

(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2017-184645

(P2017-184645A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
AO 1 G 9/24 (2006.01)	AO 1 G 9/24 R	2 B 0 2 4
AO 1 G 13/10 (2006.01)	AO 1 G 9/24 G	2 B 0 2 9
	AO 1 G 13/10 A	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-74856 (P2016-74856)	(71) 出願人	391040973 徳寿工業株式会社 香川県高松市福岡町2丁目5番10号
(22) 出願日	平成28年4月4日(2016.4.4)	(74) 代理人	100092875 弁理士 白川 孝治
(11) 特許番号	特許第6081003号 (P6081003)	(72) 発明者	坂谷 英志郎 香川県高松市福岡町2-5-10 徳寿工業株式会社内
(45) 特許公報発行日	平成29年2月15日(2017.2.15)	Fターム(参考)	2B024 GA01 2B029 PA01 SE04

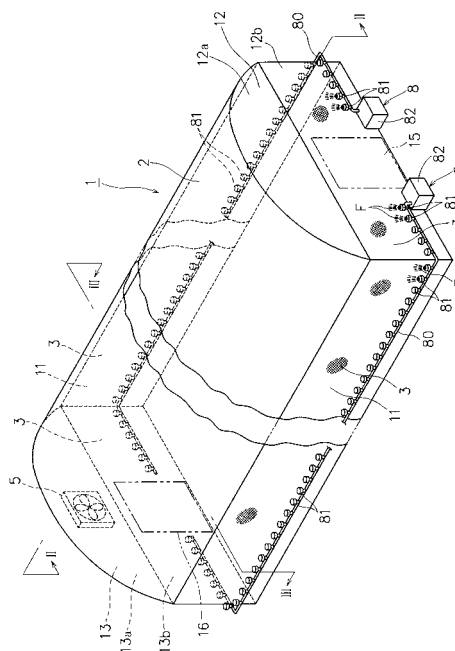
(54) 【発明の名称】 植物栽培温室

(57) 【要約】

【課題】ハウス内の空気（熱気）を排気ファンによって外気と入れ替えるようにした植物栽培温室において、ハウス内に導入される外気を簡易な冷却設備を用いて予め冷却できるようにすること。

【解決手段】上部を透明な被覆材2で被覆してなるハウス本体1の側面11に通気可能な防虫ネット3を張設し、ハウス本体1の適所に該ハウス本体1内の空気をハウス外に排出する排気ファン5を設け、防虫ネットを張設したハウス本体1の側面11の外側近傍位置の空気を細霧冷房する外部細霧冷房装置8を設けているとともに、ハウス本体1内の空気を排気ファン5で強制排気することで、ハウス本体1内に外部細霧冷房装置8で細霧冷房された冷却外気が防虫ネット3を通して導入されるようにしていることにより、ハウス内を外気温度より低温に維持できるようにしている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上部を透明な被覆材（２）で被覆してなるハウス本体（１）の側面（１１）に通気可能な防虫ネット（３）を張設し、

上記ハウス本体（１）の適所に該ハウス本体（１）内の空気をハウス外に排出する排気ファン（５）を設け、

上記防虫ネット（３）を張設した上記ハウス本体（１）の側面（１１）の外側近傍位置に該側面（１１）の外側近傍位置の空気を細霧冷房する外部細霧冷房装置（８）を設けているとともに、

上記ハウス本体（１）内の空気を上記排気ファン（５）で強制排気することで、上記ハウス本体（１）内に上記外部細霧冷房装置（８）で細霧冷房された冷却外気が上記防虫ネット（３）を通して導入されるように構成している、

ことを特徴とする植物栽培温室。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記ハウス本体（１）内を上下に通気可能な区画材（６）により天井側の上部室（２１）と栽培室となる下部室（２２）との上下２室に区画し、

