

(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2017-153471

(P2017-153471A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
A O 1 G	7/00	(2006.01)	A O 1 G	7/00	6 O 1 Z
A O 1 G	9/24	(2006.01)	A O 1 G	9/24	U
					2 B O 2 2
					2 B O 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2017-2664 (P2017-2664) (22) 出願日 平成29年1月11日 (2017.1.11) (31) 優先権主張番号 特願2016-35935 (P2016-35935) (32) 優先日 平成28年2月26日 (2016.2.26) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(71) 出願人 000243803 未来工業株式会社 岐阜県安八郡輪之内町楡俣1695番地の1 (71) 出願人 504180239 国立大学法人信州大学 長野県松本市旭三丁目1番1号 (74) 代理人 110000659 特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所 (72) 発明者 堀 信夫 岐阜県安八郡輪之内町楡俣1695番地の1 未来工業株式会社内 (72) 発明者 加納 一啓 岐阜県安八郡輪之内町楡俣1695番地の1 未来工業株式会社内 最終頁に続く
---	--

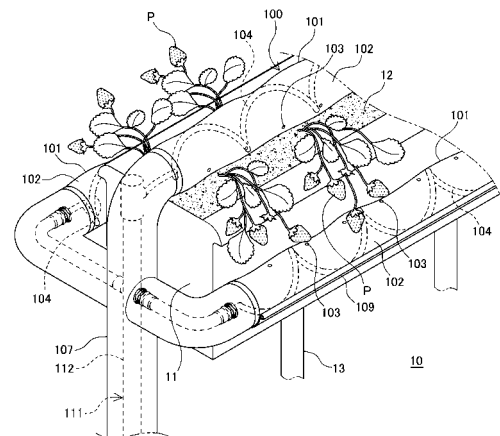
(54) 【発明の名称】 育成補助装置及び植物育成装置

(57) 【要約】

【課題】植物をより効率的に冷却又は加温することにより、植物の育成を補助する育成補助装置を提供する。

【解決手段】植物Pの局所に気体を吹き付けて植物を冷却又は加温する育成補助装置100は、送風装置108により内部に気体が送風される長尺のダクト本体102、及び、気体を植物Pの局所に向けて吹き付けるようにダクト本体102に形成された1又は複数の吹き出し口103を有するダクト101と、該ダクト101に添って延在し、内部に冷却液又は加温液が流れる通水管104と、を備える。通水管104は、ダクト本体102内部の気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、吹き出し口103から吹き出される気体の温度を調節するように構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

植物の局所に気体を吹き付けて植物を冷却又は加温する育成補助装置であって、送風装置により内部に気体を送風される長尺のダクト本体、及び、前記気体を前記植物の局所に向けて吹き付けるように前記ダクト本体に形成された 1 又は複数の吹き出し口を有するダクトと、

前記ダクトに添って延在し、内部に冷却液又は加温液が流れる通水管と、を備え、

前記通水管は、前記ダクト本体内部の前記気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、前記吹き出し口から吹き出される気体の温度を調節するように構成されていることを特徴とする育成補助装置。

10

【請求項 2】

前記通水管は、前記ダクト本体の内周又は外周に螺旋状に巻回されて配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の育成補助装置。

【請求項 3】

前記通水管は、前記ダクト本体内部に配設され、断面四角形状に形成された長尺体であることを特徴とする請求項 1 に記載の育成補助装置。

【請求項 4】

前記通水管は、波付可撓管であることを特徴とする請求項 3 に記載の育成補助装置。

【請求項 5】

前記ダクト及び前記通水管は、可撓性を有してなることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の育成補助装置。

20

【請求項 6】

前記ダクトは軟質フィルムで形成されてなることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の育成補助装置。

【請求項 7】

前記ダクトは、発泡性の断熱材で形成されてなることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の育成補助装置。

【請求項 8】

培地に植栽された複数の植物の局所に気体を吹き付けて複数の植物を冷却又は加温して育成する植物育成装置であって、

30

前記複数の植物が植栽された、又は、前記複数の植物が植栽される培地と、

前記複数の植物の局所に沿って配置され、送風装置により内部に気体を送風される長尺のダクト本体、及び、前記気体を前記複数の植物の局所に向けて吹き付けるように前記ダクト本体に形成された複数の吹き出し口を有するダクトと、

前記ダクトに添って延在し、内部に冷却液又は加温液が流れる通水管と、を備え、

前記通水管は、前記ダクト本体内部の前記気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、前記吹き出し口から吹き出される気体の温度を調節するように構成されていることを特徴とする植物育成装置。

【請求項 9】

前記通水管は、前記ダクト本体の内周又は外周に螺旋状に巻回されて配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載の植物育成装置。

40

【請求項 10】

前記通水管は、前記ダクト本体内部に配設され、断面四角形状に形成された長尺体であることを特徴とする請求項 8 に記載の植物育成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、培地に植栽された植物を局所的に冷却又は加温することにより、植物の育成を補助する育成補助装置及び植物育成装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

野菜、果物等の植物をビニールハウスや工場等の屋内の栽培空間で栽培する際、植物を効果的に育成又は収穫すべく、栽培空間の温度調整が一般的に行われている。従来、夏季及び冬季において、栽培空間を冷却又は加温して栽培空間内の気温を植物の成長に適切な温度に維持するために冷暖房設備が用いられていた。しかしながら、このような冷暖房設備は、植物のみならず栽培空間全体を冷却又は加温するものであるので非常に効率が悪いとされる。そこで、植物を効率的に温度管理すべく、植物を局所的に冷却又は加温して植物の育成を補助する種々の試みが為されている。

【 0 0 0 3 】

例えば、特許文献 1 は、植物の所望の部分に冷風を供給するハウス栽培システムを開示する。該ハウス栽培システム (1) は、ハウス (2) 内に設けられた少なくとも一列の高設栽培ベッド (3) を用いる。該ハウス栽培システム (1) は、軟質フィルム製の第 1 のダクト (1 1) と、該第 1 のダクト (1 1) よりも硬質の第 2 のダクト 1 2 と、第 1 のダクト (1 1) 及び第 2 のダクト (1 2) を断続的に接続する複数の第 3 のダクト (1 3) と、第 2 のダクト (1 2) に気体を供給する送風装置 (2 0) とを備える。第 1 のダクト (1 1) は、高設栽培ベッド (3) に沿い、高設栽培ベッド (3) より育成される複数のいちごの苗 (5 0) の近傍を通るように配置されている。また、第 1 のダクト (1 1) には、複数のいちごの苗 (5 0) に向けて気体が放出されるように複数の孔が形成されている。第 2 のダクト (1 2) は、高設栽培ベッド (3) に沿い、高設栽培ベッド (3) より育成される複数のいちごの苗 (5 0) から離れた位置を通るように配置されている。そして、送風装置 (2 0) で生成された冷風 (A) が、第 2 のダクト (1 2) 、第 3 のダクト (1 3) 及び第 1 のダクト (1 4) を介して送り出され、第 1 のダクトの孔 (1 1 a) から冷風 (A) がいちごの苗 (5 0) に向けて吐出されることにより、いちごの苗 (5 0) が冷却される。なお、() 内に特許文献 1 の符号を示した。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 9 5 2 9 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来のハウス栽培システムでは、第 1 のダクトに穿設された孔の位置によって吐出される空気 (植物の冷却の場合には冷風、又は、植物の加温の場合には温風) の温度が大幅に異なることが問題であった。具体的には、植物を冷却する場合、特許文献 1 の技術では、送風装置から送り出された冷風がダクトの下流側に向かうにつれ、外部環境によって暖められるので、送風装置に近い上流側の孔から吐出される気体に対して、送風装置から遠い下流側の孔から吐出される空気は相対的に温かい。あるいは、植物を加温する場合、送風装置から送り出された温風がダクトの下流側に向かうにつれ、外部環境によって冷やされるので、送風装置に近い上流側の孔から吐出される気体に対して、送風装置から遠い下流側の孔から吐出される空気は相対的に冷たい。すなわち、ダクトの上流端から離れた位置に植えられた植物への冷却又は加温が不十分になる虞があった。それ故、長手方向に一列に並んだ植物に対して、均一に適切な温度管理を行うことが困難であった。よって、従来のシステムでは、植物と送風装置との距離に配慮して、送風装置の負荷 (エネルギー消費) が大きくなる方に送風の温度設定を行うことが必要となり、植物の温度調節の効率が非常に悪くなることが問題であった。したがって、互いに離隔して植栽された複数の植物に対して、より均一且つ効率的に温度調節が可能なシステム又は装置が求められている。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、植物をより効率的に冷却又は加温することにより、植物の育成を補助する育成補助装置、及び、該育成

