(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3764154号
(P3764154)
(45)発行日　平成18年4月5日(2006.4.5)　(24)登録日　平成18年1月27日(2006.1.27)

(51)Int.Cl.		F I		
A01G 9/02	(2006.01)	A01G	9/02	103E
A01G 1/00	(2006.01)	A01G	9/02	103N
A01G 9/00	(2006.01)	A01G	1/00	301H
A01G 27/00	(2006.01)	A01G	1/00	303B
		A01G	9/00	B

請求項の数 11　(全 21 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-325966(P2003-325966)
(22)出願日　平成15年9月18日(2003.9.18)
(65)公開番号　特開2005-87112(P2005-87112A)
(43)公開日　平成17年4月7日(2005.4.7)
審査請求日　平成16年1月23日(2004.1.23)

(73)特許権者　591190955
北海道
北海道札幌市中央区北３条西６丁目１番地
(74)代理人　100089196
弁理士　梶　良之
(73)特許権者　391037571
神鋼造機株式会社
岐阜県大垣市本今町１６８２番地の２
(73)特許権者　591037683
中道機械株式会社
北海道札幌市中央区北１条東３丁目３番地
(73)特許権者　503068956
株式会社佐々木総業
北海道檜山郡厚沢部町新町２２３番地の２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】高設栽培装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の支持部材（３４）によって水平方向に多段（Ｔ１，Ｔ２）に保持された栽培具（４０）を備えてなる高設栽培装置であって、

前記支持部材（３４）は、傾斜配置された支柱（３４ａ，３４ｂ）と、該支柱（３４ａ，３４ｂ）の外側に向けて取り付けられ且つその先端部（３５ｂ）が前記支柱（３４ａ，３４ｂ）に固着されている基端部（３５ａ）よりも上方に位置する様に上向き勾配に多段に配置された複数の保持腕（３５）とを有し、

前記栽培具（４０）は、軽量培地（３６）を充填した長尺樋状の培地槽（３３）と、断面円弧状の円弧状長尺補助樋（３２）と、を有し、

前記培地槽（３３）は、前記複数の支持部材（３４）の各支柱（３４ａ，３４ｂ）と前記各保持腕（３５）とに保持されて前記保持腕（３５）間を架け渡して載置されており、前記円弧状長尺補助樋（３２）は、その円弧面（３２ｃ）が凸状円弧を形成する様に前記培地槽（３３）に連接して前記複数の支持部材（３４）の各保持腕（３５）間を架け渡して載置されている

ことを特徴とする高設栽培装置

【請求項２】

前記支持部材（３４）は、ハの字型に配置された一対の支柱（３４ａ，３４ｂ）と、該支柱間を固定する固定部材（３４ｃ，３４ｅ）と、該支柱に外向きに突出して配置された上向き勾配の前記保持腕（３５）とから構成されてなる請求項１に記載の高設栽培装置

【請求項３】
前記栽培具（４０）は、断面円形のパイプ（３１）をその長手方向の軸線（Ｏ）と平行な切断面（Ｃ）によって２分割して形成した２つの円弧状長尺樋（３２，３３）から形成され、その一方を前記培地槽（３３）となし、他方を前記円弧状長尺補助樋（３２）としてなる請求項１又は２に記載の高設栽培装置
【請求項４】
前記断面円形のパイプ（３１）の切断面（Ｃ）が、前記長手方向の軸線（Ｏ）を通らない切断面によって切断される事により、大きな円弧の大円弧長尺樋と小さな円弧の小円弧長尺樋とを形成し、前記大円弧長尺樋を前記培地槽（３３）となし、前記小円弧長尺樋を前記円弧状長尺補助樋（３２）としてなる請求項３に記載の高設栽培装置
【請求項５】
前記軽量培地（３６）が、木質材をスクリューの回転によって前方に圧送しつつ破砕と擂り潰しを行って繊維質を解繊しつつ粉砕し、該粉砕物を圧力によって吐出膨潤させるスクリュー式粉砕膨潤装置によって粉砕された木質材の膨潤粉砕材を主成分とするものである請求項１乃至４のいずれかに記載の高設栽培装置
【請求項６】
前記木質材が、樹木の間伐材又は剪定枝或いは廃木材の１以上である請求項５に記載の高設栽培装置
【請求項７】
前記間伐材又は剪定枝が、杉又は檜の間伐材又は剪定枝である請求項６に記載の高設栽培装置
【請求項８】
前記膨潤粉砕材に、火山灰，パーライト，パーメキュライト，ピートモス又は黒土等の保水性向上材の１種以上を添加混合してなる請求項５乃至７のいずれかに記載の高設栽培装置
【請求項９】
前記膨潤粉砕材と火山灰とを、容量比で７：３～９：１の範囲で混合してなる請求項８に記載の高設栽培装置
【請求項１０】
前記支持部材（３４）に、液体肥料容器（３７）と、該容器（３７）から導出された主導出管（３８）と、該主導出管（３８）から分岐され且つ先端部（３８ｃ）が前記軽量培地（３６）内に埋設された複数の支管（３８ａ，３８ｂ）を有する液体肥料供給装置を配置してなる請求項５乃至９のいずれかに記載の高設栽培装置
【請求項１１】
前記高設栽培装置が、ハウス内に設置される苺の栽培用の高設栽培装置である請求項１乃至１０のいずれかに記載の高設栽培装置
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、主としてハウス内に設置して苺等の栽培に使用する高設栽培装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来の苺やメロン等の低木植物の土耕栽培では、苗取りから収穫まで中腰姿勢での作業が続くため、作業者の腰や膝への負担が大きく、腰痛や膝痛の原因にもなっていた。そこで、楽な作業姿勢で栽培を行う事のできる方策が望まれていた。
【０００３】
そこで、これらの問題を解決する手法として、培地を入れたケースを架台に載せて栽培を行う所謂高設栽培法が提案されている。この高設栽培用の装置（高設栽培装置）は、単に栽培位置を高くする事によって作業姿勢を楽なものにする程度のものから、次第に種々

の問題に対応するため、夫々の観点から幾つもの改良案が提案されている。例えば、架台間にレールを配置して、該レール上で台車を走行させる様になす事により、収穫時の果実の搬送や培地の搬送を容易にしたもの（特許文献１参照）や、苺の様に、茎の先端に果実が生育して茎が垂れ下がるものの栽培においては、茎が垂れ下がって折れない様に、果実の垂れ下がる部分に筒条のホースを配置し、該ホース内に水や空気を入れて膨らませて果実を支持する様にしたもの（特許文献２参照）や、装置の運搬や組み立てを容易にする様に配慮した構造のもの（特許文献３参照）等々が提案されている。

【０００４】

一方、培地として通常の土壌を用いた場合には、該培地を入れたケースは重量物となるため、これを架台上に持ち上げたり、降ろしたりする作業は、作業者にとっては重労働であるので、培地を軽量化する目的で、ピートモスや粉砕籾殻を混合したものも提案されている（前記特許文献１参照）。

【０００５】

又、軽量培地の他の例として、間伐材や剪定材の有効利用法として提案されているものもある。例えば、杉や檜の間伐材の粉砕物を熱湯中で煮沸する事により粉砕物中に含まれている植物生育阻害物質を除去し、得られた木材粉砕物をキノコ栽培用の培地基材とするもの（特許文献４参照）がある。その他の方法として、杉や檜の樹皮に含水させて含水率を高めた後に破砕機で羽毛状に粉砕し、この木質粉砕物を植物の植え込み用材料とするもの（例えば特許文献５）がある。いずれも、木材を粉砕して使用するものである。更に、最近では木質材を単に粉砕するのではなく、加圧下で擂り潰しながら粉砕して大気中に吐出させる事によって粉砕と膨潤を同時に行う装置として、スクリュー式膨潤粉砕装置が知られている（例えば特許文献６）