上記防虫ネット（３）は上記下部室（２２）の側面（１１）に設け、

上記排気ファン（５）は上記上部室（２１）内の空気をハウス外に排出するように設置し、

上記上部室（２１）内の空気を細霧冷房する内部細霧冷房装置（７）を設けて、上記上部室（２１）内を上記内部細霧冷房装置（７）で細霧冷房し得るようにしているとともに、

上記上部室（２１）内の空気を上記排気ファン（５）で強制排気することで、上記下部室（２２）内の空気が上記上部室（２１）内に吸引され続いて上記下部室（２２）内に上記外部細霧冷房装置（８）で細霧冷房された冷却外気が上記防虫ネット（３）を通して導入されるように構成している、

ことを特徴とする植物栽培温室。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【０００１】**

本願発明は、草花、果菜、野菜等の植物を栽培するための植物栽培温室に関するものである。尚、本願が対象にしている植物栽培温室は、パイプ材やアングル材等で組立てた骨格体の外側を透明の被覆材（ビニールシートやガラス板）で被覆したものであって、一般に農業用ハウスと称されているものである。そして、以下の説明では、本願の植物栽培温室を農業用ハウス又は単にハウスということがある。

【背景技術】**【０００２】**

基本的な農業用ハウスとして、骨格体（パイプ材やアングル材等で組立てたもの）の外側を透明な被覆材（ビニールシートやガラス板等）で覆って雨水の侵入を防止する一方で、ハウスの側面下部に防虫ネットを張設してハウス内の通気性を確保するようにしたものがある。

【０００３】

ところで、上記のようなハウスにおいては、特に夏季の日照時には、透明な被覆材を通して日射熱でハウス内が４０以上の高温になることが通例であり、その場合には、高温による作物への悪影響が出る一方、作業に従事する作業員の作業環境が劣悪になる。従って、夏の高温時期には、多くの農家がハウス栽培を休止しているのが現状である。

【０００４】

他方、夏季の高温時にハウス内を冷凍機で冷やすものも散見されるが、その場合は、設備費が高価となり且つ運転コスト（電気代）も高つくので、一般に普及していない。

【 0 0 0 5 】

又、近年、ハウス内を比較的簡易に冷却する設備として、ミスト状の水滴（細霧）をハウス内に飛散させてその気化熱により冷房するようにした細霧冷房設備がある。この細霧冷房設備は、ハウス内に点在させた多数の細霧噴出ノズルから一定時間ごとに細霧を噴出させてハウス内を細霧冷房するものであるが、日中はハウス内が日射熱により加温されることにより細霧が気化して、ハウス内全域が異常な高湿状態になる。そして、ハウス内が異常な高湿状態になると、作物に対する病気の発生や品質の低下が起こり、さらに長時間の作業ができない程度の高湿作業環境になる。

【 0 0 0 6 】

ところで、このような高湿状態を解消するには、ハウス内の換気（外気と入れ替え）を迅速に行う必要があるが、ハウス内の高湿状態をハウス内での作業実施可能な程度まで低下させるには、外気の入れ替えに時間を要し、さらにその間もハウス内が被覆材を透過する日射熱で加温され続けているので、ハウス内の作業環境はさほど改善できないのが現状である。

10

【 0 0 0 7 】

又、従来から、ハウス内が過度に高温になるのを防止するために、ハウス壁面に排気ファンを設けてハウス内の熱気を外気と強制的に入れ替えるようにしたものもあるが、この場合、夏季の日中においては外気温度が異常高温になることがあり、その高温外気をハウス内に導入しても、ハウス内の空気が外気と入れ替わるものの高温外気による種々の悪影響が発生することを回避できない。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

そこで、本願発明は、ハウス内の空気を排気ファンによって外気と入れ替えるようにしたものにおいて、ハウス内に導入される外気を簡易な冷却設備を用いて予め冷却し得るようにした植物栽培温室（農業用ハウス）を提供することを目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本願発明は、上記課題を解決するための手段として次の構成を有している。尚、本願発明は、植物を栽培するための植物栽培温室（農業用ハウス）を対象としたものであり、特に日差しの強い季節（主に夏季に使用されるが春季、秋季でも使用可能）の日中に好適なものである。

