 7 2 B とからなる。このため、同様に、複数の植物 5 の根 3 2 を切り取る根切り機構へと装置構成の拡張が容易となる。すなわち、棚板 4 に複数の植物 5 を載置し、栽培する場合、当該複数の植物 5 に共通して横並びに配された複数のカッター 7 2 からなるカッター群 7 2 A と、カッター群 7 2 B とを構成することができる。このため、棚板 4 に、複数の植物 5 を載置する場合に、複数の植物 5 の間隔や密植度を自由に選択することができる。

[0174] 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。

[0175] 以上のように、本発明の根切り機構は、植物の栽培を行なう植物栽培装置に取り付け可能であり、当該植物の根を切るための根切り機構であって、上記植物を支持する支持台に、押下されることが可能に配された可動部と、上記可動部の先端に配され、当該可動部が押下されることで、一部を残して上記植物の根を切り取る切取部とを備えていることを特徴としている。

[0176] 上記構成によると、先端に切取部が配された可動部は、押下されることが可能に支持台に配されている。これにより、上記可動部を押下することで、支持台が支持する植物の根を切り取ることができる。

[0177] このため、上記支持台が支持する植物の根を切り取るために、当該植物を支持台から取り出す必要は無く、上記支持台に植物を載置したまま当該植物の根を切り取ることができるので、効率よく、植物の根を収穫することができる。

[0178] 上記構成によると、上記切取部は、上記可動部が押下されることで、上記植物の根の一部を残して、当該植物の根を切り取る。このように、上記植物の根を全て切り取らず、一部を残して、上記植物の根を切り取ることで、上記植物の生育に及ぼす影響を抑制して、上記植物の根を収穫することができ

る。

[0179] このように、上記構成によると、植物栽培装置で栽培されている植物の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よく上記植物の根を収穫することができる。

[0180] 上記可動部は複数配されており、上記複数の可動部は、上記支持台が支持する植物の周囲を囲って配されており、それぞれ独立して、押下されることが可能であることが好ましい。

[0181] 上記構成により、上記複数の可動部のうち、押下された可動部の先端に配されている切取部によってだけ上記植物の根を切り取り、押下されていない可動部に配されている切取部によっては、上記植物の根は切り取られない。すなわち、上記植物の根は、押下された可動部に配された切取部によってだけ収穫され、その他の部分は残される。

[0182] 従って、上記植物の生育に及ぼす影響を抑制して、上記植物の根を収穫することができる。

[0183] 上記可動部は、上記支持台が支持する上記植物の一部を囲って配されていることが好ましい。上記構成によると、上記支持台が支持する上記植物の根のうち、一部だけ、上記可動部が押下されることで上記切取部により切り取られ、その他の部分を残すことができる。

[0184] 従って、上記植物の生育に及ぼす影響を抑制して、上記植物の根を収穫することができる。

[0185] 上記支持台には、当該支持台が支持する上記植物の周囲を囲って配する複数の上記可動部を挿設するための複数の開口部が設けられており、上記可動部は、上記複数の開口部のうち、少なくとも何れかに挿設されていることが好ましい。

[0186] 上記構成により、上記支持台が支持する上記植物の少なくとも一部を囲って、上記可動部を配することができる。このため、上記可動部を押下することで、上記植物の根の一部だけを切り取ることができる。

[0187] また、上記複数の開口部に挿設する可動部の個数を変更することで、上記

植物の根を切り取る量、すなわち、上記植物の根の収穫量を調整することができる。

[0188] このため、上記植物の生育に及ぼす影響の抑制と、上記植物の根の収穫量とのバランスを、容易に取ることができる。

[0189] また、上記可動部を、下限まで押下したとき、当該可動部に配された切取部と当接する表面を含む切取台を備えていることが好ましい。

[0190] 上記構成によると、上記支持台に植物が載置されると、当該載置された植物の根が、切取部と、上記切取台の表面との間に配されることになる。そして、上記複数の可動部のうち、押下された可動部に配された切取部によって、上記植物の根は、上記切取台の表面に押圧されて切断される。このため、上記植物の根を確実に切り取ることができるので、効率よく、上記植物の根を収穫することができる。

[0191] また、上記切取台は、上方から下方にかけて、上記表面間の距離が、次第に広がっていることが好ましい。これにより、上記可動部を押下したとき、当該可動部に配された切取部を、上記切取台の表面に当接させることができる。従って、上記可動部を押下することで、上記植物の根を収穫することができる。

[0192] また、上記切取台の形状は円錐又は円錐台であり、上記表面は当該円錐又は円錐台の側面であることが好ましい。または、上記切取台の形状は多角錐又は多角錐台であり、上記表面は当該多角錐又は多角錐台の側面であることが好ましい。

[0193] 上記構成により、上記植物の根は、上記表面に沿って伸びることになる。これにより、上記可動部が押下されることで移動する上記切取部の軌跡上に、上記植物の根を存在させることができるので、より確実に、上記切取部によって上記植物の根を切り取ることができる。

[0194] さらに、上記切取台の形状は円錐又は円錐台とすることで、上記植物の根を切り取る量や位置を変更する場合、上記切取部の大きさや、個数を変更すればよく、切取台の形状を変更する必要が無い。このため、コスト増加を抑

え、上記植物の生育に及ぼす影響の抑制と、上記植物の根の収穫量とのバランスを、容易に取ることができる。

[0195] また、上記切取台の形状は、筋状に盛り上がった畝形状であることが好ましい。

[0196] 上記切取台の形状の一例として畝形状とすることで、上記切取台を構成することができる。上記構成によると、上記支持台に載置された植物の根が、切取部と、上記切取台の表面との間に配されることになる。このため、上記複数の可動部のうち、押下された可動部によって、上記植物の根は、上記切取台の表面に押圧されて切断される。これにより、上記植物の根を確実に切り取ることができるので、効率よく、上記植物の根を収穫することができる。

[0197] さらに、上記切取台の形状を畝形状とすることで、複数の植物の根を切り取る根切り機構へと装置構成の拡張が容易となる。すなわち、支持台に複数の植物を載置し、栽培する場合、当該複数の植物に共通する切取台として構成することができる。このため、支持台に、複数の植物を載置する場合に、複数の植物の間隔や密植度を自由に選択することができる。

[0198] また、上記切取台の形状は、上記筋状に延びる方向と直交する方向の断面が台形であることが好ましい。又は、上記切取台の形状は、上記筋状に延びる方向と直交する方向の断面が三角形であることが好ましい。

[0199] 上記構成により、上記植物の根は、上記表面に沿って伸びることになるので、より確実に、上記切取部によって上記植物の根を切り取ることができる。

[0200] また、上記可動部は、横並びに配された複数の可動部からなる第1及び第2の可動部群からなり、上記第1の可動部群と、上記第2の可動部群とは、上記支持台が支持する植物を挟むことが可能な程度に離間して配されており、上記第1及び第2の可動部群のそれぞれを構成する上記可動部は、それぞれ独立して、押下されることが可能であることが好ましい。