【特許文献１】特開２００３－７９２３９号公報（図面及び要約参照）
【特許文献２】特開２００１－２３８５４０公報（図面及び要約参照）
【特許文献３】特開２００３－１１１５２２公報（図面及び要約参照）
【特許文献４】特開２００３－７０３５６号公報（特許請求の範囲参照）
【特許文献５】特公平７－５５０９７号公報（特許請求の範囲参照）
【特許文献６】特開平８－２５３３８５号公報（図１～４０参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上述の特許文献１～３に示されている様な高設栽培装置においては、中腰の姿勢での作業が無くなっている点では、作業者の負担の軽減効果はあるが、特許文献１の装置では、レールを配置したり台車を搭載したりして構造が複雑になり、装置コストが高額になるおそれがある。又、特許文献２では、垂直に立設した複数の棚段に培地を入れたケースを配置し、該ケースの側部に直径が２０～３０ｃｍのホースを配置して、該ホース内に温水や空気を入れて膨らませる構造のものであるが、高設栽培装置の１ユニットの長さを１０ｍとし、この長手方向の両側に直径３０ｃｍのホースを配置して水を充填すると、片側で約７００ｋｇの重量になり、両側では１．４トンにもなる。この重量に耐える高設栽培装置となると、装置の架台は丈夫な鋼材で構成する必要があり、装置自体の組み立てや運搬に重労働が要求される事になる。更に、特許文献１，２の装置に共通の問題として、培地を入れたケースを垂直線上に多段配置する構造であるが、各ケースが均等な日当たりを得る構造とはなっていない点でも問題がある。又、特許文献３の装置は、傾斜配置した支柱に棚段を多段に形成し、ここに培地を入れたケースを配置する構造となっているので、各ケースの日当たりの均一性は改善されているが、形状を複雑にしているため部品点数も多くなり、価格上昇は避けられず、汎用性に乏しい問題がある。

【０００７】

又、通常の高設栽培法においては、培地を入れた１つのケースの重量は、苺の苗を植えた状態で、標準培地１箱（１６リットル）は１２．４ｋｇ程度もあり、これを高設栽培装置の棚段に載置するために持ち上げたり、他の場所に持って移動する事が頻繁に行われる

が、ハウス栽培においてもケースの数は数百に及ぶ事も珍しくないので、このケースの移動は作業者にとっては重労働であり、軽量で且つ高収量の培地が要求されている。

【０００８】

この軽量培地としての前記特許文献４に記載のものは、キノコ栽培に限定されており、間伐材の煮沸工程を要し、培地製造に多額の費用が掛かるのみならず、その使用量も大量使用は期待できない。

【０００９】

又、木材の粉砕物として代表的なものとしては、おが屑がある。上記特許文献４も間伐材をおが屑と共に用いるものであるが、単に、おが屑の如く小さく粉砕すれば良いというものではない。おが屑は、木材を剪断力のみによって小さく引き千切られたものであり、その組織は木材のままである。従って、空隙率は小さく保水性も悪い。そこで、上記特許文献５では、木材をハンマークラッシャの如き破砕機を用いて、木材に強い力を加えて繊維組織を砕く事によって保水性を高めた木材破砕物が提案されているが、クラッシャーは高価な装置であり、且つ運転コストも高い装置であるのみならず、含水率調整等の手間も掛かり、実用性に問題が残されていた。

【００１０】

本発明は、係る現状に鑑みてなされたものであって、簡便な構造で且つ安価な高設栽培装置を提供する事を第１の目的とし、更に、軽量で且つ既存の培地以上に優れた高設栽培用の培地を提供し、この組み合わせによる高設栽培法の効率化を第２の目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記目的達成のため、本発明の高設栽培装置の構成は、複数の支持部材によって水平方向に多段に保持された栽培具を備えてなる高設栽培装置であって、

前記支持部材は、傾斜配置された支柱と、該支柱の外側に向けて取り付けられ且つその先端部が前記支柱に固着されている基端部よりも上方に位置する様に上向き勾配に多段に配置された複数の保持腕とを有し、

前記栽培具は、軽量培地を充填した長尺樋状の培地槽と、断面円弧状の円弧状長尺補助樋と、を有し、

前記培地槽は、前記複数の支持部材の各支柱と前記各保持腕とに保持されて前記保持腕間を架け渡す様に載置されており、前記円弧状長尺補助樋は、その円弧面が凸状円弧を形成する様に前記培地槽に連接して前記複数の支持部材の各保持腕間を架け渡す様に載置されていることを特徴とするものである。尚、前記円弧状長尺補助樋は、果実が垂れ下がるのを支えて茎が折れるのを防止する役目をなすものである。

【００１２】

前記支持部材の具体的な構成としては、ハの字型に配置された一対の支柱と、該支柱間を固定する固定部材と、該支柱に外向きに突出して配置された上向き勾配の前記保持腕とから構成し、これにより支持部材の構造の簡素化を図っている。

【００１３】

又、前記栽培具を、断面円形のパイプをその長手方向の軸線と平行な切断面によって２分割して形成した２つの円弧状長尺樋から形成し、その一方を前記培地槽となし、他方を前記円弧状長尺補助樋となす構成が最も好ましい。これにより、栽培具として特別な設備を必要とせず、市販の塩化ビニル製の太径パイプを長手方向に沿って２分割する事によって、極めて容易に栽培具を安価に製造できる様になっている。尚、パイプの切断に当たっては、切断面が前記長手方向の軸線を通らない切断面によって切断される事により、大きな円弧の大円弧長尺樋と小さな円弧の小円弧長尺樋とを形成し、この大円弧長尺樋を前記培地槽３３となし、小円弧長尺樋を前記円弧状長尺補助樋３２となすのが好ましい。

【００１４】

尚、本発明で使用する軽量培地としては、木質材をスクリューの回転によって前方に圧送しつつ破砕と揺り潰しを行って繊維質を解繊しつつ粉砕し、該粉砕物を圧力によって吐

出膨潤させるスクリュー式粉砕膨潤装置によって粉砕された木質材の膨潤粉砕材を主成分とするものが好ましく、特に杉や檜の間伐材や樹木の剪定枝を原料とすれば、廃棄物の有効利用の観点からも好ましい態様である。

【００１５】

又、この膨潤粉砕材に火山灰，パーライト，パーメキュライト，ピートモス又は黒土等の保水性向上材の１種以上を添加混合してなるものも好ましい培地である。特に火山灰を配合する場合には、前記膨潤粉砕材と火山灰とを、容量比で７：３～９：１の範囲で混合するのが最適である。

【００１６】

又、前記膨潤粉砕材を培地として使用する場合には、窒素分が低いので、窒素成分や燐やカリウム等の微量成分を補給する意味で、液体肥料を培地内に点滴するのが好ましく、このために、前記高設栽培装置に、液体肥料容器と配管からなる液体肥料供給装置を配置するのが好ましい。

【発明の効果】

【００１７】

本発明の高設栽培装置によると、簡単な構造の支持部材に、市販の太径パイプを長手方向に２分割したものの一方を培地槽として利用し、他方を、果実を支える円弧状補助樋として利用する事ができ、これらを単に支持部材の保持腕上に載置するだけで良いから、装置の構成も簡単で安価な高設栽培装置を提供する事が可能となる。又、その組み立ても簡単であるので、年配の作業者でも容易に装置の組み立てを行う事が可能となる。

【００１８】

又、傾斜配置した支持部材に培地槽を多段に配置しているので、上下の培地槽の位置に関係なく、各培地槽に均一な日当たりを確保する事ができ、各培地槽毎の収穫のムラがなくなる。