30

【 0 0 1 0 】

〔 本願請求項 1 の発明 〕

本願請求項 1 の発明の植物栽培温室は、上部を透明な被覆材で被覆してなるハウス本体の側面に通気可能な防虫ネットを張設し、ハウス本体の適所に該ハウス本体内の空気をハウス外に排出する排気ファンを設け、防虫ネットを張設したハウス本体の側面の外側近傍位置に該側面の外側近傍位置の空気を細霧冷房する外部細霧冷房装置を設けているとともに、ハウス本体内の空気を排気ファンで強制排気することで、ハウス本体内に上記外部細霧冷房装置で細霧冷房された冷却外気が防虫ネットを通して導入されるように構成したものである。

40

【 0 0 1 1 】

ハウス本体は、パイプ材やアングル材等で組立てた骨格体の外側上部を透明の被覆材（ビニールシートやガラス板）で被覆して構成されたものである。

【 0 0 1 2 】

ハウス本体の側面には、通気を許容し小害虫の侵入（通過）を防止するための防虫ネットが張設されているが、最近では、オンシツコナジラミやスリップスなどの微小害虫の侵入も阻止するために、防虫ネットとして網目空間が 0.3 ～ 0.4 mm 程度の微細目のものを多用している。尚、このような微細目の防虫ネットを使用すると、防虫の点では効果が良好となるが通常の風程度では通気性が非常に悪いものとなる。

50

【 0 0 1 3 】

ハウス本体内の空気は、排気ファンによって強制排気されるようになっているが、ハウスが長いものでは、ハウス長さ方向の途中に補助送風ファンを設置して、ハウス内の全長に亘って空気がスムーズに流れるようにすることができる。

【 0 0 1 4 】

上記外部細霧冷房装置は、ハウス側面（防虫ネット張設部分）の外側近傍位置の空気を細霧冷房するものであるが、この外部細霧冷房装置は、水を微細な水滴（細霧）にして外気（高温空気）中に噴霧させることで、該細霧が空気中で蒸発するときの気化熱により、ハウス側面の外側近傍位置にある空気を冷やすことができるようにしたものである。

【 0 0 1 5 】

10

この請求項 1 の植物栽培温室は、次のように機能する。まず、日中において日光がハウス内に照射するとハウス内の空気が日射熱で加温されるが、排気ファンを作動させていると、ハウス内の空気が外気中に強制排気されることで該ハウス内が負圧になり、そのときの不足空気（外気）をハウス外からハウス側面の防虫ネットを通してハウス内に吸引するようになる。尚、ハウス内外に上記のような気圧差が生じると、防虫ネットの網目が微小なものでも（自然状態で通気性に乏しい性状でも）、空気が自然に高圧側（ハウス外）から低圧側（ハウス内）に流動するようになる。又、このような空気の流れは、排気ファンの作動中は連続して行われるとともに、無風状態であってもハウス内の空気の入れ替えを確実にできる。

【 0 0 1 6 】

20

ところで、上記外部細霧冷房装置を作動させていると、ハウス側面（防虫ネット張設部分）の外側近傍位置に細霧が放出され、その細霧が外気の熱で蒸発（気化）してその気化熱によりハウス側面の外側近傍位置にある空気が冷やされる（外気温度以下になる）。

【 0 0 1 7 】

そして、上記排気ファンが作動していると、ハウス側面の防虫ネットを通してハウス内に外気が導入（吸引）されるが、その導入空気は上記のように外部細霧冷房装置によって細霧冷房されたものであるから、ハウス内の高温空気が細霧冷房された低温空気（外気温度以下）と入れ替わるようになる。

【 0 0 1 8 】

30

従って、この請求項 1 の植物栽培温室では、日照時にはハウス内が日射熱で加温されるものの、上記外部細霧冷房装置と排気ファンを作動させておくだけで、ハウス内を外気温度以下に維持できる。

【 0 0 1 9 】

〔 本願請求項 2 の発明 〕

本願請求項 2 の発明は、上記請求項 1 の植物栽培温室において、ハウス本体内を上下に通気可能な区画材により天井側の上部室と栽培室となる下部室との上下 2 室に区画し、上記防虫ネットは下部室の側面に張設し、上記排気ファンは上部室内の空気をハウス外に排出するように設置し、上記上部室内の空気を細霧冷房する内部細霧冷房装置を設けて、上部室内を内部細霧冷房装置で細霧冷房し得るようにしているとともに、上部室内の空気を排気ファンで強制排気することで、下部室内の空気が上部室内に吸引され続いて下部室内に外部細霧冷房装置で細霧冷房された冷却外気が防虫ネットを通して導入されるように構成したものである。