[0201] 上記構成により、上記複数の可動部のうち、押下された可動部の先端に配

されている切取部によってだけ上記植物の根を切り取ることができるので、上記植物の生育に及ぼす影響を抑制して、上記植物の根を収穫することができる。

[0202] さらに、上記可動部は、横並びに配された複数の可動部からなる第1及び第2の可動部群からなるので、複数の植物の根を切り取る根切り機構へと装置構成の拡張が容易となる。すなわち、支持台に複数の植物を載置し、栽培する場合、当該複数の植物に共通して横並びに配された複数の可動部からなる第1及び第2の可動部群を構成することができる。このため、支持台に、複数の植物を載置する場合に、複数の植物の間隔や密植度を自由に選択することができる。

[0203] また、上記切取台の内部に配された気泡発生管を備え、上記切取台の表面には、上記気泡発生管から出力される気体を通す複数の開口部が設けられていることが好ましい。

[0204] 上記構成により、例えば、上記切取台を水耕栽培装置に配した場合、当該水耕栽培装置で栽培されている植物の根に、効果的に酸素を供給することができる。

[0205] また、上記複数の可動部を平面視したとき、当該複数の可動部は、円形状となるように、上記支持台が支持する植物の周囲を囲って配されていることが好ましい。または、上記複数の可動部を平面視したとき、当該複数の可動部は、多角形状となるように、上記支持台が支持する植物の周囲を囲って配されていることが好ましい。

[0206] 上記構成によると、上記切取台の形状に合わせて、上記複数の可動部を、上記支持台が支持する植物の周囲を囲って配することができる。これにより、上記複数の可動部のそれぞれを押下することで、確実に、上記植物の根を切り取ることができる。

[0207] また、上記支持台には、上記可動部を、押下されることが可能に接続する接続部材が配されており、上記可動部は、上記接続部材によって接続されている箇所と、上記切取部が配されている箇所との間に、折れ曲った屈曲部を

有することが好ましい。

[0208] 上記構成により、上記屈曲部の形状を調整することで、上記可動部が押下された際の、当該可動部に配された切取部と、当該切取部が当接する切取台の表面との相対位置を変更することができる。このため、上記植物の根を切り取る位置を調整することができるので、利便性を向上させることができる。

[0209] また、上記植物はニンニクであることが好ましい。上記構成によると、ニンニクの生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よくニンニクの根を収穫することができる。

[0210] 本発明の植物栽培装置は、上記根切り機構を備えていることが好ましい。上記構成により、上記植物栽培装置で栽培されている植物の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よく上記植物の根を収穫することができる。

[0211] また、上記根切り機構を複数備え、当該複数の根切り機構の可動部が配されている支持台が共通して構成されていることが好ましい。上記構成により、上記植物栽培装置で、複数の植物が栽培されていたとしても、当該複数の植物のそれぞれを、上記支持台から取り外すことなく、それぞれの根を収穫することができる。これにより、効率よく、上記植物栽培装置で植物を栽培することができると共に、生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よくそれぞれの植物の根を収穫することができる。

[0212] 本発明の水耕栽培装置は、水耕栽培によって、上記植物を栽培する上記植物栽培装置であることが好ましい。上記構成により、上記水耕栽培装置で栽培されている植物の生育に及ぼす影響を抑制し、かつ、効率よく上記植物の根を収穫することができる。

産業上の利用可能性

[0213] 本発明は、人工的に植物を栽培する装置、及び当該装置で栽培されている植物の根を収穫する装置に適用することができる。

符号の説明

[0214] 1、60 水耕栽培装置（植物栽培装置）

- 2、62 培養液タンク
- 3 培養液
- 4、64 棚板（支持台）
- 10、41、51、71、76 根切り機構
- 10a・10b・10c 根切り機構
- 11、21、23、25、27、28、52、72 カッター（可動部）
- 12 刃（切取部）
- 13 ストッパー（接続部材）
- 15、22、24、26、45、55、75、78 切取台
- 17 開口部
- 30 ニンニク（植物）
- 31 鱗茎（植物）
- 32 根
- 46、66 気泡発生管
- 47、77 開口部
- 53 屈曲部
- 72A カッター群（第1の可動部群）
- 72B カッター群（第2の可動部群）

請求の範囲

- [請求項1] 植物の栽培を行なう植物栽培装置に取り付け可能であり、当該植物の根を切るための根切り機構であって、
- 上記植物を支持する支持台に、押下されることが可能に配された可動部と、
- 上記可動部の先端に配され、当該可動部が押下されることで、一部を残して上記植物の根を切り取る切取部とを備えていることを特徴とする根切り機構。
- [請求項2] 上記可動部は複数配されており、
- 上記複数の可動部は、上記支持台が支持する植物の周囲を囲って配されており、それぞれ独立して、押下されることが可能であることを特徴とする請求項1に記載の根切り機構。
- [請求項3] 上記可動部は、上記支持台が支持する上記植物の一部を囲って配されていることを特徴とする請求項1に記載の根切り機構。
- [請求項4] 上記支持台には、当該支持台が支持する上記植物の周囲を囲って配する複数の上記可動部を挿設するための複数の開口部が設けられており、
- 上記可動部は、上記複数の開口部のうち、少なくとも何れかに挿設されていることを特徴とする請求項3に記載の根切り機構。
- [請求項5] 上記可動部を、下限まで押下したとき、当該可動部に配された切取部と当接する表面を含む切取台を備えていることを特徴とする請求項1に記載の根切り機構。
- [請求項6] 上記切取台は、上方から下方にかけて、上記表面間の距離が、次第に広がっていることを特徴とする請求項5に記載の根切り機構。
- [請求項7] 上記切取台の形状は円錐又は円錐台であり、上記表面は当該円錐又は円錐台の側面であることを特徴とする請求項6に記載の根切り機構。
- [請求項8] 上記切取台の形状は多角錐又は多角錐台であり、上記表面は当該多

角錐又は多角錐台の側面であることを特徴とする請求項 6 に記載の根切り機構。

[請求項 9] 上記切取台の形状は、筋状に盛り上がった畝形状であることを特徴とする請求項 5 に記載の根切り機構。

[請求項 10] 上記切取台の形状は、上記筋状に延びる方向と直交する方向の断面が台形であることを特徴とする請求項 9 に記載の根切り機構。

[請求項 11] 上記切取台の形状は、上記筋状に延びる方向と直交する方向の断面が三角形であることを特徴とする請求項 9 に記載の根切り機構。

[請求項 12] 上記可動部は、横並びに配された複数の可動部からなる第 1 及び第 2 の可動部群からなり、

 上記第 1 の可動部群と、上記第 2 の可動部群とは、上記支持台が支持する植物を挟むことが可能な程度に離間して配されており、

 上記第 1 及び第 2 の可動部群のそれぞれを構成する上記可動部は、それぞれ独立して、押下されることが可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の根切り機構。

[請求項 13] 上記切取台の内部に配された気泡発生管を備え、

 上記切取台の表面には、上記気泡発生管から出力される気体を通す複数の開口部が設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の根切り機構。

[請求項 14] 上記複数の可動部を平面視したとき、当該複数の可動部は、円形状となるように、上記支持台が支持する植物の周囲を囲って配されていることを特徴とする請求項 2 に記載の根切り機構。