補助装置を伴って植物を育成する植物育成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の育成補助装置は、植物の局所に気体を吹き付けて植物を冷却又は加温する育成補助装置であって、

送風装置により内部に気体を送風される長尺のダクト本体、及び、前記気体を前記植物の局所に向けて吹き付けるように前記ダクト本体に形成された1又は複数の吹き出し口を有するダクトと、

前記ダクトに添って延在し、内部に冷却液又は加温液が流れる通水管と、を備え、

前記通水管は、前記ダクト本体内部の前記気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、前記吹き出し口から吹き出される気体の温度を調節するように構成されていることを特徴とする。

10

【0008】

請求項2に記載の育成補助装置は、請求項1に記載の育成補助装置において、前記通水管は、前記ダクト本体の内周又は外周に螺旋状に巻回されて配置されていることを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載の育成補助装置は、請求項1に記載の育成補助装置において、前記通水管は、前記ダクト本体内部に配設され、断面四角形状に形成された長尺体であることを特徴とする。

20

【0010】

請求項4に記載の育成補助装置は、請求項3に記載の育成補助装置において、前記通水管は、波付可撓管であることを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載の育成補助装置は、請求項1から4のいずれか一項に記載の育成補助装置において、前記ダクト及び前記通水管は、可撓性を有してなることを特徴とする。

【0012】

請求項6に記載の育成補助装置は、請求項1から5のいずれか一項に記載の育成補助装置において、前記ダクトは軟質フィルムで形成されてなることを特徴とする。

【0013】

請求項7に記載の育成補助装置は、請求項1から5のいずれか一項に記載の育成補助装置において、前記ダクトは、発泡性の断熱材で形成されてなることを特徴とする。

30

【0014】

請求項8に記載の植物育成装置は、培地に植栽された複数の植物の局所に気体を吹き付けて複数の植物を冷却又は加温して育成する植物育成装置であって、

前記複数の植物が植栽された、又は、前記複数の植物が植栽される培地と、

前記複数の植物の局所に沿って配置され、送風装置により内部に気体を送風される長尺のダクト本体、及び、前記気体を前記複数の植物の局所に向けて吹き付けるように前記ダクト本体に形成された複数の吹き出し口を有するダクトと、

前記ダクトに添って延在し、内部に冷却液又は加温液が流れる通水管と、を備え、

前記通水管は、前記ダクト本体内部の前記気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、前記吹き出し口から吹き出される気体の温度を調節するように構成されていることを特徴とする。

40

【0015】

請求項9に記載の植物育成装置は、請求項8に記載の植物育成装置において、前記通水管は、前記ダクト本体の内周又は外周に螺旋状に巻回されて配置されていることを特徴とする

【0016】

請求項10に記載の植物育成装置は、請求項8に記載の植物育成装置において、前記ダクト本体内部に配設され、断面四角形状に形成された長尺体であることを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0017】

本発明の請求項1に記載の育成補助装置によれば、冷却液又は加温液が通過する通水管がダクトに添って延在し、該通水管によって、ダクト本体内部の気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、吹き出し口から吹き出される気体の温度を調節することができる。すなわち、本発明の育成補助装置では、送風装置からの気体がダクト内部を流れるときに通水管がダクト内部で冷却源又は温熱源として機能する。そのため、吹き出し口から吐出される気体の温度が、送風装置からの距離に応じて、外部環境の影響を受けて大きく変動することが抑制される。したがって、本発明の育成補助装置は、ダクトの上流端から離隔して植栽された植物に対して、効率的な温度調節を提供することが可能である。

10

【0018】

本発明の請求項2に記載の育成補助装置によれば、請求項1に記載の発明に加え、通水管をダクト本体の内周又は外周に螺旋状に巻回させて配置させたことにより、ダクト内部の気体を効果的に冷却又は加温することができる。

【0019】

本発明の請求項3に記載の育成補助装置によれば、請求項1に記載の発明に加え、断面四角形状に形成された長尺体である通水管をダクト本体内部に配設したことにより、ダクト内部の気体を効果的に冷却又は加温することができる。

【0020】

本発明の請求項4に記載の育成補助装置によれば、請求項3に記載の発明に加え、通水管を波付可撓管としたことにより、ダクト本体内部で気体と接触する通水管の表面積を増大させた。これにより、通水管で気体をより効果的に冷却又は加温することができる。

20

【0021】

本発明の請求項5に記載の育成補助装置によれば、請求項1から4のいずれか一項に記載の発明に加え、ダクト及び通水管に可撓性を持たせたことにより、植物の植栽位置に合わせて、ダクト及び通水管を自由に屈曲させて配置することが可能である。

【0022】

本発明の請求項6に記載の育成補助装置によれば、請求項1から5のいずれか一項に記載の発明に加え、ダクトが軟質フィルムで形成されてなることにより、取り扱いが容易であるとともに、温度管理する植物の位置に応じて吹き出し口を簡単に追加することが可能である。

30

【0023】

本発明の請求項7に記載の植物育成装置によれば、請求項1から5のいずれか一項に記載の発明に加え、ダクトが発泡性の断熱材で形成されてなることにより、ダクト内部の気体がダクト外部の気温の影響を受けることを抑えることができる。

【0024】

本発明の請求項8に記載の植物育成装置によれば、冷却液又は加温液が通過する通水管がダクトに添って延在し、該通水管によって、ダクト本体内部の気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、吹き出し口から吹き出される気体の温度を調節することができる。すなわち、本発明の植物育成装置では、送風装置からの気体がダクト内部を流れるときに通水管がダクト内部で冷却源又は温熱源として機能する。そのため、吹き出し口から吐出される気体の温度が、送風装置からの距離に応じて、外部環境の影響を受けて大きく変動することが抑制される。その結果、培地に植栽された複数の植物の各局所に対して、適切な温度の気体を吹き付けることができる。したがって、本発明の植物育成装置は、複数の植物をより均一且つ効率的に温度管理し、植物をより望ましい温度環境で育成することができる。

40

【0025】

本発明の請求項9に記載の植物育成装置によれば、請求項8に記載の発明に加え、通水管をダクト本体の内周又は外周に螺旋状に巻回させて配置させたことにより、ダクト内部の気体を効果的に冷却又は加温することができる。

50

【 0 0 2 6 】

本発明の請求項 1 0 に記載の植物育成装置によれば、請求項 8 に記載の発明に加え、断面四角形状に形成された長尺体である通水管をダクト本体内部に配設したことにより、ダクト内部の気体を効果的に冷却又は加温することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態（第 1 実施形態）の植物育成装置の概略斜視図。

【 図 2 】 図 1 の植物育成装置の平面図。

【 図 3 】 図 2 の植物育成装置の A - A 断面図。

【 図 4 】 図 1 の植物育成装置の部分拡大図。

10

【 図 5 】 第 1 実施形態の植物育成装置の変形例を示す模式図。

【 図 6 】 第 1 実施形態の植物育成装置の全体構成を示す模式図。

【 図 7 】 本発明の一実施形態（第 2 実施形態）の植物育成装置の概略斜視図。

【 図 8 】 図 7 の植物育成装置の平面図。

【 図 9 】 図 8 の植物育成装置の B - B 断面図。

【 図 1 0 】 図 7 の植物育成装置の部分拡大図。

【 図 1 1 】 図 7 の植物育成装置の保持具の（ a ）斜視図及び（ b ）正面図。

【 図 1 2 】 第 2 実施形態の植物育成装置の全体構成を示す模式図。

【 図 1 3 】 本発明の別実施形態の植物育成装置を示す概略斜視図。

【 図 1 4 】 本発明の別実施形態の植物育成装置を示す概略斜視図。

20

【 図 1 5 】 図 1 4 の植物育成装置の平面図。

【 図 1 6 】 図 1 5 の植物育成装置の C - C 断面図。

【 図 1 7 】 図 1 6 の植物育成装置の部分拡大断面図。本発明の別実施形態の植物育成装置を示す概略斜視図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明において参照する各図の形状は、好適な形状寸法を説明する上での概念図又は概略図であり、寸法比率等は実際の寸法比率とは必ずしも一致しない。つまり、本発明は、図面における寸法比率に限定されるものではない。