40

【 0 0 2 0 】

この請求項 2 の植物栽培温室において、ハウス本体内を上下 2 室に区画する区画材は、上部室と下部室とを通気可能に区画するものであるが、その通気許容構造としては、区画材自体に通気性を有するネットを使用したり、あるいは不通気シートを使用する場合には該シートに所定面積割合の範囲で通気用の開口を設けるとよい。尚、この区画材は、栽培室となる下部室に上方（上部室側）からの日光を透過させる必要から、透光性を有した材質（ある程度、遮光性があってもよい）のものが採用される。

【 0 0 2 1 】

50

上部室内を細霧冷房する内部細霧冷房装置も、上記外部細霧冷房装置と同様に、噴霧した細霧が空気中で蒸発するときの気化熱により空気を冷やすことができるようにしたものであるが、この内部細霧冷房装置からの細霧は上部室内に噴霧される。

【 0 0 2 2 】

そして、本願請求項 2 の植物栽培温室は、次のように機能する。まず、日中において日光がハウス内に照射すると、その日光が届く上部室内及び下部室内が日射熱でそれぞれ加温されるが、上記内部細霧冷房装置を作動させていると、上部室内で浮遊する細霧が上部室内の熱で蒸発（気化）してその気化熱により該上部室内を細霧冷房することができる。そして、このように、上部室内の空気が細霧冷房によって冷やされると、該上部室側から下部室（栽培室）側への加熱伝導が起こりにくくなる。特に、上部室内の空気が排気ファンでハウス外に排出されているので、ハウス内の空気の流れは下部室側から上部室側への一方通行になり、もし上部室内の空気が過度に加温されても、該上部室内の加温空気が下部室内に流入することがない。

10

【 0 0 2 3 】

他方、排気ファンを作動させていると、上部室内の空気が外気中に強制排気されることで該上部室内が負圧になり、その不足空気を区画材の通気部分を通して下部室内から吸引し、さらに下部室内の空気が上部室側に流入する（下部室内が負圧になる）ことで、その不足空気を下部室側面の防虫ネットを通してハウス外から吸引するようになるが、ハウス外から下部室内に導入（吸引）した外気は、上記請求項 1 で説明したように外部細霧冷房装置によって予め冷やされたものである。

20

【 0 0 2 4 】

従って、上記のように上部室内の空気が内部細霧冷房装置で冷やされていることで該上部室側から下部室内への加熱伝導が起こりにくいことと、下部室内に導入される外気が外部細霧冷房装置で予め冷やされていることにより、栽培室となる下部室内の温度を外気温度より低い状態に維持させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

[本願請求項 1 の発明の効果]

本願請求項 1 の発明の植物栽培温室は、次のような効果がある。

【 0 0 2 6 】

30

即ち、この請求項 1 の植物栽培温室は、排気ファンによりハウス内の空気をハウス外に排出することで、ハウス側面の防虫ネットを通して外気をハウス内に導入させるようにしたものであるが、ハウス内に導入される外気は外部細霧冷房装置からの細霧による気化熱で外気温度より冷やされているので、ハウス内の空気を外気温度以下に維持させることができる。

【 0 0 2 7 】

従って、ハウス内での高温による作物育成環境や作業に従事する作業員の作業環境等がそれぞれ改善できるので、外気が高温となる季節（主として夏季）においてもハウス栽培が可能となるとともに、良好な環境で作物の育成が行えるという効果がある。

【 0 0 2 8 】

40

又、この請求項 1 の植物栽培温室で使用されている外部細霧冷房装置は、細霧の気化熱で外気を冷房し得るものであるので、冷房装置として設備費が安価となるとともに運転コストも安価となるという効果もある。

【 0 0 2 9 】

[本願請求項 2 の発明の効果]