[請求項 15] 上記複数の可動部を平面視したとき、当該複数の可動部は、多角形状となるように、上記支持台が支持する植物の周囲を囲って配されていることを特徴とする請求項 2 に記載の根切り機構。

[請求項 16] 上記可動部を、上記支持台に、押下されることが可能に接続する接続部材を備え、

 上記可動部は、上記接続部材によって接続されている箇所と、上記

切取部が配されている箇所との間に、折れ曲った屈曲部を有することを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 の何れか 1 項に記載の根切り機構。

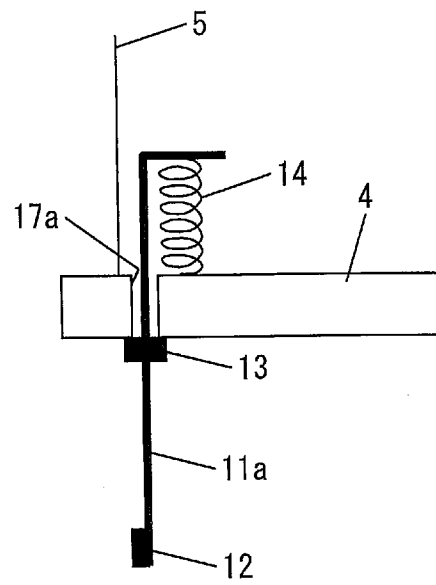
[請求項17] 上記植物はニンニクであることを特徴とする請求項 1 ～ 1 6 の何れか 1 項に記載の根切り機構。

[請求項18] 請求項 1 ～ 1 7 の何れか 1 項に記載の根切り機構と、上記支持台とを備えていることを特徴とする植物栽培装置。

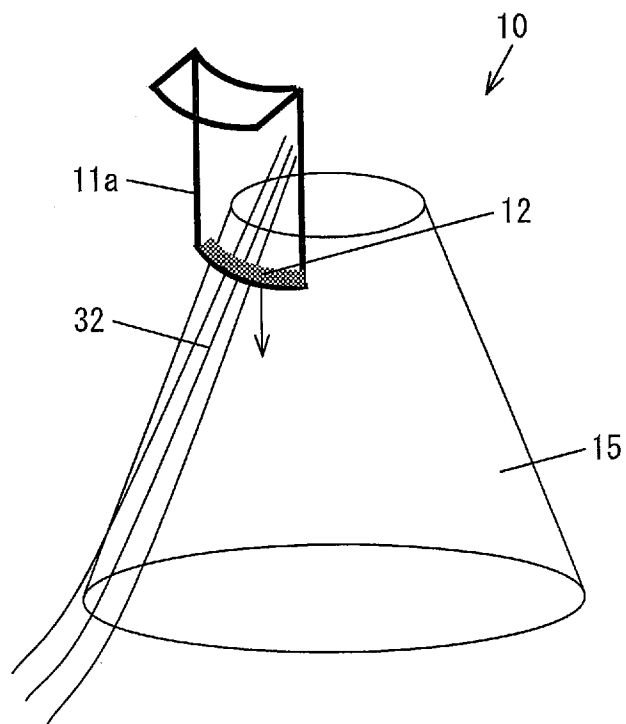
[請求項19] 上記根切り機構を複数備え、当該複数の根切り機構の可動部が配されている支持台が共通して構成されていることを特徴とする請求項 1 8 に記載の植物栽培装置。

[請求項20] 請求項 1 8 又は 1 9 に記載の植物栽培装置は、水耕栽培によって、上記植物を栽培する装置であることを特徴とする水耕栽培装置。

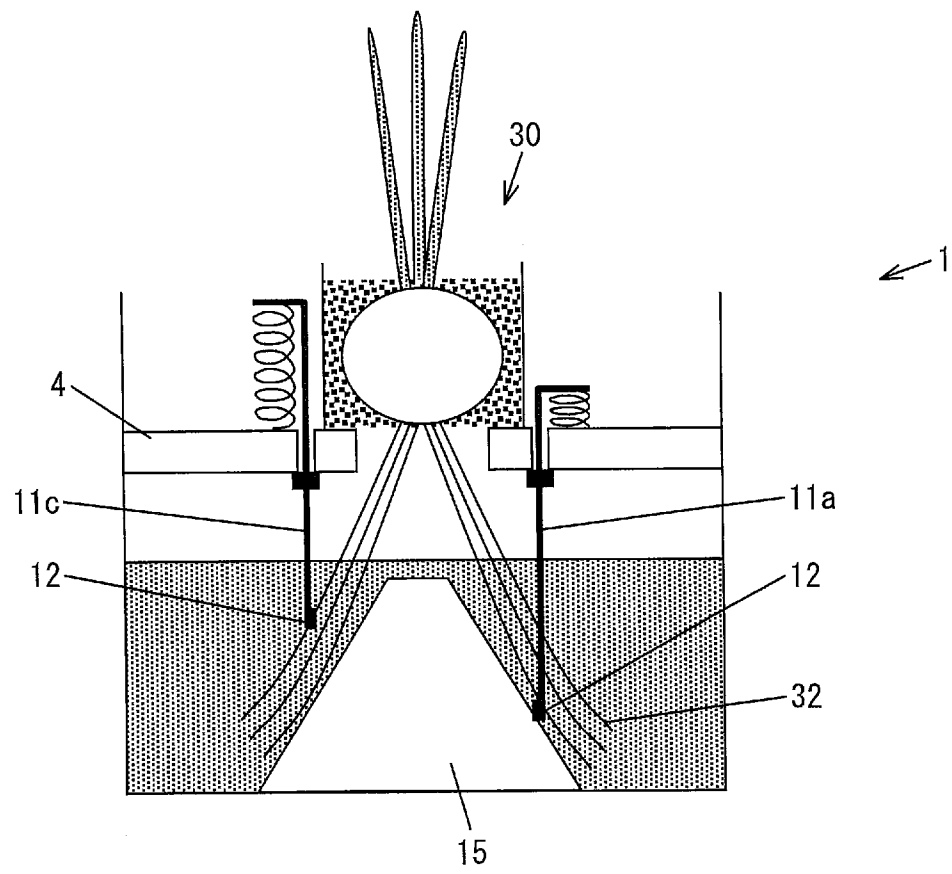
[図2]