【００１９】

又、培地として、スクリュー式膨潤粉砕装置によって、剪断による破砕作用と、揺り潰しによる繊維質の解繊作用と、加圧状態の装置内から常圧の装置外への吐出による膨潤作用とにより、木質材の繊維が解繊され切断された膨潤粉砕材を主成分とした培地を使用すれば、空隙率が高く（嵩密度が小さく）、通気性に富み、吸水率は高く、軽量な培地であるので、培地槽の高設栽培装置への設置が楽になる。加えて培地自体が好気性菌による醗酵作用を受けて分解し、速やかに作物の生育に必要な有機肥料成分の提供源となる効果がある。特に、この好気性醗酵による有機肥料化の過程で、元の木質材自体が自己に必要な成分として吸収していたマグネシウムや鉄分等のミネラル成分も放出されるので、該培地自体が、作付けされた作物へのミネラル供給源としての機能も有している点は特筆すべき特徴である。

【００２０】

又、上記膨潤粉砕材を培地として用いた実生栽培においては、従来の培地と同等以上の収量と品質が得られており、培地の品質面でも極めて優れている。

【００２１】

特に、前記膨潤粉砕材は嵩密度が小さいので、高設栽培用の容器に培地を充填した状態の重量は、既存の培地を用いたものに比して著しく軽量化され、係る容器の移動に際しての作業が楽になり、高齢化した作業者に対する苦痛を大幅に軽減する事が可能となる。

【００２２】

又、実生栽培においては、本発明の膨潤粉砕材に不足がちな、窒素（Ｎ），燐（Ｐ），カリウム（Ｋ）を液肥として供給する際に、吸水性が良いので、これらの液肥が速やかに吸収保持され、液肥の利用効率も一段と向上する事になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

先ず、本発明に係る高設栽培装置の構造について、図面を用いて説明する。図１は、本発明の高設栽培装置の側面図であり、図２は、図１の装置の正面図であり、図３は、図１

の装置で用いた培地槽と円弧状補助樋の製作過程を示す斜視図である。図１及び図２において、本発明の高設栽培装置は、複数の支持部材３４によって、水平方向に複数の棚段Ｔ１，Ｔ２に保持された栽培具４０を有するものであり、前記支持部材３４は、内向きに傾斜した一対の支柱３４ａ，３４ｂと、その頂部を連結して固定する頂部固定具３４ｃと、中間部を連結固定する中間固定具３４ｅと、基部を連結して固定する基部固定具３４ｄとからなる台形状の部材であり、前記傾斜支柱３４ａ，３４ｂの外側には、基端部３５ａが該支柱の側面に固着された保持腕３５が、上向き勾配で複数段設けられている。この支持部材３４が、図２に示している如く複数個平行に配置されて、複数の連結部材３９によって互いに連結され、これによって前記支持部材３４が立設保持されている。

【００２４】

前記栽培具４０は、前記各支持部材３４の各保持腕５上を架け渡して配置されている。該栽培具４０は、軽量培地３６を充填した長尺樋状の培地槽３３と、この外側に連接して配置された断面円弧状の長尺補助樋３２とからなり、前記培地槽３３は、前記保持腕３５と前記傾斜支柱３４ａ，３４ｂとに接して保持され、前記長尺補助樋３２は、その円弧面３２ｃが凸状円弧を形成する様に配置されると共に、その側面が前記培地槽３３と連接する様に配置されている。そして前記培地槽３３には、作物（例えばイチゴ）４１が植えられており、その果実４１ａが垂れ下がった場合でも、前記長尺補助樋３２の凸状円弧面で支えられる事になり、イチゴの茎が果実の重みで折れるのを防止する様になっている。

【００２５】

尚、前記培地槽３３と長尺補助樋３２とは、別々に製作する事も可能であるが、最も好ましい例を図３によって説明する。即ち、断面円形の太径パイプ３１、例えば、直径１５ｃｍ乃至３０ｃｍ程度で長さが５ｍ乃至１０ｍ程度の塩化ビニル製のパイプ３１を、その軸線Ｏに平行な切断面Ｃで長手方向に２分割し、一方を培地槽３３とし、他方を長尺補助樋３２とするものである。この場合に、切断面Ｃをパイプ３１の中心軸Ｏを通る面とすると、パイプ３１は均等に２分割されるが、該中心線Ｏを通らない面、即ち、図示の如く僅かに中心線Ｏから離れた面で切断して大きさの異なる２つの断面円弧状の樋を形成し、一方の大円弧長尺樋を培地槽３３となし、他方の小円弧長尺樋を補助樋３２とするのが好ましい。図示の例は、この場合の例を示している。

【００２６】

上記高設栽培装置を使用して作物の栽培を行うに当たっては、先ず、前記長尺の培地槽３３内に軽量培地３６を充填して作物の苗を移植する。その後、これに水を撒布し、前記保持腕３５上に載置する事になるが、培地の重量に合わせて、前記培地槽３３が撓まない程度の間隔で前記支持部材３４を配置する事になる。特に、後述する本発明の軽量培地を使用すれば、既存の標準培地に比べて約２／３程度の重量となるので、前記支持部材３４の配置間隔も広く取れるので、高設栽培装置の構成を簡略化できる効果もある。

【００２７】

又、上記の説明では、支持部材３４は、一対の支柱３４ａ，３４ｂが八の字状に配置され、両側に保持腕３５を配置した構成となっているが、これは、一方の側を壁面とし、該壁面に向けて立てかける様に支柱を斜めに配置して、一方の側にのみ保持腕を配置した構造のものであってもより事は言うまでもない。

【００２８】

次に、本発明で使用する軽量培地について説明する。本発明の高設栽培装置では、一般の標準培地を使用する事も可能であるが、杉や檜等の樹木の間伐材、街路樹や果樹園その他の剪定枝、製材所で発生する端材その他の廃棄される廃木材等の木質材を、スクリュー式膨潤粉砕装置で粉砕処理した膨潤粉砕材を用いるのが最も好ましい。そこで、先ず、このスクリュー式膨潤粉砕装置について説明する。この装置は、前記特許文献６に記載の装置であって、図４にその要部断面図を、図５に本装置による擂り潰し粉砕作用の概念図を示している。先ず、図４に示している様に、本装置は、ケーシング２と、該ケーシング２内に回転自在に挿入されたスクリュー３と、該ケーシング先端部にボルト２３ａによって固定されたトップカバー７と、該トップカバー７の中央部に配置され前記スクリュー３の

先端軸１２を回転自在に軸支する支持部材１１と、前記トップカバー７の内面に摺接するカッター９とを有しており、前記ケーシング２の後端側には、ロート状の被処理物投入用のホッパー１０が、その下部開口である投入口１３として前記ケーシング内に開口する様に設けられている。更に、前記トップカバー７には粉砕材を吐出するための多数の吐出孔６が設けられた構成となっている。

【００２９】

前記カッター９は、前記トップカバー７の内側表面に接触若しくは近接する様に配置されており、前記スクリュー３の回転軸２０の先端に取り付けられて該回転軸２０と共に回転する様になっている。又、前記トップカバー７の中心には、前記スクリュー支持部材１１が設けられており、スクリュー３の先端軸１２は、スクリュー支持部材１１に回転自在に支持されている。更に、スクリュー３の回転軸２０は、前記ケーシング２にボルト２３ｂで固着されたリアカバー８に回転自在に保持され、その後端は、コネクタを介して適宜の駆動源２２に取り付けられて該回転軸２０をケーシング２内で回転自在に支持する構造となっている。又、前記ケーシング２の内側前方側には、該ケーシング２の長手方向に沿って複数の剪断刃部材４がボルト５によって固着されている。尚、図中２１は、前記回転軸２０の保護カバーである。