本願請求項 2 の発明の植物栽培温室は、上記内部細霧冷房装置によりハウスの上部室内を細霧冷房できるので、該上部室から下部室への加熱伝導を抑制できる。さらに、上部室内の空気が排気ファンでハウス外に排出されているので、ハウス内の空気の流れは下部室側から上部室側への一方通行になり、もし上部室内の空気が過度に加温されても、該上部室内の加温空気が下部室内に流入することがない（下部室内が上部室側の加温空気で温度

50

上昇しない)。

【0030】

従って、この請求項2の植物栽培温室では、上記外部細霧冷房装置による上記請求項1に記載した効果に加えて、上記内部細霧冷房装置による上部室から下部室への加熱伝導及び加温空気の流入を阻止できるので、栽培室となる下部室内の温度上昇を一層抑制できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本願請求項1に対応する第1実施例の植物栽培温室(ハウス)の斜視図である。

【図2】図1のハウスにおける長手方向の縦断面図(図1のII-II断面図)である。

【図3】図1のハウスにおける幅方向の縦断面図(図1のIII-III断面図)である。

【図4】本願請求項2に対応する第2実施例の植物栽培温室(ハウス)の斜視図である。

【図5】図4のハウスにおける長手方向の縦断面図(図4のV-V断面図)である。

【図6】図4のハウスにおける幅方向の縦断面図(図4のVI-VI断面図)である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、図1～図6を参照して本願の実施例を説明すると、図1～図3には本願請求項1に対応する第1実施例の植物栽培温室を示し、図4～図6には本願請求項2に対応する第2実施例の植物栽培温室を示している。尚、以下の各実施例の説明においても、本願の植物栽培温室を単にハウスということがある。

【0033】

[図1～図3の第1実施例]

まず図1～図3に示す第1実施例の植物栽培温室(ハウス)を説明すると、この第1実施例のハウスは、パイプ材やアングル材等で組立てた骨格体の外側を透明の被覆材2で被覆してハウス本体1を構成している。尚、各図にはハウス本体1の骨格体(パイプ材やアングル材等)は図示省略している。

【0034】

この第1実施例(図1～図3)で採用しているハウス本体1の大きさ・形状は、特に限定するものではないが、ハウス妻面12(及び13)が例えば幅6～10m、高さ4～5m程度の面積で、前後長さが例えば30～50m程度の大きさのカマボコ型に形成している。

【0035】

ハウス本体1の外表面は、屋根部2に透明シートを使用し、左右各側面11, 11に通気性のある防虫ネット3, 3を使用し、前後妻面12, 13の各上方部分12a, 13aに透明シートを使用し、前後妻面12, 13の各下方部分12b, 13bに通気性のある防虫ネット3を使用している。尚、この第1実施例では、前後妻面12, 13の各下方部分12b, 13bの防虫ネット張設部分もハウス本体1における通気性のある側面11として取り扱うものとする。

【0036】

前後妻面12, 13の各下方部分12b, 13bには、開閉可能な出入口(扉)15, 16(図1参照)を設けている。そして、この実施例では、前後妻面12, 13の下方部分12b, 13bの防虫ネット3, 3は、各出入口15, 16を除く部分に張設されている。尚、他の実施例では、前後妻面12, 13における各出入口15, 16にも防虫ネットを設けてもよく、あるいは前後妻面12, 13の各全面に防虫ネットを設けないものも実施可能である。又、前後妻面12, 13の幅が大きいものでは、該前後妻面12, 13の下方部分12b, 13bのみに防虫ネットを張設してもよく、この場合は、前後妻面12, 13の下方部分12b, 13bが特許請求の範囲中の側面となる。

【0037】

屋根部2の透明シート及び前後妻面12, 13の上方部分12a, 13aの透明シートは、雨水の透過を阻止する防水性と日光の透過を許容する透光性とを有したビニールシー

10

20

30

40

50

トが採用されている。

【0038】

ハウスの左右側面11, 11(及び前後妻面12, 13の各下方部分12a, 13a)に使用している防虫ネット3は、この実施例では、オンシツコナジラミやスリップスなどの微小害虫の侵入も阻止するために、網目空間が0.3~0.4mm程度の微細目のものを使用している。尚、このような微細目の防虫ネット3を使用すると、防虫の点では効果が良好となるものの通常の風程度では通気性が非常に悪いものとなるが、本願では後述するように排気ファン5によるハウス内空気の強制排出により、防虫ネット3の網目を通して外気をハウス内に導入させ得るようにしている。