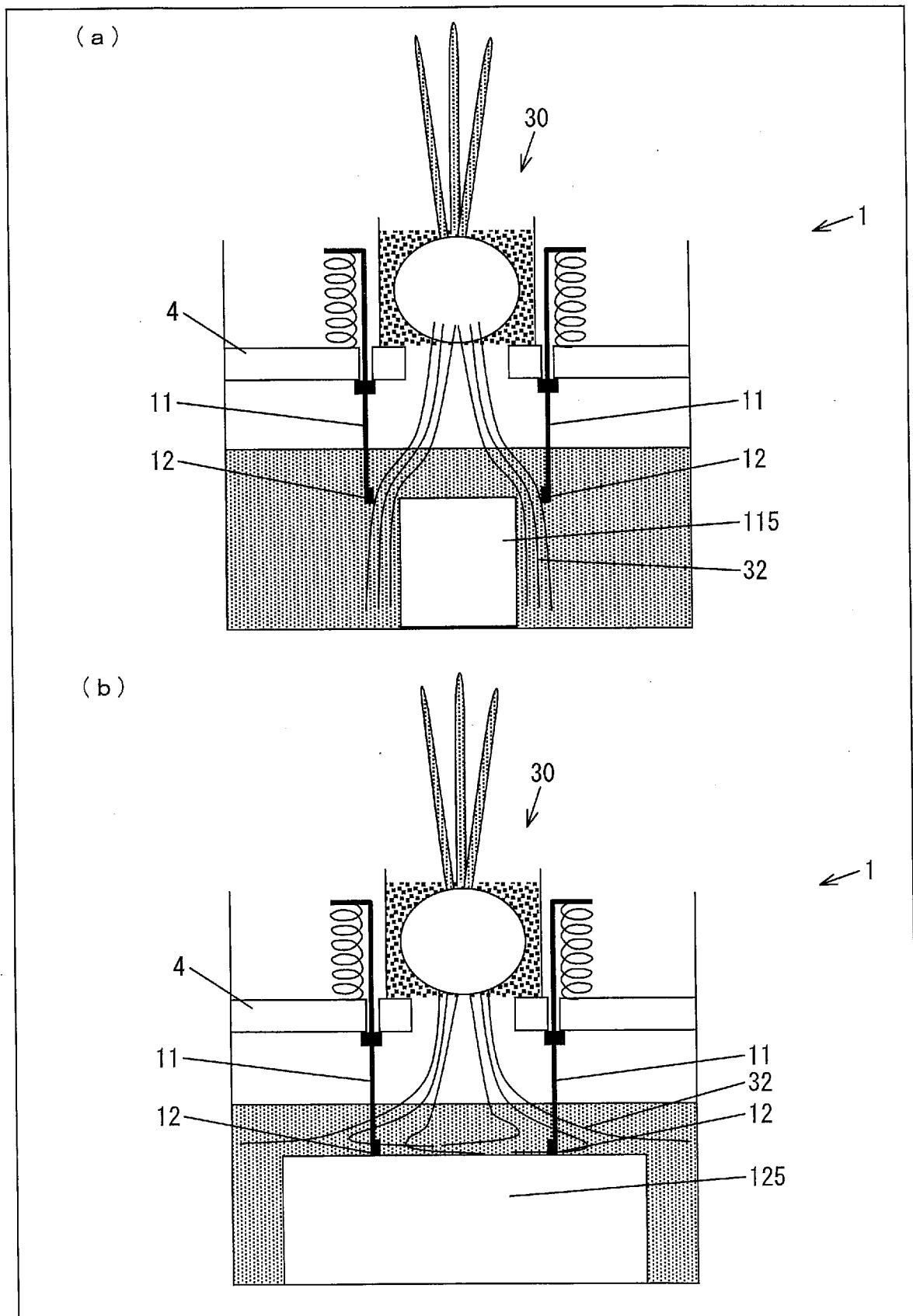
[図3]



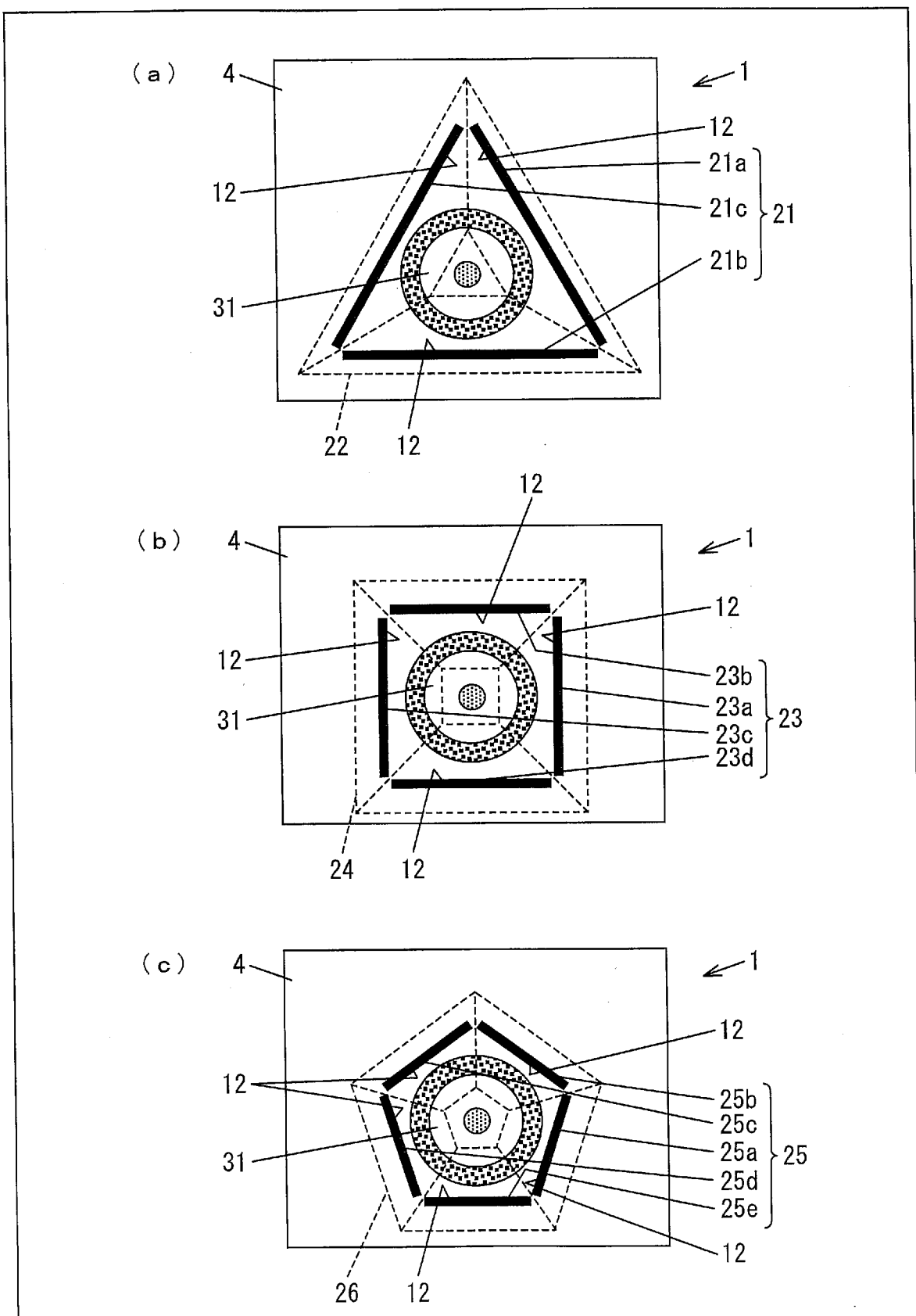
[図4]