【００３０】

係る構成の装置１により、スクリューの回転力によって被処理物をスクリュー３とケーシング２の内面の前記剪断刃部材４とによって粉砕しつつ擂り潰して解繊し、更に、該スクリュー３の羽根３ａの間隔が先端に行くに従って狭くなる様に形成されているので、これにより、被処理体をスクリュー３の回転力によって前方に圧送し、前記トップカバー７の内面側では、被処理物は粉砕されて高圧力で押し潰された状態となっており、これを、吐出孔６から内圧によって押し出す様になっている。この押し出しの直前で、前記ケーシング２内の吐出孔６の手前に設けられたカッター９により、被処理物の繊維質を切断し、これにより吐出孔６の目詰まりを防止する様になっている。又、この吐出孔６から押し出された瞬間に、圧力は常圧に急速に開放されるので、押し出された被処理物は、内部の水分が減圧により気化・膨張して、いわゆるポップコーンと同様の原理で膨潤され、膨潤粉砕材となる。

【００３１】

尚、ケーシング２の内側には、該ケーシング２の長手方向に沿って複数の剪断刃部材４が形成されており、図５に概念的に示している要領で、被処理物の剪断による破砕と粉砕及び擂り潰しによる解繊が行われる。即ち、先ず、同図（ａ）に示している様に、スクリュー３の回転によって圧送されてきた被処理物５０は、スクリュー羽根３ａの外周縁と前記剪断刃部材４とに挟まれる状態となる。次に、同図（ｂ）に示している様に、被処理物５０は、スクリュー３の回転（図中矢印方向）によって、スクリュー羽根３ａの外周縁と前記剪断刃部材４のテーパ状剪断刃面４ａとの間で剪断力を受け、続いて同図（ｃ）に示している様に、スクリュー羽根３ａの外周縁と前記テーパ状剪断刃面４ａとの間に存在する被処理物５０は、両部材の相対運動によって擂り潰し作用を受け、これによって被処理物中の繊維質はほぐされつつ剪断され粉砕されていく事になる。

【００３２】

以上の様にして、ケーシング２内に投入された被処理物５０は、次第に小片５０ａ，５０ｂへと剪断により破砕されつつ擂り潰され、同時により小さな粒子へと粉砕されてゆく事になる。特に、スクリュー３の羽根ピッチは前方ほど狭くなっているので、スクリューの前方に行くほどスクリューの回転力によって被処理物は圧縮されて圧密化され、先端部の圧縮部２５ｂ，２５ｃから加圧部２５ａ（図１参照）に圧送される過程では、スクリューの回転による混練作用によって粉砕物同士が擂り合わされて解繊され、同時に粉砕作用を受けて、一層細かな粒子へと粉砕されて、小さな解繊粉砕物へと変化してゆく。この粉砕物同士の擂り合わせによる解繊粉砕作用は、スクリューの先端部にいくほど圧密化されているので、効果が大きくなっている。

【００３３】

更に、前記吐出孔６からの吐出は、粉砕物の圧縮圧密状態からの急速な減圧を意味し、これにより粉砕物は内部の水分を気化して膨潤し、膨潤粉砕材となる。この圧縮圧密状態からの急激な減圧による膨潤作用は、ポップコーンの原理と同様と考えられる。又、スクリューの回転による破砕と擂り潰し過程においては、スクリューの回転エネルギは、被処理物と前記スクリュー羽根３ａとの摩擦、及び被処理物と前記剪断刃部材４のテーパ状剪断刃面４ａとの摩擦、並びに被処理物の粉砕物同士の摩擦等によって熱エネルギに変換されて粉砕物の温度を上昇させる事になる。この温度は、籾殻，枯れ草或いは古紙等の水分の少ない材料を処理した場合には一部が炭化してしまう現象が生じている事実、及び水分を含んだ生木（剪定枝や刈り取った直後の雑草及び伐採直後の青竹等）を被処理物とした場合には前記トップカバー７の吐出口６から吐出された直後の膨潤粉砕材の温度が８０～９０℃に達している事実から、装置内部の加圧部２５ａにおける温度は１００℃以上に達しているものと考えられる。この温度と圧力は、前記膨潤作用を一層効果的にするものと考えられる。

【００３４】

尚、被処理物が長期間放置されて乾燥している場合には、被処理物は、前述したスクリュー羽根３ａと剪断刃部材４との剪断作用やスクリュー２による圧縮を受けている状態でのケーシング内壁やスクリュー面との摩擦或いは粉砕された被処理物同士の摩擦によって被処理物の温度が高くなり、場合によっては内部で炭化する現象も生じ、同時に、摩擦抵抗の増大により、スクリューによる円滑な送りが行えなくなる場合があるので、これを防止する目的で、前記ケーシング２の先端の加圧部２５ａやその近傍の圧縮部２５ｂ，２５ｃ等のケーシング前部に、該ケーシング２の機壁を貫通して導水管１４を配置し、必要に応じてバルブ１４ａの開閉によってケーシング内に水分の供給を行う様にしたり、或いは前記ホッパー１０から給水可能な様に導水管（図示せず）を配置して、ホッパー１０から水分の供給をして、被処理物の水分調整が行える様になっている。

【００３５】

上記装置を用いて杉の間伐材を粉砕処理する場合には、該間伐材を、予めチッパーで５ｃｍ角程度に破砕した杉チップを前記ホッパー１０から投入して粉砕処理を行い、枝葉等の細径のものはそのまま前記ホッパー１０から投入して粉砕処理を行うと、前記トップカバー７の吐出口６から８０℃前後の杉の膨潤粉砕材となって吐出される事になる。

【実施例１】

【００３６】

〔膨潤粉砕材の特性試験〕

次に、上記スクリュー式膨潤粉砕装置を用いた膨潤粉砕材の特性について説明する。使用した試料は、次の通りである。

（試料１）膨潤粉砕杉皮材：杉の樹皮のみを前記スクリュー式膨潤粉砕装置で膨潤粉砕した本発明に係る膨潤粉砕材

（試料２）野積膨潤粉砕杉皮材：上記試料１を半年間野積みして放置しておいた膨潤粉砕材

（試料３）膨潤粉砕杉板材：杉の背板を前記スクリュー式膨潤粉砕装置で膨潤粉砕した本発明に係る膨潤粉砕材

（試料４）膨潤粉砕杉間伐材：杉の間伐材を前記スクリュー式膨潤粉砕装置で膨潤粉砕した本発明に係る膨潤粉砕材。尚、間伐材の材木と樹皮の体積比は、９：１である。

（試料５）膨潤粉砕トド松樹皮：トド松の樹皮を前記スクリュー式膨潤粉砕装置で膨潤粉砕した本発明に係る膨潤粉砕材

（試料６）野積膨潤粉砕間伐材：半年間野積みして放置しておいた杉間伐材を前記スクリュー式膨潤粉砕装置で膨潤粉砕した本発明に係る膨潤粉砕材

（試料７）膨潤粉砕トド松間伐材：トド松の間伐材を前記スクリュー式膨潤粉砕装置で膨潤粉砕した本発明に係る膨潤粉砕材

（試料８）標準培地：ピートモス５０容量％，粗粒火山灰５０容量％を混合し、ｐＨ矯正した既存の標準培地

【００３７】
上記試料１～５及び７の物性を測定し、その結果を表１に示す。又、参考までに、試料１の膨潤粉砕杉皮材の写真を図６に示している。この写真からも明らかな様に、この膨潤粉砕材には最早杉皮のイメージはなく、繊維質が解繊され切断されて綿状になっている事が分かる。
【００３８】
【表１】
膨潤粉砕材の物性