【0039】

ところで、ハウス本体1の外表における透明シート部分(屋根部2全体、及び前後妻面の各上方部分12a, 13a)は、日光透過率(図2、図3のL0)が大きくなって、ハウス内への加温作用が大きくなり、夏季の日照時にはハウス内の温度が40を超えようような苛酷な環境になることが多々ある。

【0040】

そこで、この第1実施例の植物栽培温室では、ハウス内で加温された空気を外気と入れ替えるために、ハウス本体1の適所(図示例では後側妻面13の上方部分13a)に排気ファン5を設け、該排気ファン5でハウス内の空気をハウス外に排出することで、ハウス内の不足空気をハウス外からハウス側面11, 11(及び12b, 13b)の各防虫ネット3, 3...を通してハウス内に導入するようにしている。尚、ハウス本体1内の空気は、後側妻面13の排気ファン5により外気中に強制排気されるようになっているが、ハウスが長いものでは、ハウス本体1内の天井部付近にハウス長さ方向の適数箇所に補助送風ファン9A, 9B(図2参照)を設置することにより、ハウス内の全長に亘って空気がスムーズに流れるようにすることができる。

【0041】

ところで、このようにハウス内の空気を排気ファン5で強制的に入れ替えるようにすると、該ハウス内の温度を外気温近くに抑制できるが、夏季の日照時には外気温度が異常高温(例えば35超)になることがあり、その高温外気をハウス内に導入しても、高温外気による種々の悪影響が発生することが予想される。

【0042】

そこで、本願の植物栽培温室では、細霧冷房という簡易な手法でハウス内が異常高温にならないようにしている。即ち、この第1実施例(図1~図3)の植物栽培温室には、ハウス側面11, 11(及び12b, 13b)の外側近傍位置において外気を細霧冷房するための外部細霧冷房装置8を装備している。

【0043】

この外部細霧冷房装置8は、ハウス本体1における防虫ネット3を張設した側面11, 11(及び12b, 13b)の外側近傍位置を取り巻くように配置された配水管80と、該配水管80に所定間隔をもって設置した多数の細霧噴出ノズル81, 81...と、配水管80を通して各細霧噴出ノズル81, 81...に水を圧送するポンプ82とを有している。尚、この第1実施例では、外部細霧冷房装置8をハウス本体1の左右に2セット使用しているが、ハウスの規模によって外部細霧冷房装置8のセット個数を増減することができる。

【0044】

この外部細霧冷房装置8の各細霧噴出ノズル81, 81...は、防虫ネット3を張設している側面11(12b, 13b)の外側近傍位置において配水管80の長さ方向に所定間隔(例えば50~100cm間隔)をもって多数設置している。

【0045】

そして、この各外部細霧冷房装置8, 8は、ポンプ82を作動させると、各細霧噴出ノズル81, 81...から細霧Fが噴出され、該細霧Fが外気温で蒸発(気化)し、その気化熱によりハウス側面11(防虫ネット張設部分)の外側近傍位置の空気を外気温度より

10

20

30

40

50

低温度まで冷やすことができるものである。

【0046】

このように、外部細霧冷房装置8からの細霧で下部室側面11の外側近傍位置の空気温度を低下させることができると、上記のように防虫ネット3を通してハウス内に吸引される空気が外気温度より低温になるので、外気温度が高い夏季の日照時であっても、ハウス内を外気温度以下に維持できる。

【0047】

従って、図1～図3に示す第1実施例の植物栽培温室では、ハウス内での高温による作物育成環境や作業に従事する作業員の作業環境等がそれぞれ改善できるので、外気が高温となる季節（主として夏季）においてもハウス栽培が可能となるとともに、良好な環境で作物の育成が行えるという機能を有している。

10

【0048】

又、この第1実施例の植物栽培温室で使用されている外部細霧冷房装置8は、細霧の気化熱で外気を冷やし得るものであるので、冷房装置として設備費が安価となるとともに運転コストも安価となるという機能を有している。