30

【 0 0 2 9 】

本発明の一実施形態の植物育成装置は、培地に植栽された植物を局所的に冷却又は加温して育成するものである。そして、該植物育成装置に備えられた育成補助装置は、植物の温度管理を効果的に行うことで、その育成を補助及び促進するように構成されている。本実施形態では、植物は、ハウス環境にて架台上で高所栽培されたイチゴ苗である。一般に、イチゴ苗 P のハウス栽培において、高温となる夏場にはイチゴ苗を冷やし、低温となる冬場にはイチゴ苗を温めることが重要である。ただし、本発明の技術的思想は、他の果物、野菜、草花等の植物や異なる植栽環境における温度管理にも応用可能であり、本発明は以下に説明する実施形態に限定されないことは云うまでもない。

【 0 0 3 0 】

40

[第 1 実施形態]

図 1 乃至図 6 を参照して、本発明の第 1 実施形態の植物育成装置 1 0 及び育成補助装置 1 0 0 について説明する。図 1 は、該植物育成装置 1 0 の概略斜視図である。図 2 は、該植物育成装置 1 0 の概略平面図である。図 3 は、該植物育成装置 1 0 の横（ A - A ）断面図である。図 4 は、図 1 の部分拡大図である。図 6 は、植物育成装置 1 0 の全体構成を示す模式図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 に示すとおり、植物育成装置 1 0 は、ビニールハウス等の屋内で地面から離隔して高所設置されたコンテナ 1 1 と、イチゴ苗 P を植栽するために該コンテナ 1 1 に形成された培地 1 2 と、該培地 1 2 上に設置された育成補助装置 1 0 0 とを備えてなる。

50

【 0 0 3 2 】

コンテナ 1 1 は、上方に開口した矩形状の筐体であり、所定量の培土を保持可能である。また、コンテナ 1 1 は、一辺が長い略直方体状に構成されており、平面視（図 2 参照）において幅方向及び長手方向を有している。そして、コンテナ 1 1 に培土が充填されることにより、コンテナ 1 1 の上面に培地 1 2 が定められる。本実施形態では、コンテナ 1 1 の幅は、幅方向に 2 つのイチゴ苗 P を配列可能な寸法（例えば、約 0 . 4 m）で定められている。他方、コンテナ 1 1 の全長は、長手方向に沿って多数のイチゴ苗 P を配置可能な寸法（例えば、約 1 0 m）で定められている。さらに、コンテナ 1 1 は、複数の脚からなる架台 1 3 によって地面から浮いた状態で高所にて支持されている（図 6 参照）。これにより、栽培者は、腰を曲げることなく作業可能である。なお、本実施形態のコンテナ 1 1 は、発泡スチロール等の発泡樹脂からなるが、他の硬質の合成樹脂や木材等の任意の材料で構成されてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

培地 1 2 は、所定幅で長手方向に延在する領域である。図 2 に示すように、培地 1 2 には、複数のイチゴ苗 P がコンテナ 1 1 の長手方向に沿って所定間隔で連続して植栽されている。そして、2 つのイチゴ苗 P が培地 1 2 の幅方向の両端近傍に配置されている。つまり、植物育成装置 1 0 の培地 1 2 上には、2 列のイチゴ苗 P の苗列がそれぞれ直線状に配置されている。

【 0 0 3 4 】

育成補助装置 1 0 0 は、各イチゴ苗 P 又は培地 1 2 を局所的に冷却又は加温可能であるようにコンテナ 1 1 及び培地 1 2 に対して設置されている。該育成補助装置 1 0 0 は、コンテナ 1 1 の長手方向に沿って配置された複数（本実施形態では 3 本）のダクト 1 0 1 と、該各ダクト 1 0 1 に添うように延在し、冷水（冷却液）又は温水（加温液）が内部を通過する複数（本実施形態では 3 本）の通水管 1 0 4 とを備える。コンテナ 1 1 又は架台 1 3 の側面近傍には、その長手方向に沿って延びる支持レール 1 0 9 が吊下げ支持されており、該支持レール 1 0 9 又は培地 1 2 によって、ダクト 1 0 1 及び通水管 1 0 4 が載置及び支持されている。

20

【 0 0 3 5 】

ダクト 1 0 1 は、図 3 及び図 4 に示すように、気体を送風される長尺のダクト本体 1 0 2、及び、気体をイチゴ苗 P の局所又は培地 1 2 に向けて吹き付けるようにダクト本体 1 0 2 に形成された複数の吹き出し口 1 0 3 を有する。ダクト本体 1 0 2 は、コンテナ 1 1 の長手方向の一端から他端に亘って延在する円筒体である。また、ダクト本体 1 0 2 は、一端に気体を送られる入り口を有し、他端が閉塞されている（図示せず）。そして、ダクト本体 1 0 2 の入り口に送風用の導管 1 0 7 が接続されている。すなわち、導管 1 0 7 からダクト 1 0 1 内部に温度調節された気体を送られると、気体がダクト 1 0 1 の上流から下流へと流れ、ダクト 1 0 1 内部全体の気圧が高まり、各吹き出し口 1 0 3 から冷風又は温風が放出される。本実施形態では、3 本のダクト 1 0 1 が 3 又に分岐した送風用の導管 1 0 7 にそれぞれ接続されている。そして、コンテナ 1 1 の両側の支持レール 1 0 9 によって 2 本のダクト 1 0 1 がそれぞれ支持されているとともに、培地 1 2 の幅方向略中央に 1 本のダクト 1 0 1 が配置されている。しかしながら、本発明において、植物の位置や培地の面積等に応じてダクトの数を増減可能であるとともに、ダクトの設置位置や設置手段を任意に変更可能である。

30

40

【 0 0 3 6 】

図 3 及び図 4 に示すように、コンテナ 1 1 の両側のダクト 1 0 1 には、主にイチゴ苗 P の葉の裏を冷却又は加温するように複数の吹き出し口 1 0 3 がダクト本体 1 0 2 上方に穿孔されている。中央のダクト 1 0 1 には、図 3 に示すように、主にイチゴ苗 P の株元のクラウン部（生長点）及び培地 1 2 を冷却又は加温するように複数の吹き出し口 1 0 3 がダクト本体 1 0 2 下側に穿孔されている。吹き出し口 1 0 3 は、周方向の同じ位置で所定間隔でダクト本体 1 0 2 の長手方向全体に亘って規則的に形成されている。すなわち、本植物育成装置 1 0（又は育成補助装置 1 0 0）では、培地 1 2 の長手方向に亘って、ダクト

50

101の吹き出し口103から冷風又は温風がイチゴ苗P及び培地12に吹き付けられることにより、複数のイチゴ苗Pからなる苗列の温度管理が行われる。しかしながら、本発明は本実施形態に限定されず、吹き出し口を径方向の任意の位置にランダムに形成してもよい。

【0037】

そして、夏季においては、ダクト本体102内部を通る冷風が各吹き出し口103からイチゴ苗P又は培地12に吹き付けられる。冷風は、環境温度又は外気温（ダクト101外部の気温）に対して相対的に低温の気体である。冬季においては、ダクト本体102内部を通る温風が各吹き出し口103からイチゴ苗P又は培地12に吹き付けられる。温風は、環境温度又は外気温に対して相対的に高温の気体である。このようにして、イチゴ苗Pが極端な高温又は低温環境に曝されないように、イチゴ苗Pの局所的な温度管理が行われている。

10

【0038】

なお、本実施形態では、ダクト101は、可撓性を有する半透明な樹脂製の軟質フィルムからなり、その材質は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ナイロン等から選択され得る。このように、ダクト101が軟質フィルムからなることにより、吹き出し口103を任意の位置に簡単に追加可能である。また、ダクト101が半透明であることにより、内部に配置された通水管104の状態を視認可能である。なお、本実施形態では、ダクト101の径が約200mmであるが、当該実施形態に限定されることなく、その寸法を任意に変更可能である。

20

【0039】

通水管104は、ダクト本体102内部の気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、吹き出し口103から吹き出される気体の温度を調節（保冷又は保温）するように構成されている。各通水管104は、各ダクト本体102の上流端（一端）から下流端（他端）まで延在しているとともに、ダクト本体102の内周に螺旋状に巻回されて配置されている。そして、通水管104の一端及び他端が給水装置111に接続されている。具体的には、通水管104の給水側及び排水側の端部が継手を介して、給水装置111の配管112にそれぞれ接続されている。