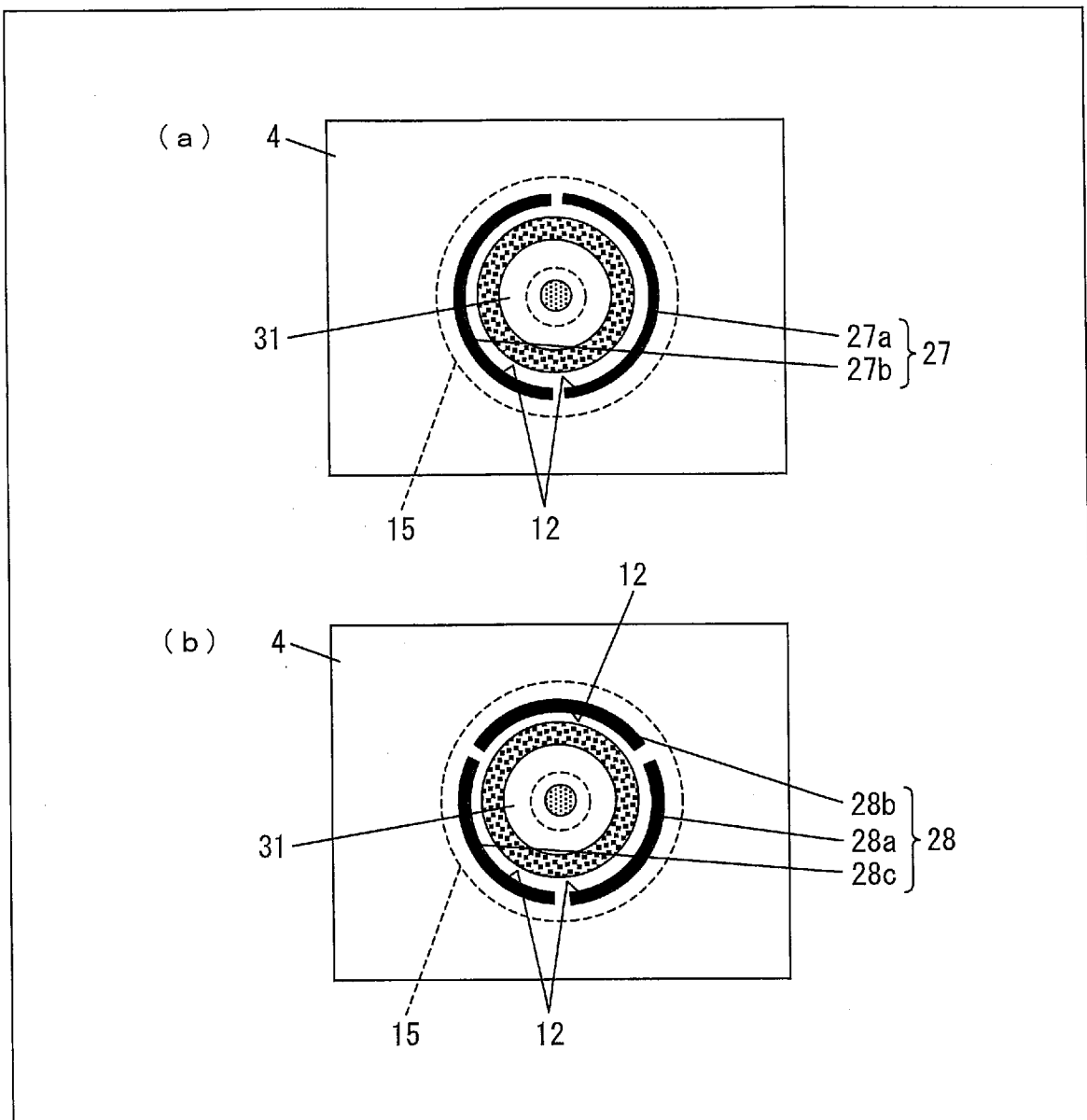
[図5]



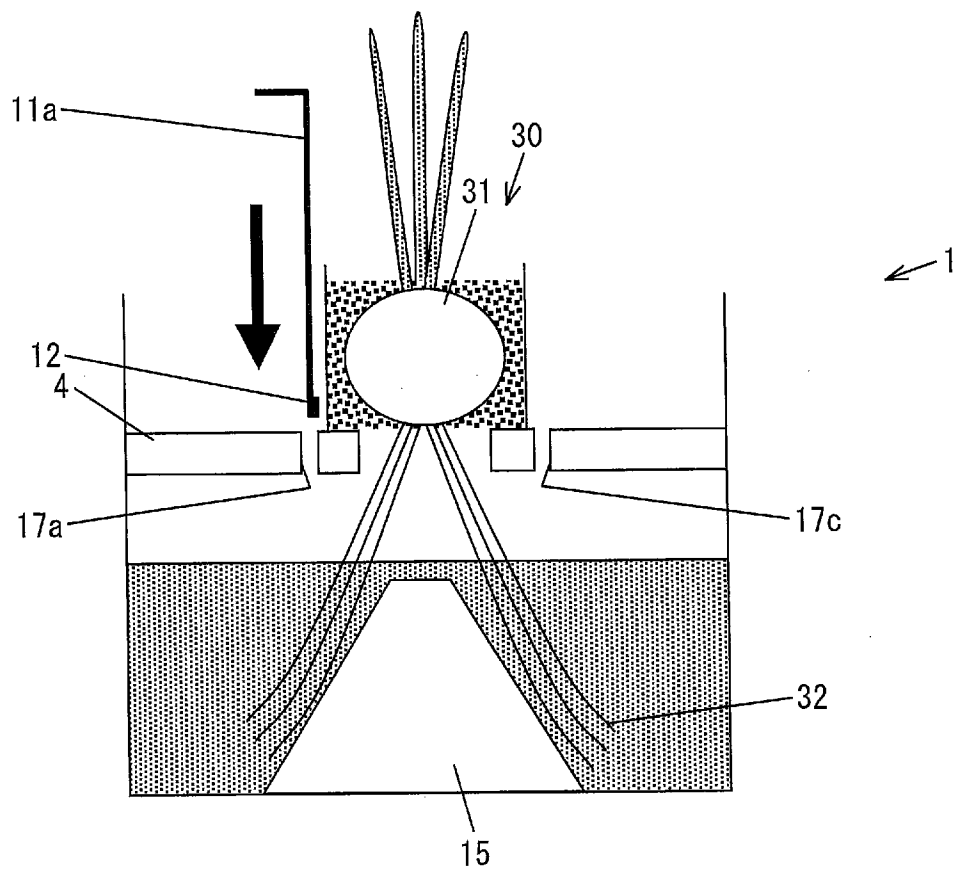
[図6]