【0049】

[図4～図6の第2実施例]

図4～図6に示す第2実施例の植物栽培温室は、本願請求項2に対応するものであるが、この第2実施例では、上記第1実施例（図1～図3）のものに次の構成を付加したものである。

20

【0050】

即ち、図4～図6の第2実施例の植物栽培温室は、上記第1実施例（図1～図3）のものに加えて、ハウス本体1内を上下に通気可能な区画材6により天井側の上部室21と栽培室となる下部室22との上下2室に区画し、下部室22の側面11（13bを含む）に防虫ネット3を張設し、上部室21内の空気を排気ファン5でハウス外に排出するようにしているとともに、上部室21内の空気を細霧冷房する内部細霧冷房装置7を設けて構成されている。

【0051】

上記区画材6は、ハウス本体1内の前後方向の全長に設置されていて、上部室21と下部室22とがそれぞれハウス本体1の全長に亘って連続する状態で区画されている。又、この区画材6の設置高さは、ハウス本体1内の下部室（栽培室）22として、人の歩行及び作業に邪魔にならないような高さ（例えば2～2.5m程度の高さ）が確保できるような高さ位置に設定されている。

30

【0052】

ところで、ハウス内で作物を栽培するのに、下部室（栽培室）22内にも所定の日射量 L_a （図5、図6）が必要であるが、夏季のような日差しの強い季節では、下部室22内が過度に昇温するのを防止するために該下部室22内への日射量 L_a をある程度制限することが望ましい。そこで、この第2実施例では、ハウス本体1内を上下に区画する上記区画材6を利用して、上部室21内に照射した日射量 L_1 が下部室22側に透過する日射量 L_a を制限するようにしている。

40

【0053】

この第2実施例で使用している区画材6としては、例えば、遮光ネットや半透明の遮光シート（又は反射シート）等の遮光材61を使用することができる。この区画材6（遮光材61）による好適な遮光率は、栽培作物の種類やハウス設置環境等に応じて変化させ得るが、上部室21側から区画材6上面に照射した照射量 L_1 を例えば（特に限定するものではないが）50～70%程度カットし得る（換言すると、該照射量 L_1 の50～30%だけ透過させ得る）ものが採用されている。即ち、図5及び図6において、上部室21を通過して区画材6（遮光材61）上に照射した日射量 L_1 は、その一部 L_b が遮光材61によって遮光（又は反射）されて、残余の日射量 L_a のみが下部室22内に透過するようになっている。従って、被覆材2等を透過して遮光材61上に照射した照射量 L_1 の一部 L

50

bが該遮光材61で遮光(又は反射)されることにより、下部室22内に照射される照射量Laを減少できるので、下部室22内の作物Pに対する悪影響(例えば葉焼け)を防止したり、下部室22内への温度上昇作用を抑制できる。

【0054】

又、上記区画材6は、上部室21と下部室22とが通気可能な状態で設置されているが、この第2実施例では図4及び図6に示すように、左右に分割した2枚の遮光材(遮光シート)61, 61間に所定間隔(例えば20~40cm程度の間隔)の隙間62を設けて、該隙間62部分で通気可能としている。尚、遮光材61として遮光ネット(又はパンチングシート)を使用する場合は、該遮光ネットの網目(又はパンチングシートの穴)から通気させることができるので、上記隙間62を設けないものでもよい。

10

【0055】

下部室22内に外気を導入するための防虫ネット3は、この第2実施例では下部室22の左右側面11, 11及び後側妻面13の下方部分13aに使用している。尚、この第2実施例で使用している防虫ネット3も上記第1実施例のものと同じ機能を有するものである。

【0056】

上部室21内の空気は、内部細霧冷房装置7によって細霧冷房する内部細霧冷房装置7は、ハウス外の外気を吸引する吸気ファン4と、細霧を噴出させる細霧噴出ノズル71と、該細霧噴出ノズル71に水を圧送するポンプ72とを有している。