【0040】

通水管104の内部には、冷水（冷却液）又は温水（加温液）が一端から他端に連続的に流れている。本発明において、冷水（冷却液）は、特定の温度の液体を差し示すものではなく、少なくともダクト本体102内部の下流側の気体を冷却可能（又は保冷可能）な温度を有する液体である。他方、温水（加温液）は、特定の温度の液体を差し示すものではなく、少なくともダクト本体102内部の下流側の気体を加温可能（又は保温可能）な温度を有する液体である。そして、螺旋状の通水管104がダクト本体102内部に配置されていることにより、通水管104（及びその内部の液体）は、ダクト101内部の上流から下流に亘って生じる温度差を抑えるようにダクト101内の空気を冷却又は加温するように機能している。

30

【0041】

具体的には、夏季などの高温環境下でイチゴ苗Pを冷却する場合、ダクト101内部の通水管104に冷水を通水させ、ダクト101の長尺方向に亘って、該通水管104で送風装置108から送風された空気（冷風）を冷却又は保冷する。つまり、通水管104が冷熱源となってダクト101内の気体が夏の外気によって暖められることが抑制され、ダクト101の長尺方向における気体の温度分布がより均一に維持される。他方、冬季などの低温環境下でイチゴ苗Pを加温する場合、ダクト101内部の通水管104に温水を通水させ、ダクト101の長尺方向に亘って、該通水管104で送風装置108から送風された空気（温風）を加温又は保温する。つまり、通水管104が温熱源となってダクト101内の気体が冬の外気によって冷却されることが抑制され、ダクト101の長尺方向における気体の温度分布がより均一に維持される。すなわち、本植物育成装置10によれば、ダクト101の上流側の吹き出し口103からの送風と、下流側の吹き出し口103か

40

50

らの送風との温度差が抑えられている。

【0042】

本実施形態の通水管104は、ポリエチレン等からなる可撓性の樹脂管からなる。また、通水管104の径が約15mmである。しかしながら、本発明の通水管は、本実施形態に限定されることなく、その材質、寸法を任意に変更可能である。

【0043】

なお、本実施形態では、螺旋状の通水管104がダクト本体102内部に配置されているが、ダクト101内部を冷却又は加温可能であれば、本実施形態に限定されない。例えば、図5に示した育成補助装置100'のように、ダクト本体102の外周に通水管104'が螺旋状に巻回されて配置されてもよい。あるいは、冷却又は加温の効率は低下するが、直状の断面円形の通水管をダクト内部に通してもよい。

10

【0044】

図6は、本実施形態の植物育成装置10のシステム全体を示す模式図である。図6に示すように、3本のダクト101に接続された3又の導管107が送風装置108に接続されている。送風装置108は、冷風及び/又は温風を送風可能である。例えば、送風装置108は、圧縮器、膨張弁、凝縮器、蒸発器を備える熱交換器で構成された一般的な空調装置であってもよい。冷風又は温風が3又の導管107を介してダクト101の上流から下流に流れるように送風装置108から放出される。なお、本実施形態では、送風装置105から送り出される気体は空気であるが、他の任意の気体が採用されてもよい。

【0045】

20

給水装置111は、継手を介して通水管104の上流側及び下流側の端部に接続された配管112と、該配管112が接続された循環ポンプ113とを備える。上流側の配管112は、導管107内に配設されており、導管107の管壁を貫通して導管107から抜け出ている。また、循環ポンプ113は吐出口及び吸入口を備え、それぞれに配管112が接続されている。吐出口側（つまり、上流側）の配管112が通水管104の一方の端部に接続され、吸入口側（つまり、下流側）の配管112が通水管104の他方の端部に接続されている。すなわち、循環ポンプ113の吐出口から送り出された液体が吐出口側の配管112を通して通水管104に通水される。そして、通水管104の下流端から流出した液体が、吸入口側の配管112を通して循環ポンプ113の吸入口に流入する。循環ポンプ113に流入した液体は、再び吐出口から通水管104に向けて送り出される。このようにして、本実施形態の植物育成装置10では、液体（冷水又は温水）の循環システムが構成されている。なお、本実施形態では、通水管104に水が循環供給されるが、水に替えてオイル等の他の液体が採用されてもよい。

30

【0046】

夏季において、植物育成装置10は循環ポンプ113により冷水を循環させるように動作する。他方、冬季において、植物育成装置10は循環ポンプ113により温水を循環させるように動作する。本実施形態では、通水管104の一部（水平部分）が地中に埋設されている。一般に、地中の温度は、年間を通して約15℃程度とほぼ一定であり、夏季においては地中の方が環境温度（外気温）よりも低温であり、冬季においては地中の方が環境温度よりも高温である。よって、地中に埋設された配管112内において、夏季には、液体が地中で放熱して外気よりも低温となることで冷水が生成される。他方、冬季には、液体が地中で採熱して外気よりも高温となることで温水が生成される。すなわち、本実施形態の植物育成装置10は、水温の調整に地中熱を効果的に利用することにより、冷水又は温水を生成してイチゴ苗Pの温度調節を行っている。

40

【0047】

以下、本発明に係る第1実施形態の植物育成装置10及び育成補助装置100の作用効果について説明する。

【0048】

本実施形態の植物育成装置10及び育成補助装置100によれば、冷水又は温水が通過する通水管104がダクト101に添って延在する。該通水管104によって、ダクト本

50

体 1 0 2 内部の気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、吹き出し口 1 0 3 から吹き出される気体の温度を適切に調節することができる。すなわち、本実施形態の植物育成装置 1 0 及び育成補助装置 1 0 0 では、送風装置 1 0 8 からの空気（冷風又は温風）がダクト 1 0 1 内部を流れるときに通水管 1 0 4 がダクト 1 0 1 内部で冷却源又は温熱源として機能する。特に、通水管 1 0 4 が螺旋形状に巻回されていることにより、（直状に配置した場合と比べて）気体の流れを邪魔することなく、ダクト本体 1 0 2 内部に収容される通水管 1 0 4 又は液体の体積を効果的に増加させることが可能である。これにより、ダクト 1 0 1 内部の気体を効果的に冷却又は加温することができる。それ故、吹き出し口 1 0 3 から吐出される空気の温度が、送風装置 1 0 8 からの距離に応じて、外部環境の影響を受けて大きく変動することが抑制される。その結果、培地 1 2 に植栽された複数のイチゴ苗 P の各局所及び培地 1 2 の長手方向全体に対して、適切な温度の気体を吹き付けることができる。したがって、本実施形態の植物育成装置 1 0 及び育成補助装置 1 0 0 は、イチゴ苗 P の苗列全体に亘って、効率的な温度調節を可能であり、イチゴ苗 P をより望ましい温度環境で育成することができる。

【 0 0 4 9 】

[第 2 実施形態]

次に、図 7 乃至図 1 2 を参照して、本発明の第 2 実施形態の植物育成装置 2 0 及び育成補助装置 2 0 0 について説明する。図 7 は、本発明の第 2 実施形態の植物育成装置 2 0 の概略斜視図である。図 8 は、該植物育成装置 2 0 の概略平面図である。図 9 は、該植物育成装置 2 0 の横（B - B）断面図である。図 1 0 は、図 7 の部分拡大図である。図 1 1 は、育成補助装置 2 0 0 の構成要素である保持具 2 0 5 の（a）斜視図及び（b）正面図である。図 1 2 は、植物育成装置 2 0 の全体構成を示す模式図である。なお、図面において、三桁で示される構成要素における下二桁が共通する構成要素、及び、二桁で示される構成要素における下一桁が共通する構成要素に関しては、特別な説明がない限り、同一又は類似の特徴を有する。

【 0 0 5 0 】

図 7 に示すとおり、植物育成装置 2 0 は、ビニールハウス等の屋内で地面から離隔して高所設置されたコンテナ 2 1 と、イチゴ苗 P を植栽するために該コンテナ 2 1 に形成された培地 2 2 と、該培地 2 2 上に設置された育成補助装置 2 0 0 とを備えてなる。

【 0 0 5 1 】

育成補助装置 2 0 0 は、各イチゴ苗 P 又は培地 2 2 を局所的に冷却又は加温可能であるようにコンテナ 2 1 及び培地 2 2 に対して設置されている。該育成補助装置 2 0 0 は、コンテナ 2 1 の長手方向に沿って配置された複数（本実施形態では 3 本）のダクト 2 0 1 と、該各ダクト 2 0 1 に添うように延在し、冷水（冷却液）又は温水（加温液）が内部を通過する通水管 2 0 4 と、を備える。コンテナ 2 1 又は架台 2 3 の側面近傍には、その長手方向に沿って延びる支持レール 2 0 9 が吊下げ支持されており、該支持レール 2 0 9 及び培地 2 2 によって育成補助装置 2 0 0 のダクト 2 0 1 及び通水管 2 0 4 が載置及び支持されている。