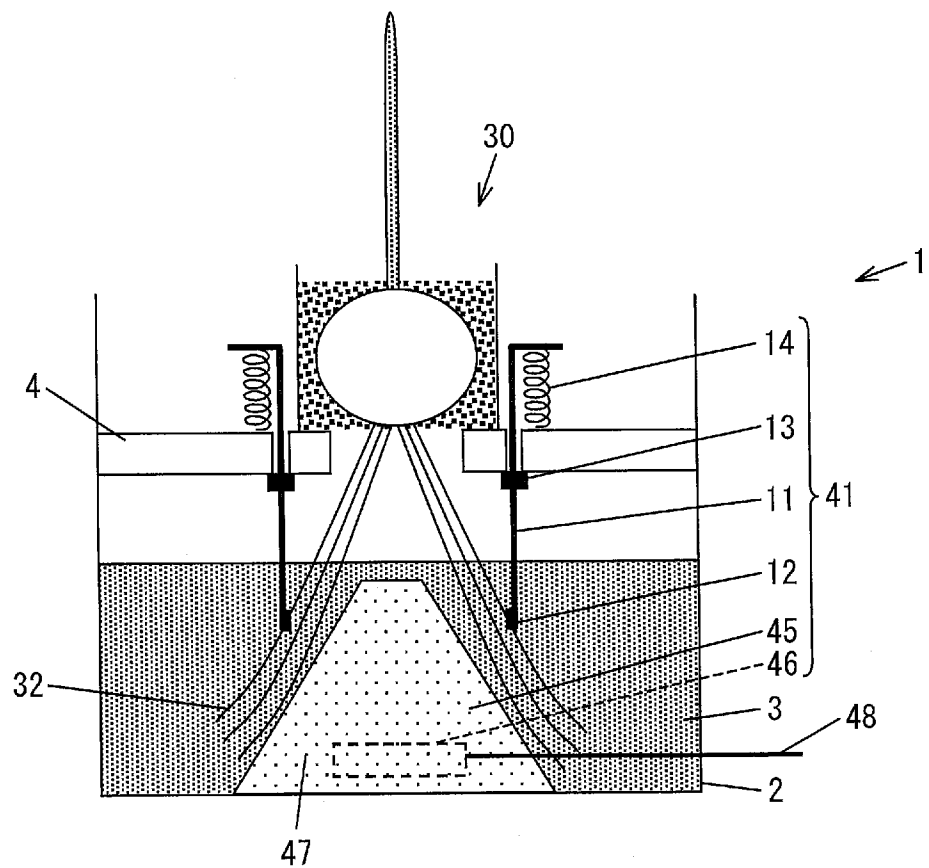
[図7]



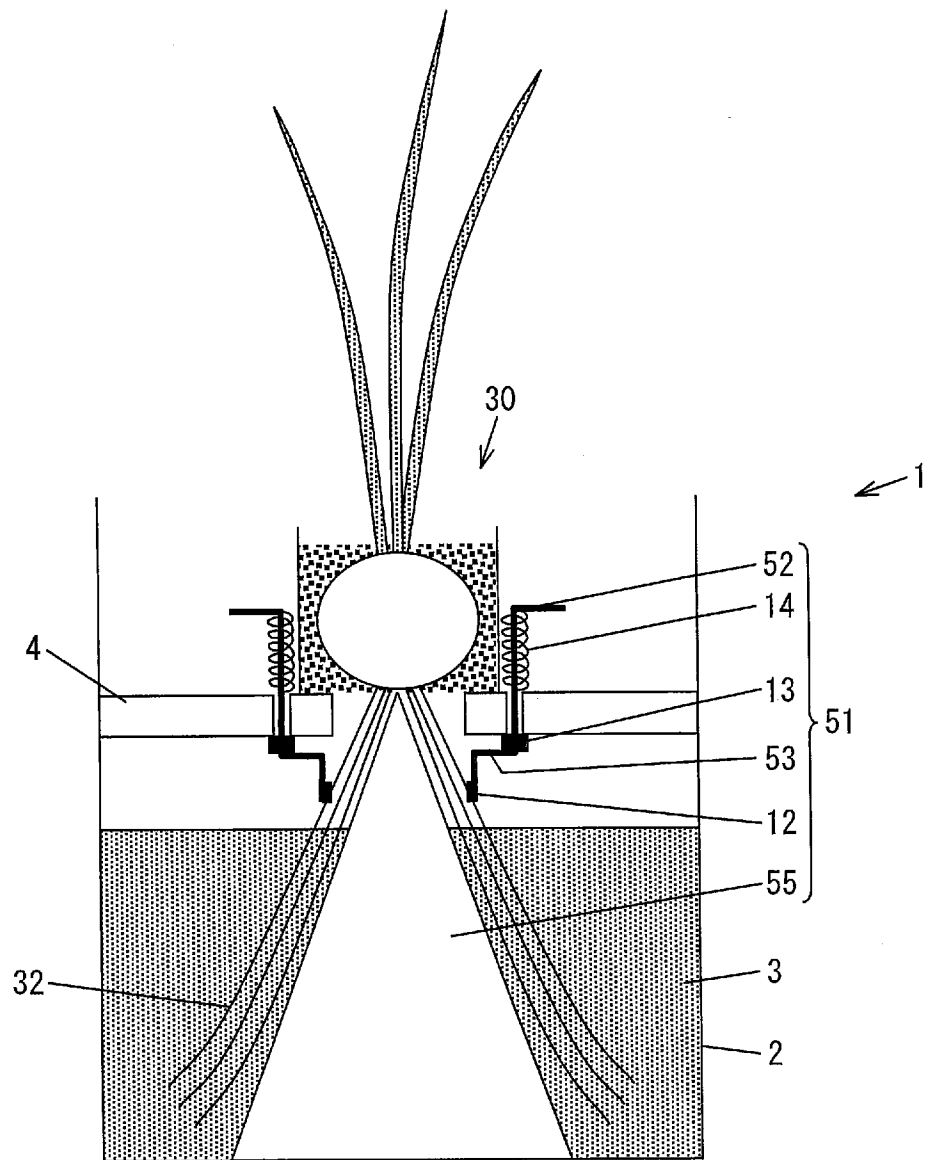
[図8]