試料番号	液相率（%）	固相率（%）	気相率（%）	容積重（g/100ml）	圃場容水量（g/100g 乾土）	最大容水量（g/100g 乾土）
試料１	9.5	3.5	86.9	5.9	163	1,648
試料２	11.2	5.4	83.5	5.6	199	1,690
試料３	12.7	4.7	82.7	5.0	251	1,891
試料４	12.5	4.3	83.3	6.6	191	1,463
試料５	17.2	7.9	74.9	8.6	201	1,079
試料８	33.5	15.9	50.5	27.0	124	312

（注）液相率等の％は、容積％

【００３９】
表１から明らかな様に、又、図６の写真から窺える様に、本発明で使用する培地（試料１～５）は、既存の標準培地に比して大きな気相率（空隙率）を有しており、この結果、通気性に富み且つ大きな圃場容水量や最大容水量を有している。この大きな気相率を有している事は、通気性に富む事を意味し、好気性醗酵菌が培地内に浸透して有機物である膨潤粉砕材を好気性醗酵させ、作物に吸収可能な有機物を生成して該膨潤粉砕材自体が有機肥料の機能を果たす事が分かる。特に、本発明で使用する係る膨潤粉砕材は、繊維質が解繊されている上に膨潤しているので醗酵し易い状態となっており、速やかに好気性醗酵が進行し、苗の移植後、直ちに有用な有機肥料成分の生成が行われる事になる。この事は、膨潤粉砕材を放置しておくと、直ちに醗酵が進行して温度が上昇している事実からも窺える。この肥料化機能は、本発明による膨潤粉砕材が、解繊され膨潤している事に起因するもので、従来のおが屑に代表される木質粉砕材とは著しく異なった本発明培地のみに特有の特徴である。
【００４０】
同時に、大きな空隙率を有する事は、嵩比重が小さい事を意味し、従来の標準培地（試料８）に比して２割～３割の単位重量となるので、高設栽培用の培地として使用する場合には、容器に該培地を入れた状態での搬送が極めて楽になると言える。因みに、苺を植えた状態で、標準の１６リットルの栽培箱に従来の標準培地を入れた場合は、箱の重量や散布水の重量を含めて１２．４ｋｇであるのに対し、杉間伐材の膨潤粉砕材を入れた場合には、同一条件で８．０ｋｇとなり、約２／３の重量となる。又、この苺の栽培終了後、苺を株ごと抜き取り、ある程度乾燥させた状態では、従来の標準培地を入れたものは９．９ｋｇであるのに対し、杉間伐材の膨潤粉砕材を入れたものでは４．３ｋｇと、約４割の重量となっている。この事実から見ても、本発明の培地を高設培地として使用すれば、作業者の負担が大幅に軽減される事が理解される。

【００４１】
又、圃場容水量は、既存の標準培地（試料８）に比して、１．３～２．０倍の値を示しており、後述する液体肥料（液肥）を供給した場合にも、標準培地に比して多量の液肥を保持する事ができることが分かる。一方、最大容水量は、標準培地に比して３．５～６．１倍の容水量を示しており、又、前記最大容水量／圃場容水量の比は、５．４～１０．１倍の値を示している事から、極めて水はけが良い事が分かる。即ち、大量の水が供給された場合には、標準培地に比べて５～１０倍の水量を一時的に保持するが、短期間で排出する水はけの良さがある事が分かる。この物性は、農業用培地としては好ましい特性と言える。

【００４２】
次に、前記試料１～５及び８を３０日間水に浸漬して抽出されたミネラル成分等の分析を行った。その結果を表２に示す。参考までに、各試料の塩基置換容量（ＣＥＣ）も併せて記載する。

【００４３】
【表２】

３０日後の各種成分抽出量

試料番号	抽出比	各種成分抽出量（mg／100g乾土）					ＣＥＣ
		Ｎａ	Ｋ	Ｃａ	Ｍｇ	NO_3-N	
試料１	1:20	9.3	45.0	16.8	2.8	0.1	56.2
試料２	1:20	5.7	24.9	12.0	1.8	0.1	41.6
試料３	1:20	2.0	22.0	0.4	0.2	0.1	46.5
試料４	1:20	3.8	16.0	3.8	0.9	0.1	49.3
試料５	1:20	1.5	7.2	1.3	0.4	0.1	53.0
試料８	1:10	7.1	2.1	10.4	2.4	4.0	47.5

（注）抽出比は、乾燥試料：水の重量比
ＣＥＣの単位は、mol/100g乾土
NO_3-N は、硝酸態窒素を意味する。

【００４４】
表２から明らかな様に、膨潤粉砕材（試料１～５）は標準培土（試料８）に比べて、全体的にＮａ量は少なく、Ｋが多く、ＣＥＣは同程度である。膨潤粉砕材を個別にみると、杉皮材（試料１，２）は、他のものに比してＫ，Ｃａ，Ｍｇが多く抽出されており、杉皮材を他の膨潤粉砕材と混合する事により、これらの成分調整の可能性を示唆している。同時に、前述の通り、本発明で使用する膨潤粉砕材は、好気性醗酵による分解を受け易く、その分解の過程で、木質材の有用成分として吸収されていた上記ミネラル成分も可溶性の物質として生成される結果、作物へのミネラル成分供給材としての機能があるものと判断される。

【００４５】
尚、この膨潤粉砕材は、基本的には木質材であるので、これを単独で培地として用いたのでは窒素分が明らかに不足して作物に窒素飢餓を生じさせるおそれがある。そこで、係る膨潤粉砕材と共に窒素分を含有した遅効性の固形肥料を配合する事も可能であるが、前

述の通り膨潤粉砕材の有する保水性に着目して液体肥料を少量ずつ添加する方法、即ち、液肥の点滴が好ましい方法といえる。図１，２に示した高設栽培装置では、この液肥の点滴装置を具備している。即ち、図１，２において、前記支持部材４４の頂部固定具３４ｃの上部に配置した架台３７ａの上部に液体肥料容器３７を設置し、該容器３７の底部に主導出管３８を接続し、該主導出管３８から複数の分岐管３８ａ，３８ｂを分岐させ、各分岐管３８ａ，３８ｂの先端部３８ｃを前記培地３６中に埋設しておく事により、前記液体肥料容器３７内の液肥は、主導出管３８，分岐管３８ａ，３８ｂを通って先端部３８ｃから培地３６内に液肥が重力で点滴される事になる。

【実施例２】

【００４６】

〔イチゴの高設栽培試験１〕

次に、イチゴの高設栽培試験について説明する。前記実施例１に示した膨潤粉砕杉皮材（試料１）と膨潤粉砕杉間伐材（試料４）と標準培地（試料８）と用いて、次の培地１～４を調整した。

〔試験培地〕

・培地１：試料１（膨潤粉砕杉皮材）のみ

・培地２：下側に試料１（膨潤粉砕杉皮材）を、上側に試料７（標準培地）を、夫々半分づつ積層配置したもの

・培地３：試料４（膨潤粉砕杉間伐材）のみ

・培地４：試料８（標準培地）のみ

これらの培地を、夫々１６リットルの魚箱に充填して各４株のイチゴの苗を栽植したものを各３つ（合計１２株）を用いて次の試験１，試験２の条件でイチゴの高設栽培試験を各２回行った。