【 0 0 5 2 】

ダクト 2 0 1 は、図 8 及び図 9 に示すように、気体を送風される長尺のダクト本体 2 0 2、及び、気体をイチゴ苗 P の局所又は培地 2 2 に向けて吹き付けるようにダクト本体 2 0 2 に形成された複数の吹き出し口 2 0 3 を有する。なお、ダクト 2 0 1 自体の構成は、第 1 実施形態のダクト 1 0 1 と同様である。

【 0 0 5 3 】

図 9 及び図 1 0 に示すように、両側のダクト 2 0 1 には、主にイチゴ苗 P の葉の裏を冷却又は加温するように複数の吹き出し口 2 0 3 がダクト本体 2 0 2 上方に穿孔されている。中央のダクト 2 0 1 には、図 9 に示すように、主にイチゴ苗 P の株元のクラウン部（生長点）及び培地 2 2 を冷却又は加温するように複数の吹き出し口 2 0 3 がダクト本体 2 0 2 下側に穿孔されている。吹き出し口 2 0 3 は、周方向の同じ位置で所定間隔でダクト本体 2 0 2 の長手方向全体に亘って規則的に形成されている。すなわち、植物育成装置 2 0

では、培地 2 2 の長手方向に亘って、ダクト 2 0 1 の吹き出し口 2 0 3 から冷風又は温風がイチゴ苗 P 及び培地 2 2 に吹き付けられることにより、複数のイチゴ苗 P からなる苗列の温度管理が行われる。

【 0 0 5 4 】

通水管 2 0 4 は、ダクト本体 2 0 2 内部の気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、吹き出し口 2 0 3 から吹き出される気体の温度を調節するように構成されている。第 2 実施形態では、通水管 2 0 4 は、断面四角形状を有する可撓性の長尺体である。すなわち、該通水管 2 0 4 は、凹部及び凸部が長尺方向に交互に連続した角形の波付可撓管からなる。そして、図 9 に示すように、通水管 2 0 4 の横断面は略正方形形状に形成されている。各通水管 2 0 4 は、ダクト本体 2 0 2 内部で各ダクト本体 2 0 2 の一端から他端まで延在するように配設されている。そして、通水管 2 0 4 の一端及び他端は、通水可能に給水装置 2 1 1 に接続されている。具体的には、通水管 2 0 4 の上流側及び下流側の端部が継手を介して配管 2 1 2 にそれぞれ接続されている。

10

【 0 0 5 5 】

また、通水管 2 0 4 は、保持具 2 0 5 によってダクト本体 2 0 2 の（断面における）略中央に保持されている。図 9 に示すように、保持具 2 0 5 によって通水管 2 0 4 をダクト 2 0 1 断面の略中央に保持することにより、ダクト 2 0 1 内で通水管 2 0 4 が吹き出し口 2 0 3 上に移動して吹き出し口 2 0 3 を不意に塞ぐことが防止される。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 (a) , (b) は、該保持具 2 0 5 の斜視図及び正面図である。図 1 1 (a) , (b) に示すとおり、保持具 2 0 5 は、円弧状に湾曲した帯状の外枠部 2 0 5 a と、該外枠部 2 0 5 a の内側に配置されたダクト 2 0 1 を保持するための保持部 2 0 5 b と、該外枠部 2 0 5 a 及び保持部 2 0 5 b を連結する複数の梁状部 2 0 5 c とを備える。外枠部 2 0 5 a の外径は、ダクト本体 2 0 2 の内径に対応している。特に、ダクト 2 0 1 が原形を維持し難い軟質フィルムで構成された場合、外枠部 2 0 5 a 外面がダクト本体 2 0 2 内面に当接することで、ダクト本体 2 0 2 が円筒形状を維持することが保持具 2 0 5 によって補助される。また、外枠部 2 0 5 a は、内方の保持部 2 0 5 b にダクト 2 0 1 を挿通可能な開口で、その一部が開放されている。保持部 2 0 5 b は、一辺が開放されたコ字状に延在する薄板片であり、ダクト 2 0 1 の凹部に嵌まる大きさで構成されている。つまり、該保持部 2 0 5 b にダクト 2 0 1 が保持された状態では、保持部 2 0 5 b が凸部側壁に係合し、ダクト 2 0 1 が保持具 2 0 5 に対して長尺方向に移動することが規制される。さらに、保持部 2 0 5 b が複数の細い棒状の梁状部 2 0 5 c によって外枠部 2 0 5 a に連結されているが、梁状部 2 0 5 c 間には他の肉部が存在しない。それ故、該保持具 2 0 5 によってダクト 2 0 1 内の通風性が低下することが極力抑えられている。すなわち、保持具 2 0 5 を用いることにより、ダクト 2 0 1 内の通風性を確保するとともに、吹き出し口 2 0 3 からの送風を確実なものとすることが可能である。

20

30

【 0 0 5 7 】

通水管 2 0 4 の内部には、冷水（冷却液）又は温水（加温液）が上流から下流に流れている。そして、通水管 2 0 4 がダクト本体 2 0 2 内部に配置されていることにより、通水管 2 0 4 （及びその内部の液体）は、ダクト 2 0 1 内部の上流端から下流端に亘って生じる温度差を抑えるようにダクト 1 0 1 内の空気を冷却（保冷）又は加温（保温）するように機能している。

40

【 0 0 5 8 】

具体的には、夏季などの高温環境下でイチゴ苗 P を冷却する場合、ダクト 2 0 1 内部の通水管 2 0 4 に冷水を通水させ、ダクト 2 0 1 の長尺方向に亘って、該通水管 2 0 4 で送風装置 2 0 8 から送風された空気（冷風）を冷却又は保冷する。つまり、通水管 2 0 4 が冷熱源となってダクト 2 0 1 内の気体が外部環境で暖められることが抑制され、ダクト 2 0 1 の長尺方向における気体の温度分布がより均一に維持される。他方、冬季などの低温環境下でイチゴ苗 P を加温する場合、ダクト 2 0 1 内部の通水管 2 0 4 に温水を通水させ、ダクト 2 0 1 の長尺方向に亘って、該通水管 2 0 4 で送風装置 2 0 8 から送風された空

50

気（温風）を加温又は保温する。つまり、通水管 204 が温熱源となってダクト 201 内の気体が外部環境で冷却されることが抑制され、ダクト 201 の長尺方向における気体の温度分布がより均一に維持される。すなわち、ダクト 201 の上流側の吹き出し口 203 からの送風と、下流側の吹き出し口 203 からの送風との間の温度差が抑えられている。

【0059】

なお、本実施形態の通水管 204 は、（限定されないが）ポリエチレン、塩化ビニル等の合成樹脂で形成されたものである。そして、本実施形態では、凸部の一辺が凹部の一辺の約 1.35 倍となるように定められている。さらに、本実施形態では、凹部の一辺が約 100 mm の通水管 204 が採用された。しかしながら、本発明の通水管の寸法形状は、本発明の技術的範囲内であれば任意に変更可能であり、植物の種類や培地の面積に応じて適宜選択される。

10

【0060】

図 12 は、本実施形態の植物育成装置 20 のシステム全体を示す模式図である。植物育成装置 20 は、第 1 実施形態の植物育成装置 10 と同様の全体構成を備えており、水温の調整に地中熱を効果的に利用することにより、冷水又は温水を生成してイチゴ苗 P の温度調節が可能である。

【0061】

以下、本発明に係る第 2 実施形態の植物育成装置 20 及び育成補助装置 200 の作用効果について説明する。

【0062】

20

本実施形態の植物育成装置 20 及び育成補助装置 200 によれば、冷水又は温水が通過する通水管 204 がダクト 201 に添って延在し、該通水管 204 によって、ダクト本体 202 内部の気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、吹き出し口 203 から吹き出される気体の温度を調節することができる。すなわち、本実施形態の植物育成装置 20 及び育成補助装置 200 では、送風装置 208 からの空気（冷風又は温風）がダクト 201 内部を流れるときに通水管 204 がダクト 201 内部で冷却源又は温熱源として機能する。さらに、通水管 204 を断面四角形状に形成された波付可撓管としたことにより、ダクト本体 202 内部で気体と接触する通水管 204 の管壁の表面積を増大させた。これにより、冷却又は加温された通水管 204 とダクト 201 内部の気体との間の熱伝達が促進され、ダクト 201 内部の気体を効果的に冷却又は加温することができる。それ故、吹き出し口 203 から吐出される空気の温度が、送風装置 208 からの距離に応じて、外部環境の影響を受けて大きく変動することが抑制される。その結果、培地 22 に植栽された複数のイチゴ苗 P の各局所及び培地 22 の長手方向全体に対して、適切な温度の気体を吹き付けることができる。したがって、本実施形態の植物育成装置 20 及び育成補助装置 200 は、イチゴ苗 P の苗列全体に亘って、効率的に温度調節し、イチゴ苗 P をより望ましい温度環境で育成することができる。