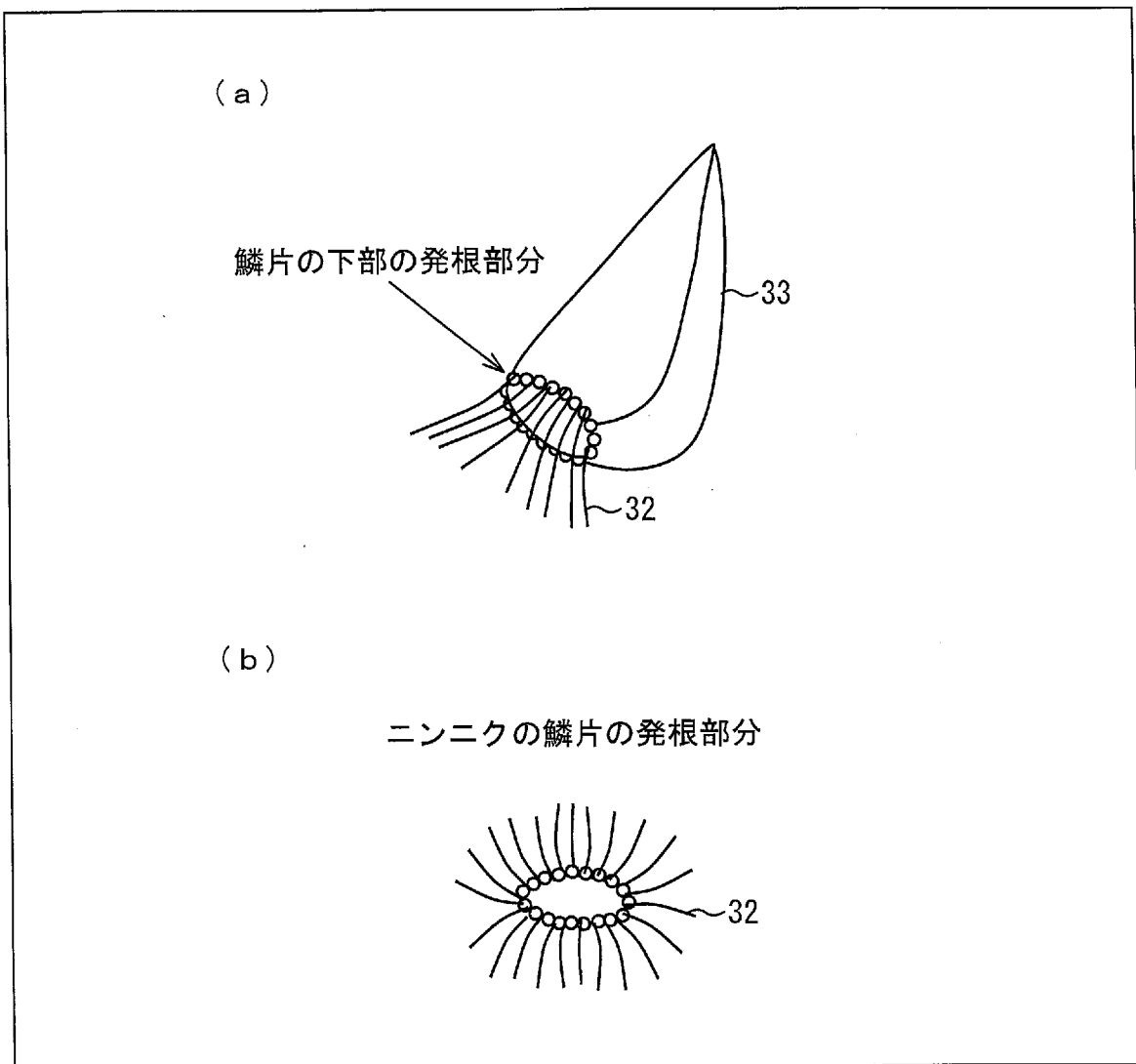
[図9]



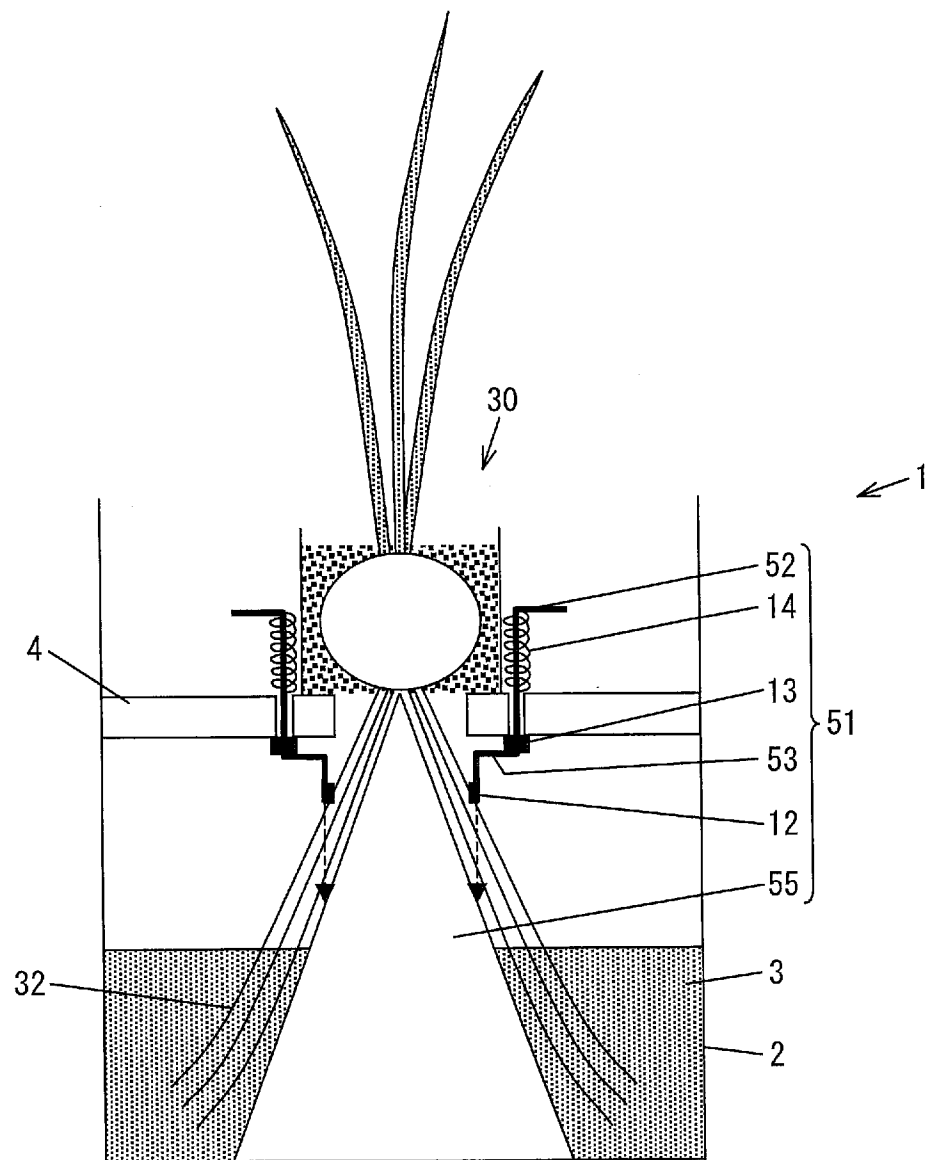
[図10]