〔試験１〕

・栽培法：加温半促成栽培

・イチゴの品種：とよのか

・追肥：Ｎ３．０ｋｇ，Ｐ２．０ｋｇ，Ｋ３．２ｋｇ／ａの割合で、液体肥料を点滴により施肥

〔試験２〕

・栽培法：無加温半促成栽培

・イチゴの品種：けんたろう

・追肥：Ｎ１．５ｋｇ，Ｐ１．６ｋｇ，Ｋ２．３ｋｇ／ａの割合で、液体肥料を点滴により施肥

【００４７】

その試験結果を、表３，表４に示す。各値は、２回試験の平均値である。

【００４８】

【表３】

加温半促成栽培（試験１）

培地	上物収量 (kg/a)	対標準 (%)	上物率 (%)	糖度 (Brix)	上物平均 1果重(g)
培地１	285	96	86.6	8.9	18.8
培地２	267	90	83.7	8.9	18.4
培地４	296	100	87.4	8.9	19.4

（注）対標準：上物収量の標準培地（培地４）に対する比率

【００４９】
【表４】

無加温半促成栽培（試験２）

培地	上物収量 (kg/a)	対標準 (%)	上物率 (%)	糖度 (Brix)	上物平均 １果重(g)
培地１	114	90	81.8	10.9	13.6
培地３	141	112	83.0	10.8	14.0
培地４	126	100	79.0	1.3	15.9

（注）対標準：上物収量の標準培地（培地４）に対する比率

【００５０】
表３の試験１の結果では、前記試料１（膨潤粉砕杉皮材）を用いた培地１，２の上物収量は、培地４（標準培地）に比して若干低いが、略同程度と判断される。一方、表４の試験２の結果では、前記試料４（膨潤粉砕杉間伐材）を用いた培地３は、培地１，４よりも上物収量が多く、糖度その他の品質は、標準培地と同程度と判断される。従って、杉間伐材を用いた膨潤粉砕材は、少なくともイチゴの培地として実用可能と判断させる。
【実施例３】
【００５１】
〔イチゴの高設栽培試験２〕
前記実施例１に示した膨潤粉砕杉皮材（試料１），膨潤粉砕杉間伐材（試料４），膨潤粉砕野積杉間伐材（試料６）及び標準培地（試料８）とを用いて次の培地５～９を調整した。
〔試験培地〕
・培地５：試料４（膨潤粉砕杉間伐材）のみ
・培地６：試料６（膨潤粉砕野積杉間伐材）のみ
・培地７：下側に試料６（膨潤粉砕野積杉皮材）を、上側に試料８（標準培地）を、夫々半分づつ積層配置したもの
・培地８：下側に試料４（膨潤粉砕杉皮材）を、上側に試料８（標準培地）を、夫々半分づつ積層配置したもの
・培地９：試料８（標準培地）のみ
これらの培地を用いて実施例２と同様に夫々１６リットルの魚箱に充填して各４株のイチゴの苗を栽植したものを各３つ（合計１２株）を用いて次の試験３，試験４の条件でイチゴの高設栽培試験を各２回行った。
〔試験３〕
・栽培法：加温半促成栽培
・イチゴの品種：とよのか
・追肥：Ｎ３．０ｋｇ，Ｐ２．０ｋｇ，Ｋ３．２ｋｇ／ａの割合で、液体肥料を点滴により施肥
〔試験４〕
・栽培法：無加温半促成栽培
・イチゴの品種：けんたろう
・追肥：Ｎ１．５ｋｇ，Ｐ１．６ｋｇ，Ｋ２．３ｋｇ／ａの割合で、液体肥料を点滴により施肥
【００５２】
その試験結果を、表５，表６に示す。各値は、２回試験の平均値である。

【００５３】
【表５】

加温半促成栽培（試験３）

培地	上物収量 (kg/a)	対標準 (%)	上物率 (%)	糖度 (Brix)	上物平均 １果重(g)
培地５	400	104	82.2	10.0	16.8
培地６	370	97	77.3	10.2	17.2
培地７	369	96	75.0	10.0	17.2
培地９	383	100	79.1	9.8	17.2

（注）対標準：上物収量の標準培地（培地９）に対する比率

【００５４】
【表６】

無加温半促成栽培（試験４）

培地	上物収量 (kg/a)	対標準 (%)	上物率 (%)	糖度 (Brix)	上物平均 １果重(g)
培地５	225	110	75.5	10.2	14.3
培地８	197	97	75.1	10.1	13.7
培地９	203	100	74.0	10.3	14.0

（注）対標準：上物収量の標準培地（培地９）に対する比率

【００５５】
表５，６から、新鮮な杉間伐材の膨潤粉砕杉間伐材を用いた培地５は、試験３，４のいずれでも標準培地（培地９）よりも高い上物収量を示しており、他の品質も標準培地と同等以上である。この事実からも、杉間伐材の膨潤粉砕材は、イチゴの栽培には好適である事が分かる。又、新鮮な杉間伐材を用いたものと半年間野積みした杉間伐材を用いたものとでは、新鮮なものの方が良好な結果が得られており、この事から、伐採したばかりの間伐材であっても、問題なく使用可能である事が分かる。
【実施例４】
【００５６】
〔膨潤粉砕材の育苗培地試験１〕
前記杉間伐材を用いた試料４の膨潤粉砕間伐材及び標準培土に、ピートモス，粗粒火山礫（マグマソフト），厚沢部産火山灰，粉状過リン酸石灰（粉状過石），苦土石灰及びＮ，Ｐ，Ｋを各１５％づつ配合した化学肥料（Ｓ５５５）を表７に示す様に配合した培地１０～１８を調整した。培地１０を標準培地とし、培地１２，１４，１６には、Ｓ５５５を標準培地の２０％増しで配合している。
【００５７】

【表７】

イチゴの育苗試験培地の配合

培地	試料４(ﾘｯﾄﾙ)	ﾋﾟｰﾄﾓｽ(ﾘｯﾄﾙ)	ﾏｸﾞｿﾌﾄ(ﾘｯﾄﾙ)	火山灰(ﾘｯﾄﾙ)	苦土石灰(g)	粉状過石(g)	S555(g)
培地１０（標準）	----	5.0	5.0	----	36.0	25.0	13.3
培地１１	10.0	----	----	----	72.0	25.0	13.3
培地１２	10.0	----	----	----	72.0	25.0	16.0
培地１３	8.0	----	----	2.0	57.6	25.0	13.0
培地１４	8.0	----	----	2.0	57.6	25.0	16.0
培地１５	6.7	----	----	3.3	48.2	25.0	13.3
培地１６	6.7	----	----	3.3	48.2	25.0	16.0
培地１７	5.0	----	----	5.0	36.0	25.0	13.3
培地１８	5.0	----	----	5.0	36.0	25.0	16.0

（注）火山灰は、厚沢部産火山灰

【００５８】

次に、上記培地１０～１８を用いて、次の試験条件でイチゴの育苗試験を行った。

〔試験条件〕

・供試品種：けんたろう

・育苗鉢：直径１０．５ｃｍ，内容量５００ｍｌのポリポットに１ポット当たり１株を栽植

・試験区：１区８ポットで２反復乱塊法

・試験場所：無加温ガラス温室

・実施期間：鉢上げ日；平成１４年７月３１日、調査日；９月１０日

上記試験の結果を表８に示す。

【００５９】

【表８】

イチゴの育苗試験結果

培　地	葉　数 (枚)	草　丈 (cm)	最　大　葉 葉身長 (cm)	葉　幅 (cm)	葉柄長 (cm)	葉緑素濃度 (SPAD値)
培地１０（標準）	5.7	20.0	6.7	6.4	11.5	34.8
培地１１	5.0	18.2	5.3	5.3	11.7	34.2
培地１２	5.5	15.8	5.3	5.5	10.1	34.5
培地１３	5.6	16.5	5.6	5.7	10.4	34.6
培地１４	5.3	17.1	5.6	5.8	10.8	35.2
培地１５	5.3	16.5	5.5	5.6	9.7	34.4
培地１６	5.0	15.0	4.9	4.9	8.9	34.1
培地１７	5.2	16.3	5.4	5.6	10.2	33.6
培地１８	5.0	15.1	5.2	5.5	9.2	32.2