30

【0063】

[変形例]

本発明は、上記実施形態に限定されず、種々の変形例を取り得る。以下、本発明の変形例を説明する。なお、各変形例において、三桁で示される構成要素において下二桁が共通する構成要素は、説明がない限り、同一又は類似の特徴を有し、その説明を一部省略する。

40

【0064】

（１）上記実施形態では、通水管として螺旋状の可撓管及び角型の波付可撓管が用いられたが、本発明は上記実施形態に限定されない。すなわち、少なくとも冷却液又は加温液が通過可能であり、且つ、ダクト内の長手方向の送風の温度変化を抑えることが可能であれば、種々の形態の通水管を採用してもよい。例えば、通水管は、直状の断面円形の樹脂管や可撓性を有しない金属の管であってもよい。

【0065】

（２）上記実施形態では、ダクトは軟質フィルムで形成されてなるが、本発明は上記実施

50

形態に限定されない。例えば、ダクトは、外気温の影響を抑えるべく、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂等からなる発泡性の断熱材で形成されてもよい。

【0066】

(3) 上記実施形態の植物育成装置では、液体が循環装置によって循環されているとともに、地中熱により温度調整されているが、本発明は実施形態に限定されない。すなわち、配管から供給された液体が通水管を通った後に排水されてもよい。また、地中熱を利用せずに、通水管の上流に冷却器又は加熱器を別途設けるなどして、冷却又は加温した液体を通水管に送り込んでよい。

【0067】

(4) 上記実施形態の植物育成装置10, 20では、複数のイチゴ苗Pが直線状に配列されているが、複数のイチゴ苗Pを屈曲又は屈折するようにランダムに配置してもよい。このような場合であっても、ダクト101, 201及び通水管104, 204を複数のイチゴ苗Pに添って屈曲又は屈折配置することが可能である。

【0068】

(5) 本発明の育成補助装置は、他の温度調節装置と併用して使用可能である。図13は、本発明の変形例の植物育成装置50を示している。図13に示すように、植物育成装置50は、(育成補助装置100と同様の)育成補助装置500に加えて、培地52又はイチゴ苗Pに近接又は接触してイチゴ苗Pを局所的に冷却又は加温するための温度調節装置55を備えてなる。温度調節装置55は、内部に環境温度よりも低温又は高温の液体(例えば、冷水又は温水)が流れる1又は複数の管55aを備える。管55aは断面四角形状を有する波付可撓管である。管55aの断面四角形状の少なくとも1辺がイチゴ苗Pに近接又は接触する位置で培地52に載置されている。温度調節装置55は、断面四角形状に形成された管55aが辺(側面)で植物に近接又は接触するので、イチゴ苗P又は培地52への近接面積又は接触面積を比較的大きく確保し、簡易な構成でイチゴ苗Pを効率的に冷却又は加温することができる。すなわち、該温度調整装置55を育成補助装置500に組み合わせて用いることより、より効率的にイチゴ苗Pの温度管理が可能となる。

【0069】

(6) 本発明の植物育成装置及び/又は育成補助装置は、上記各実施例、変形例の特徴を組み合わせたり、その構成要素の数や位置を変更して構成することも可能である。例えば、図14乃至図17は、本発明の変形例の植物育成装置60及び育成補助装置600を示している。

【0070】

育成補助装置600は、各イチゴ苗P又は培地22を局所的に冷却又は加温可能であるようにコンテナ61及び培地62に対して設置されている。該育成補助装置600は、コンテナ61の長手方向に沿って配置された複数(本変形例では3本)のダクト601と、該各ダクト601に添うように延在し、冷水(冷却液)又は温水(加温液)が内部を通過する複数(6本)の通水管604と、を備える。具体的には、該コンテナ61の両側の支持レール609及び培地62によって育成補助装置600の3本のダクト601がそれぞれ支持及び載置されている。各ダクト601は、2本の通水管604を内包している。

【0071】

各ダクト601は、気体を送風される長尺のダクト本体602、及び、気体をイチゴ苗Pの局所又は培地62に向けて吹き付けるようにダクト本体602に形成された複数の吹き出し口603を有する。つまり、ダクト601自体の構成は、第1実施形態のダクト101と実質的に同様である。通水管604は、ダクト本体602内部の気体を長尺方向に亘って冷却又は加温し、吹き出し口603から吹き出される気体の温度を調節するように構成されている。本変形例では、通水管604は、断面四角形状を有する可撓性の長尺体である。つまり、通水管604自体の構成は、第2実施形態の通水管201と実質的に同様である。

【0072】

図16に示すように、両側のダクト601には、主にイチゴ苗Pの葉の裏を冷却又は加

10

20

30

40

50

温するように複数の吹き出し口 603 がダクト本体 602 上方に穿孔されている。中央のダクト 601 には、図 16 及び図 17 に示すように、主にイチゴ苗 P を内側から冷却又は加温するように複数の吹き出し口 603 がダクト本体 602 側面に穿孔されている。吹き出し口 603 は、周方向の同じ位置で所定間隔でダクト本体 602 の長手方向全体に亘って規則的に形成されている。すなわち、本変形例に係る植物育成装置 60 及び育成補助装置 600 は、培地 62 に植栽された複数のイチゴ苗 P の各局所及び培地 62 の長手方向全体に対して、適切な温度の気体を吹き付けることができる。

【0073】

さらに、本植物育成装置 60 では、図 13 の温度調節装置 55 のように、2 本の通水管 604 が所定間隔をあけてダクト 601 の底壁上に載置されている。特に、2 本の通水管 604 は、保持具 605 によって略一定の間隔で保持されている。そして、中央のダクト本体 602 の底面が培地 62 に当接している。つまり、2 本の通水管 604 の底面がダクト 601 の薄い外壁を介して、培地 62 表面に当接している。すなわち、ダクト 601 底面とともに断面四角形状に形成された中央の通水管 604 底面が培地 62 に近接又は接触するので、培地 62 への近接面積又は接触面積を比較的大きく確保して培地 62 を効率的に冷却又は加温することもできる。

【0074】

本発明は上述した実施形態や変形例に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限りにおいて種々の態様で実施しうるものである。

【符号の説明】

【0075】

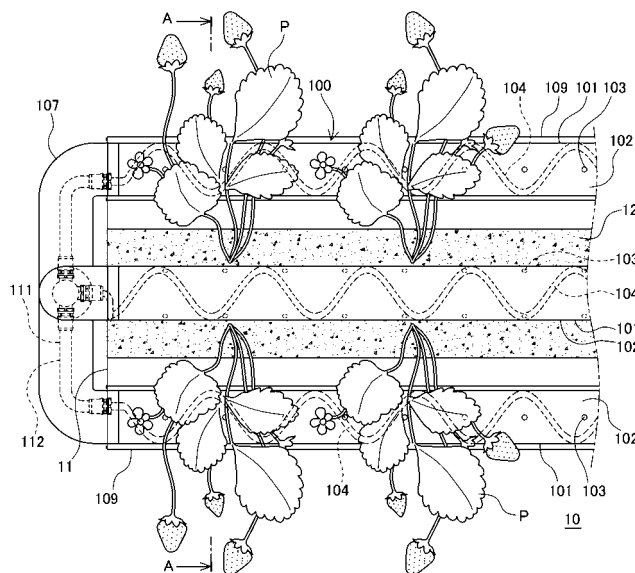
10, 20	植物育成装置
11, 12	コンテナ
12, 22	培地
13, 23	架台
100, 200	育成補助装置
101, 201	ダクト
102, 202	ダクト本体
103, 203	吹き出し口
104	通水管（螺旋状の管）
204	通水管（角形波付可撓管）
205	保持具
107, 207	導管
108, 208	送風装置
109, 209	支持レール
111, 211	給水装置
112, 212	配管
113, 213	循環ポンプ
P	イチゴ苗（植物）