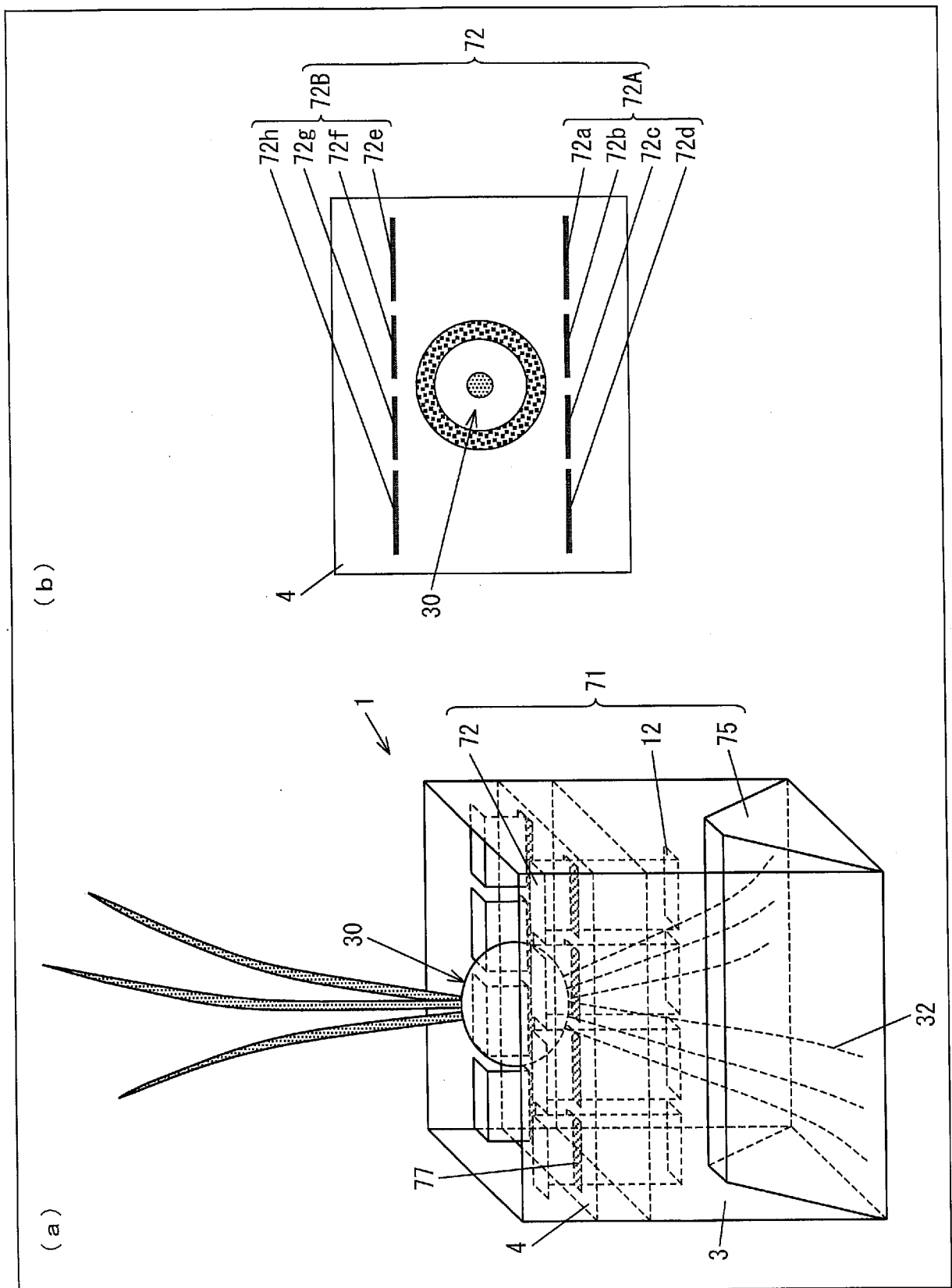
[図11]



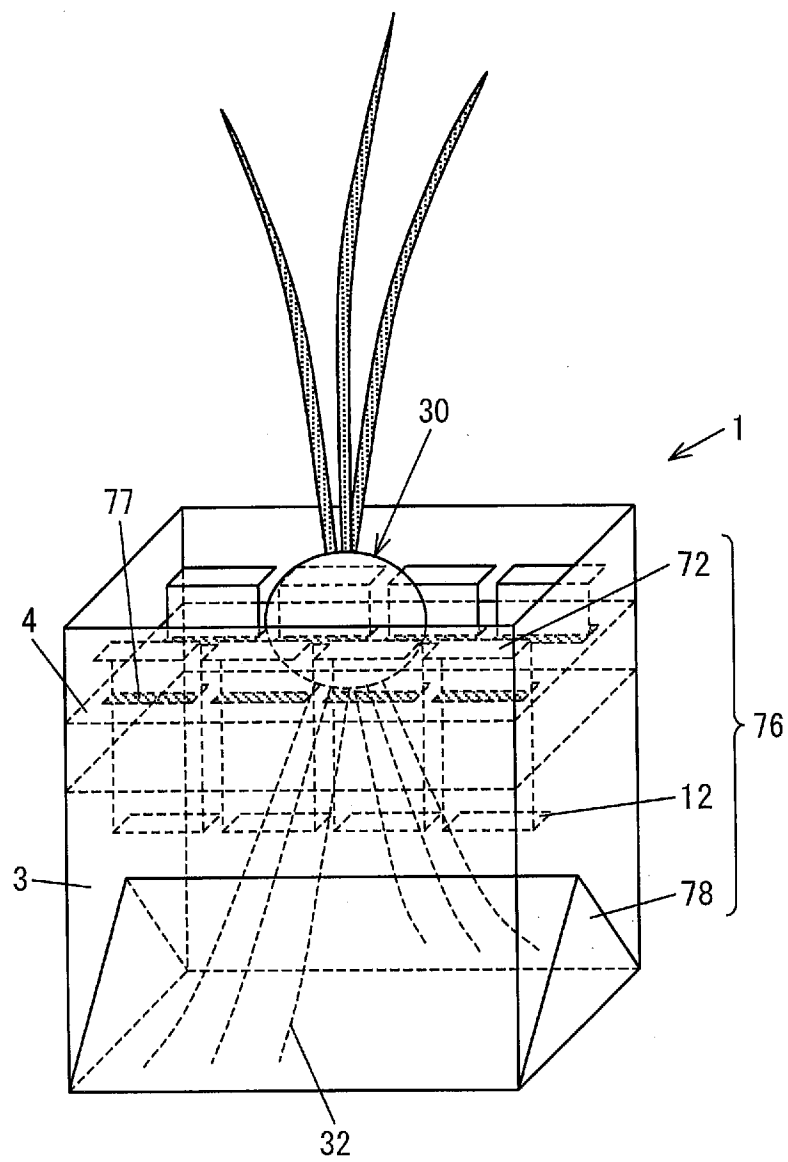
[図12]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/069207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G31/02 (2006.01) i, A01G1/00 (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)

A01G31/02, A01G1/00

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	1996-2011
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)

CiNii, JSTPlus (JDreamII), JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-149933 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 June 1996 (11.06.1996), paragraphs [0010] to [0013]; fig. 3 (Family: none)	1-20
A	JP 2000-106774 A (Kyushu Electric Power Co., Ltd.), 18 April 2000 (18.04.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2001-136850 A (Line Kogyo Kabushiki Kaisha), 22 May 2001 (22.05.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-20



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
15 November, 2011 (15.11.11)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2011 (22.11.11)

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. A01G31/02(2006.01)i, A01G1/00(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. A01G31/02, A01G1/00

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 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）

CiNii, JSTPlus(JDreamII), JST7580(JDreamII)

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 8-149933 A（三菱重工業株式会社）1996.06.11, 【0010】－【0013】、【図3】（ファミリーなし）	1－20
A	JP 2000-106774 A（九州電力株式会社）2000.04.18, 全文、全図（ファミリーなし）	1－20
A	JP 2001-136850 A（ライン工業株式会社）2001.05.22, 全文、全図（ファミリーなし）	1－20

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

1 5 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 1 . 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）

村田 泰利

2 B

4 0 1 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3237