（注）数値は、同一条件の各ポットの平均値

【００６０】

表８から分かる様に、膨潤粉砕杉間伐材のみの培地（培地１１，１２）よりも、これに火山灰を混合した培地（培地１３～１８）の方が、相対的に生育が優れており、中でも、火山灰の配合比率が２０％のもの（培地１３，１４）が最適であった。この事から、単に膨潤粉砕材のみを用いるのではなく、育苗培地には、火山灰を２０容量％前後、具体的には膨潤粉砕材と火山灰の配合比率を、容量比で９：１～７：３の範囲が好ましい範囲と言える。又、化学肥料（Ｓ５５５）を２０％増量した培地１２，１４，１６，１８には、他の培地と比較して格別な差異が認められない事から、膨潤粉砕材を使用する場合には、増肥は不要と判断される。これは、前述した膨潤粉砕材自体の有機肥料効果によるものと考えられ、育苗コストの低減が期待される。又、全体的には、標準培地（培地１０）が苗の生育に高い評価が与えられるが、膨潤粉砕材を用いた培地１１～１８も、使用可能である事はいうまでもない。

【実施例５】

【００６１】

〔膨潤粉砕材の育苗培地試験２〕

前記杉間伐材を用いた試料４の膨潤粉砕間伐材とトド松間伐材を用いた試料７の膨潤粉砕トド松間伐材及び標準培土８に、夫々ピートモス，厚沢部産火山灰，パーライト，苦土石灰，粉状過石及びＳ５５５を表９に示す様に配合した培地１９～２６を調整した。培地２１を標準培地とした。

【００６２】

【表９】

メロンの育苗試験培地の配合

培　地	試料４ (ﾘｯﾄﾙ)	試料７ (ﾘｯﾄﾙ)	ﾋﾟｰﾄﾓｽ (ﾘｯﾄﾙ)	火山灰 (ﾘｯﾄﾙ)	ﾊﾟｰﾗｲﾄ (g)
培地１９	37.5	----	----	22.5	----
培地２０	----	37.5	----	22.5	----
培地２１（標準）	----	----	37.5	22.5	----
培地２２	60.0	----	----	----	----
培地２３	----	60.0	----	----	----
培地２４	----	----	60.0	----	----
培地２５	37.5	----	----	----	22.5
培地２６	----	37.5	----	----	22.5

（注）
・火山灰は、厚沢部産火山灰
・苦土石灰は、培地１９～２１，２５，２６には、４．５ｇ／ｌ培地を、培地２２～２４には７．２ｇ／ｌ培地を夫々添加
・粉状過石は、全てに２．５ｇ／ｌ培地を添加
・Ｓ５５５は、全てに１．５ｇ／ｌ培地を添加

【００６３】
次に、上記培地１９～２６を用いて、次の試験条件でメロンの育苗試験を行った。
〔試験条件〕
・供試品種：空知交１１号，ルピアレッド
・育苗鉢：直径１０．５ｃｍのポリポットに１ポット当たり１株を栽植
・試験区：１区１０ポットで２反復乱塊法
・試験場所：無加温ガラス温室
・実施期間：播種日：平成１４年６月２５日，鉢上げ日；同年７月１日、調査日；同年７月２２日
上記試験の結果を表１０に示す。
【００６４】

【表１０】

メロンの育苗試験結果

培　地	ルピアレッド				空知交１１号			
	茎長(cm)	第１葉長(cm)	第３葉長(cm)	葉緑素濃度(SPAD値)	茎長(cm)	第１葉長(cm)	第３葉長(cm)	葉緑素濃度(SPAD値)
培地１９	7.3	7.5	7.9	38.2	11.4	8.0	5.8	29.1
培地２０	4.9	5.8	3.2	28.6	9.1	7.1	4.2	29.1
培地２１（標準）	7.4	7.1	7.9	41.4	14.2	8.5	8.2	37.1
培地２２	5.5	6.3	4.9	31.6	11.3	7.9	6.7	32.7
培地２３	4.1	5.6	2.6	28.6	6.0	6.3	3.2	24.8
培地２４	6.7	6.9	7.5	40.3	13.3	8.1	8.1	37.4
培地２５	6.2	6.9	6.9	35.1	10.1	7.1	5.4	30.4
培地２６	5.6	6.5	5.4	35.1	9.7	7.3	5.2	32.2

（注）数値は、同一条件の各ポットの平均値

【００６５】

表１０から分かる様に、膨潤粉砕トド松間伐材を用いた培地（培地２０，２３，２６）よりも、膨潤粉砕杉間伐材を用いた培地（培地１９，２２，２５）の方が、苗の生育が優れている事が分かる。従って、メロン育苗培地としては、トド松間伐材よりも杉間伐材を選択した方が良い。又、膨潤粉砕材のみよりも、火山灰を混合した培地（１９，２０）やパーライトを混合した培地（２５，２６）の方が、苗の生育がやや優れており、パーライトよりも火山灰を混合した培地の方が、混合適性に優れていた。

又、全体的には、標準培地（培地２１）が苗の生育に高い評価が与えられるが、膨潤粉砕杉間伐材を用いた培地１９，２２，２５も使用可能である事はいうまでもない。

【００６６】

以上の実施例では、杉の間伐材と樹皮及びトド松の間伐材を原料とする例であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、檜や松の間伐材や枝打ち材（剪定材）、クヌギ等の雑木の伐採材等の山林の整備事業から発生する各種廃材、製材所で発生する杉や檜等の建築用材木の端材、更には、雑草等も利用可能であり、これらを適宜混合して使用する事も可能である。

【００６７】

因みに樹皮は、木材よりも好気性菌による分解を受け難い性質を有しているので、樹皮の膨潤粉砕材は、単独ではなく木材の膨潤粉砕材と混合して使用するのが好ましい。この事は、杉の間伐材（樹皮と木材の比率が１：９）が、樹皮の膨潤粉砕材単独や木材の膨潤粉砕材単独よりもイチゴの収穫において優れている事からも理解される。特に樹皮には、木材部分に比べて、植物が必要とするミネラル成分を多く含んでおり、このミネラル成分は、好気性醗酵による分解の過程で、作物に吸収され易い可溶性化合物の形で作物に吸収され、味覚の向上等の品質に好影響を与える。この意味からも、樹皮は、ミネラル成分調

整材として材木の膨潤粉砕材に配合するのが好ましいと言える。

【００６８】

更に、本発明では、前記膨潤粉砕材のみを培地として使用する事も可能であるが、実施例に示している様に、火山灰やパーライトその他の保水性向上材を混合して、膨潤粉砕材の保水性を更に高める事も可能である。但し、これらの量が多すぎると、膨潤粉砕材の持つ軽量という特性を損なう虞れがあるので、１０～３０容量％の範囲とすべきであり、最大でも５０％程度に止める必要がある。

【００６９】

又、本発明の膨潤粉砕材は、炭素，水素，酸素を主要構成元素とするものであるので、作物の生育に必要なＮ，Ｐ，Ｋ等を添加混合して培地として使用する事も可能であるが、高い通気性を利用して、液肥の点滴によりこれらの肥料成分を補充するのが好ましい。特に、膨潤粉砕材の有する軽量性から、高設栽培用の培地として使用するのが最も好ましい使用形態であるので、この場合には、液肥配管から適量の液肥を点滴で培地内に供給するのが実用的である。