10

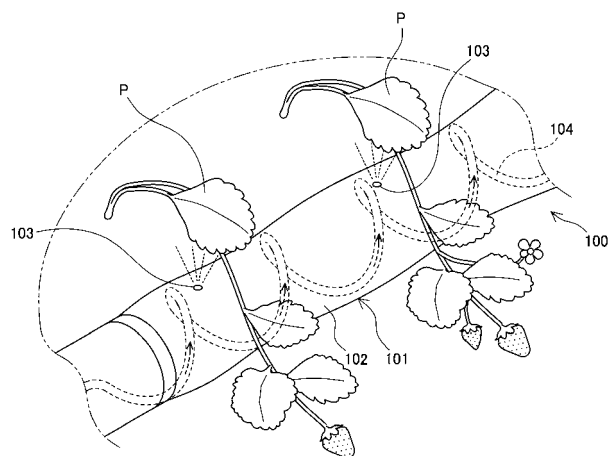
20

30

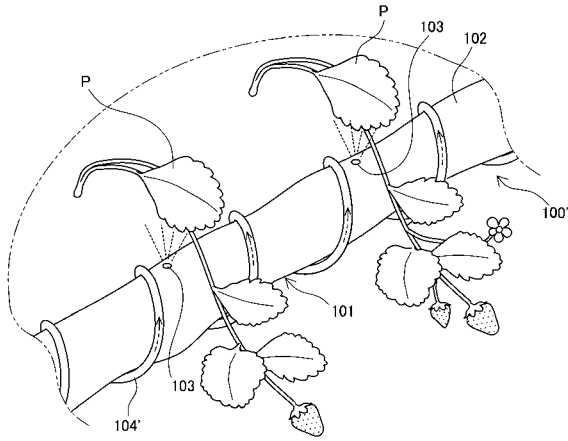
【 図 2 】



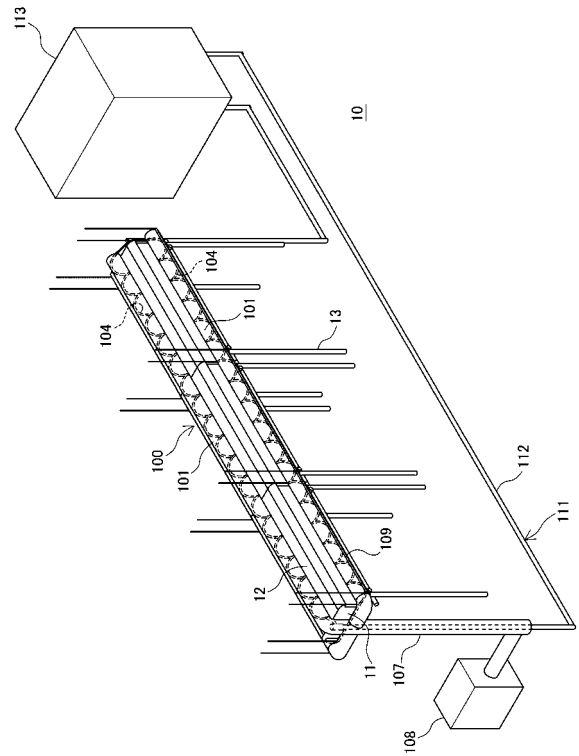
【 図 4 】



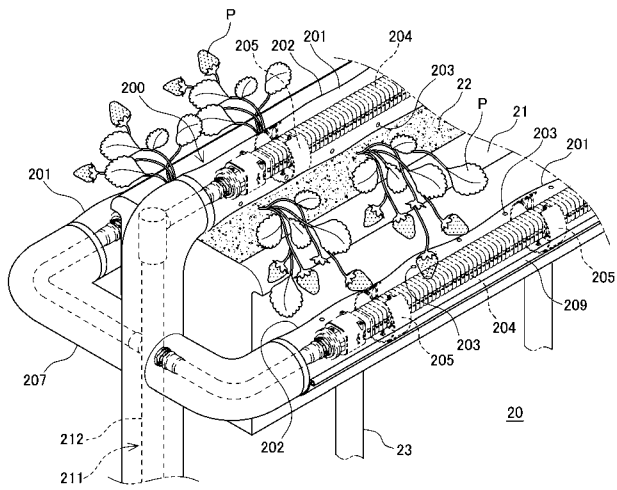
【図 5】



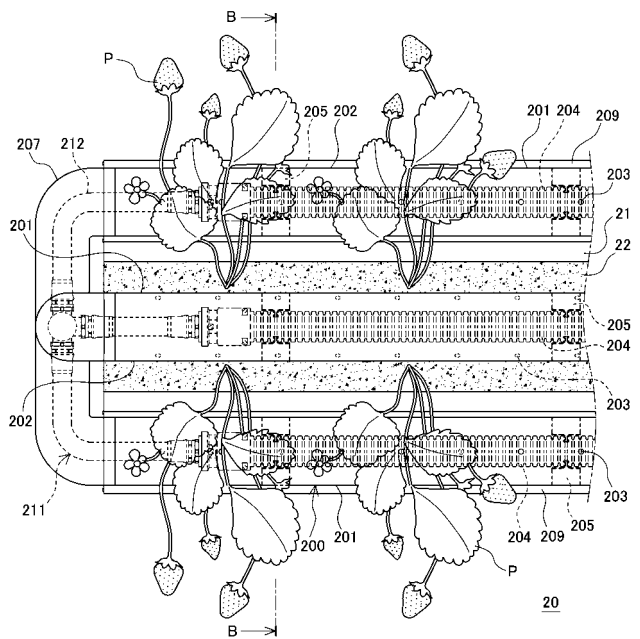
【図 6】



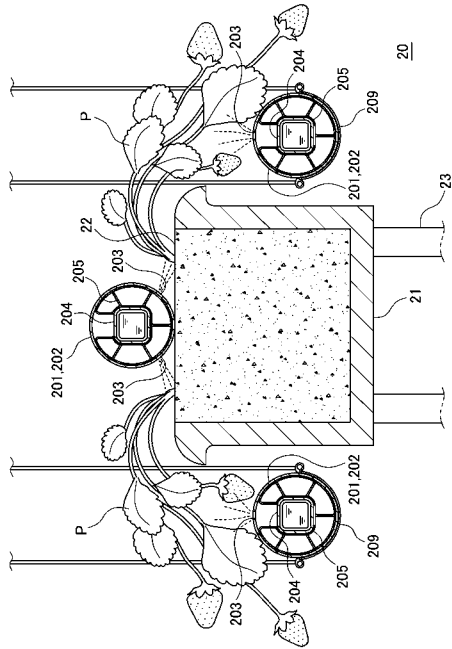
【図 7】



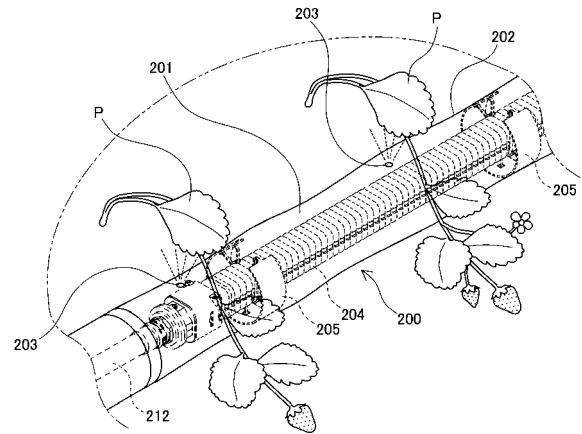
【図 8】



【図 9】

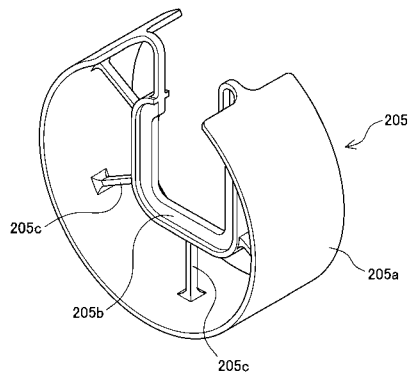


【図 10】

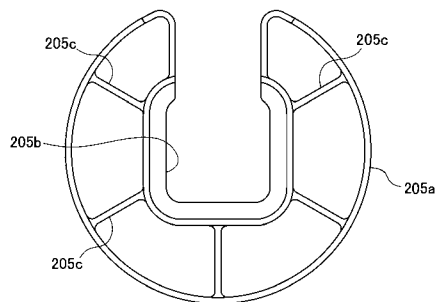


【図 11】

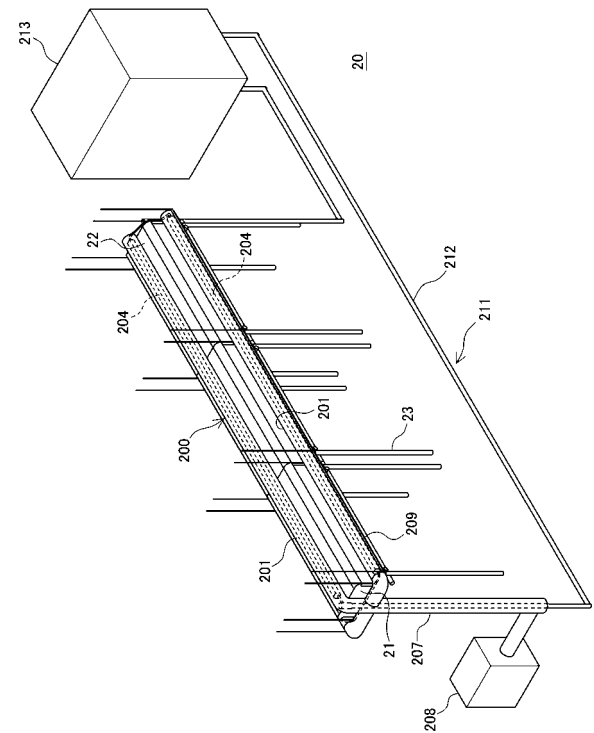
(a)



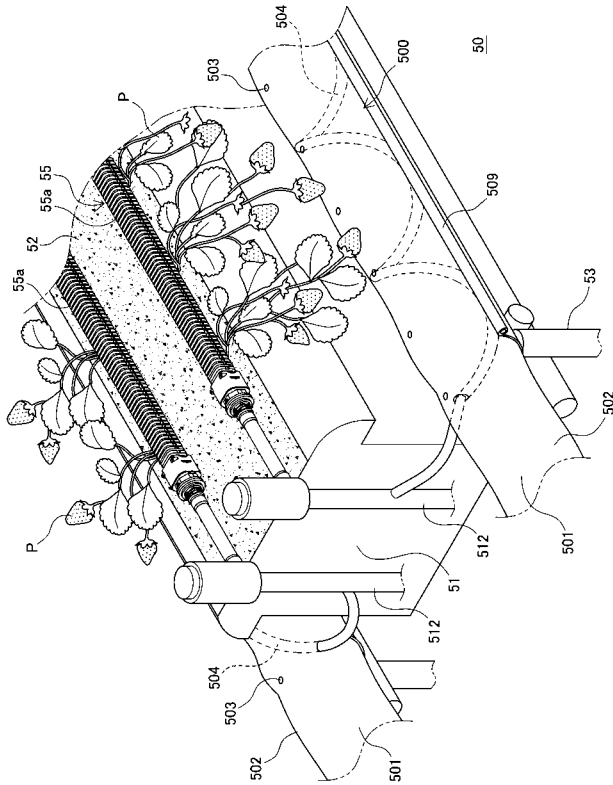
(b)



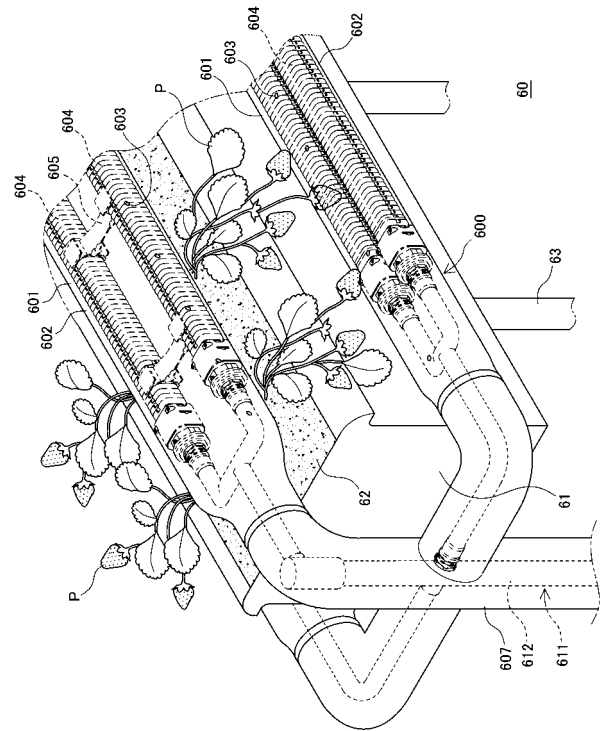
【図 12】



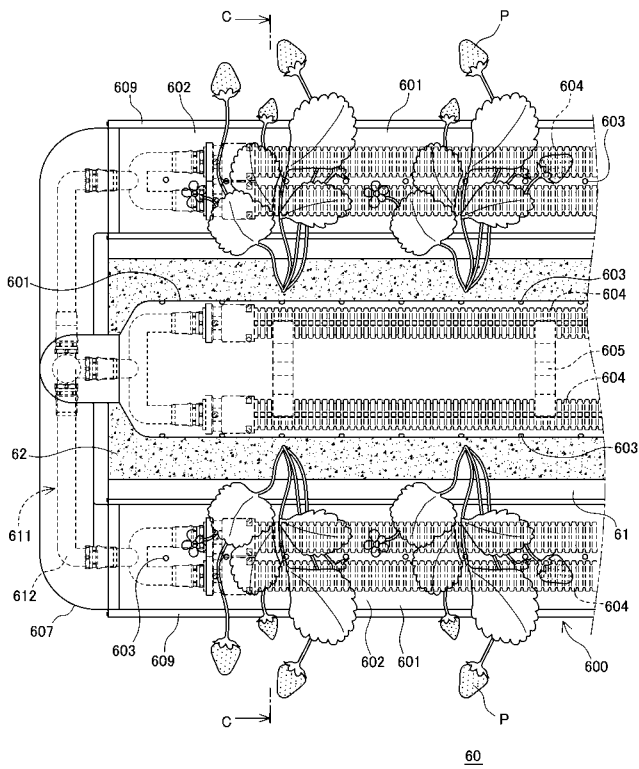
【図 13】



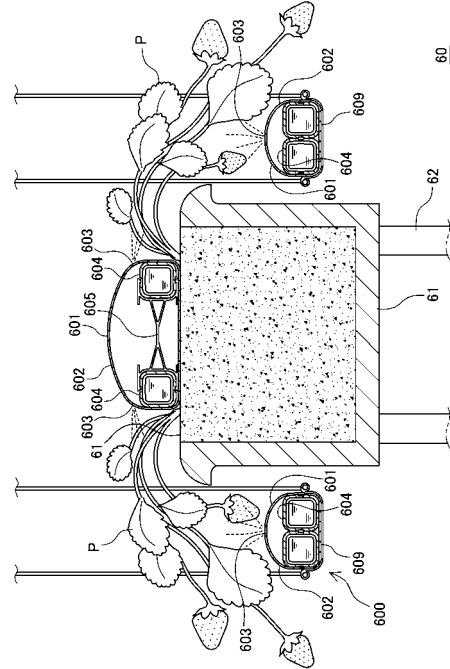
【図 14】



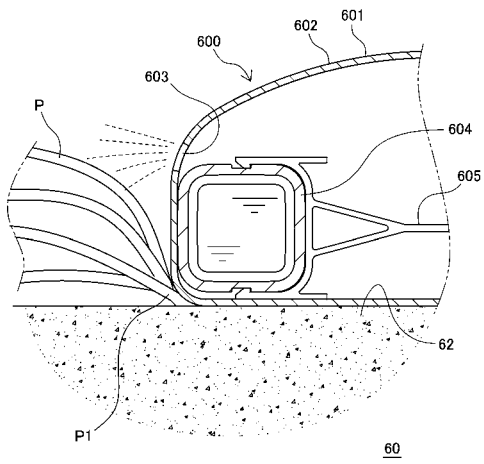
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 隆之

岐阜県安八郡輪之内町楡俣 1 6 9 5 番地の 1 未来工業株式会社内

(72)発明者 藤縄 克之

長野県長野市若里四丁目 1 7 番 1 号 国立大学法人信州大学工学部内

F ターム(参考) 2B022 DA17

2B029 SD22 SD25 SD27 SF01