【産業上の利用可能性】

【００７０】

以上の実施例では、イチゴやメロンの栽培試験であるが、本発明の高設栽培装置は、これらに限定されるものではなく、トマトやキュウリやナス等の栽培にも適用可能であり、特に、スクリュー式膨潤粉砕装置によって製造される木質材の膨潤粉砕材は、（１）高い通気性を有し、（２）繊維質が解繊されて好気性菌により容易に分解されて作物の生育に必要な成分を生成する有機肥料の性格を有しているので、原料となる木質材を作物の種類に応じて選択すれば、幅広い作物に適用が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００７１】

【図１】本発明に係る高設栽培装置の側面図である。

【図２】図１の装置の正面図である。

【図３】図１の装置で使用した栽培具の製作例を示す概念図である。

【図４】本発明で使用する軽量培地を製造するためのスクリュー式膨潤粉砕装置の要部横断面図である。

【図５】図４に示した装置による被処理物の粉砕工程を示す概念図である。

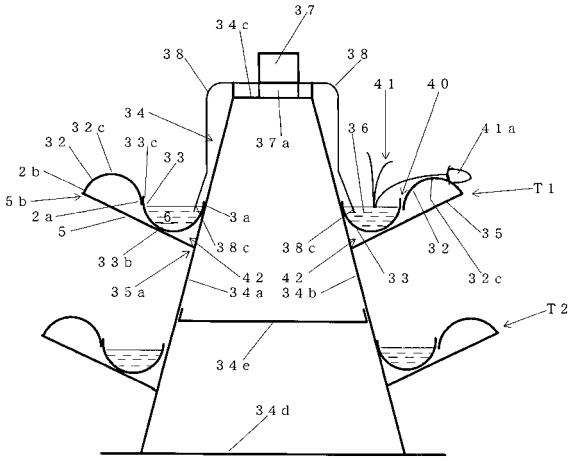
【図６】本発明で使用する軽量培地の一例の写真である。

【符号の説明】

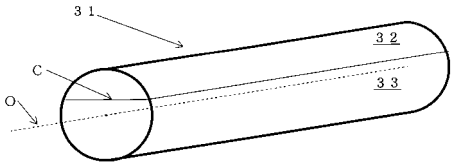
【００７２】

３１　パイプ
３２　円弧状長尺補助樋
３２ｃ　円弧状長尺補助樋の円弧面
３３　培地槽
３４　支持部材
３４ａ，３４ｂ　支柱
３５　支持腕
３５ａ　支持腕の基端部
３５ｂ　支持腕の先端部
３６　軽量培地
３７　液体肥料容器
３８　液体肥料の主導出管
３８ａ，３８ｂ　液体肥料の分岐管
３８ｃ　液体肥料の分岐管の先端部
４０　栽培具
４１　作物
４１ａ　作物の果実

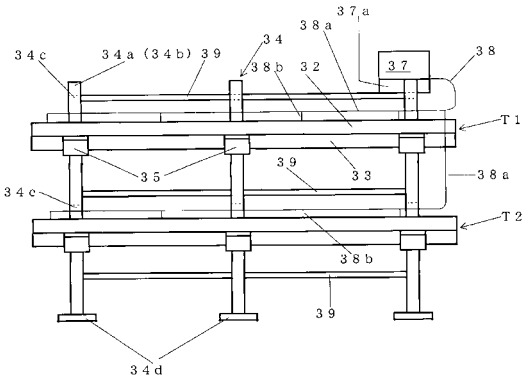
【図１】


37
34c
38
38
41
40
34
32c
33c
33
37a
36
41a
32
2b
5b
2a
5
6
3a
T1
35
38c
38c
32
33b
42
42
33
32c
35a
34a
34b
T2
34e
34d

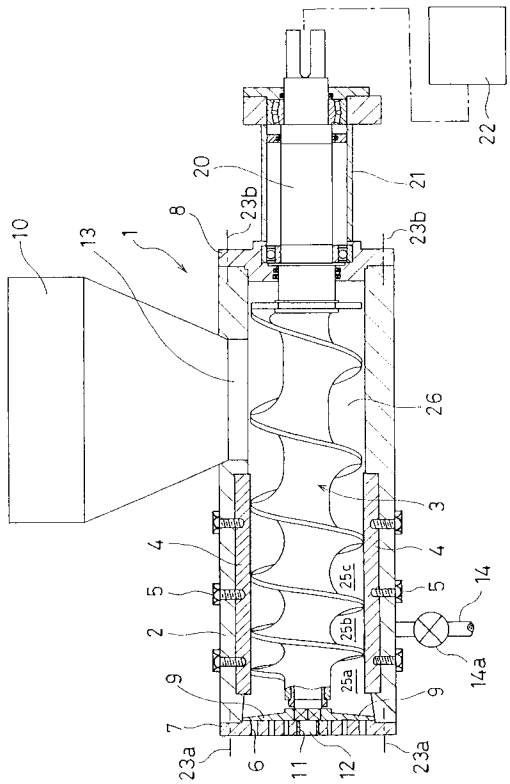
【図３】


31
32
C
33
O

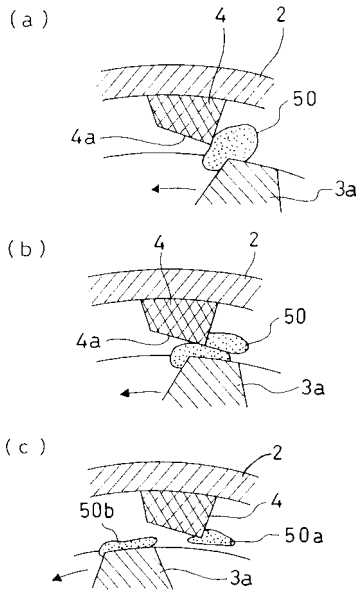
【図２】


37a
38a
34
34c
34a (34b) 39
38b
32
37
38
T1
35
39
33
38a
34c
T2
38b
39
34d

【図４】


22
20
21
23b
8
23b
10
13
1
26
3
4
4
5
5
25c
14
2
25b
14a
9
25a
9
7
23a
6
11
12
23a

【図５】


(a)
4
2
50
4a
3a
(b)
4
2
50
4a
3a
(c)
2
4
50b
50a
3a

【図６】

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
A01G 27/00 502G

(74)代理人 100089196
弁理士 梶 良之
(74)代理人 100104226
弁理士 須原 誠
(72)発明者 中住 晴彦
北海道亀田郡大野町本町６８０番地 北海道立道南農業試験場内
(72)発明者 福川 英司
北海道亀田郡大野町本町６８０番地 北海道立道南農業試験場内
(72)発明者 平田 和男
岐阜県大垣市本今町１６８２番地の２ 神鋼造機株式会社内
(72)発明者 牧野忠彦
札幌市中央区北１条東３丁目 中道機械株式会社内
(72)発明者 佐々木俊司
北海道桧山郡厚沢部町新町２２３－２ 株式会社佐々木総業内

審査官 郡山 順

(56)参考文献 特開２０００－１６６３７７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１１１５２２（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２３８５４０（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０７９２３９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０５２１７１（ＪＰ，Ａ）
登録実用新案第３０８１７５５（ＪＰ，Ｕ）
特開２０００－０３７１３５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１５５３５９（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－１３１８５８（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５２－０２２０５４（ＪＰ，Ｕ）
特開平０８－２５３３８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０７０３５６（ＪＰ，Ａ）
特公平０７－０５５０９７（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０４－１２６０１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ０１Ｇ ９／０２
Ａ０１Ｇ １／００
Ａ０１Ｇ ９／００
Ａ０１Ｇ ２７／００