【0057】

20

内部細霧冷房装置7の吸気ファン4は、前側妻面12における上方部分12a(上部室21に対応する部分)に設けられている。この吸気ファン4の外側は、前側妻面12の外面に設置したフード14で被覆されている。このフード14は、吸気ファン4を被覆する高さ位置から地表面に達する高さ範囲に設置している。又、このフード14の上半部14aには通気性のない透明シートが使用されている一方、該フード14の下半部14bにはハウス側面11の防虫ネット3と同様な細め(網目空間が0.3~0.4mm)の防虫ネットが使用されている。そして、上記吸気ファン4を作動させると、0がフード下半部(防虫ネット)14bの網目からフード14内に吸引された後、吸気ファン4を通して符号A1で示すように上部室21の始端部21a内に吹き込まれるようになっている。

【0058】

30

内部細霧冷房装置7の細霧噴出ノズル71は、上記フード14内における上下中間高さ付近(遮光材61の高さ付近)においてハウス幅方向に所定間隔をもって複数個設けている。そして、この各細霧噴出ノズル71, 71...にはポンプ72からの水が圧送されて、該水が各細霧噴出ノズル71, 71...から細霧状態(符号F)で吐出されるようになっている。

【0059】

各細霧噴出ノズル71, 71...から吐出された細霧Fは、吸気フード14内を上向きに流れる空気中に混入して細霧混じりの空気となり、該細霧混じりの空気が吸気ファン4によって矢印AF(図5)で示すように上部室21の始端部21a内に吹き込まれる。

【0060】

40

そして、該吸気ファン4と上記排気ファン5を共に作動させると、吸気ファン4により外気A0がフード14内を通して上部室21の始端部21a内に吸引される一方、該上部室21内の空気が矢印B(図5)で示すように順次上部室21の終端部21b側に流動して、最終的に排気ファン5部分から矢印Cで示すように外気中に排出される。

【0061】

尚、この第2実施例では、上記内部細霧冷房装置7で発生させた細霧を前側妻面12側から上部室21の始端部21aに供給するようにしているが、他の実施例では、内部細霧冷房装置7で発生させた細霧をハウス長さ方向の中央付近に噴出させて、上部室21内の前方側と後方側に振り分けて流動させるようにしてもよい。

【0062】

50

ところで、上記第2実施例の植物栽培温室では、上部室21内の空気を排気ファン5で大気中に放出することで該上部室21内を負圧にし、そのときの不足空気を下部室22を介してハウス側面11の防虫ネット3部分を通してハウス内に吸引することを基本構成としているが、上部室21内を負圧にするのに、この第2実施例では後側妻面13における排気ファン5部分での排気量を前側妻面12における吸気ファン4部分での吸気量より大きくすることで対応している。即ち、この第2実施例では、各ファン4, 5の出力差は、特に限定するものではないが、吸気ファン4の吸気出力を例えば350～400ワット程度とする一方、排気ファン5の排気出力を例えば700～800ワット程度にすることができる。

【0063】

10

この第2実施例の植物栽培温室では、上記第1実施例の植物栽培温室の機能に加えて、次のような機能を有している。

【0064】

即ち、ハウス本体1の上部室21は、日射熱L0で高温度まで加温される部分であるが、その上部室21内の始端部21aに内部細霧冷房装置7で発生させた細霧Fを供給することで、上部室21内を細霧の気化により冷房できるので、該上部室21内が日射熱L0で高温度まで加温されるのを抑制できる。このように、内部細霧冷房装置7により上部室21内の温度上昇作用が抑制できると、下部室22が上部室21の温度で加温されにくくなるので、夏季のような高温時においても栽培室となる下部室22内が過度に加温されにくくなる。又、ハウス内の空気の流れは下部室22側から上部室21側への一方通行になり、もし上部室21内の空気が過度に加温されても、該上部室21内の加温空気が下部室22内に流入することがない。

20

【0065】

従って、この第2実施例の植物栽培温室では、上記外部細霧冷房装置8による機能（ハウス内に導入する外気を細霧冷房すること）に加えて、内部細霧冷房装置7による上部室21から下部室22への加熱伝導及び加温空気の流入を阻止できるので、栽培室となる下部室22内の温度上昇を一層抑制できるという機能を有している。

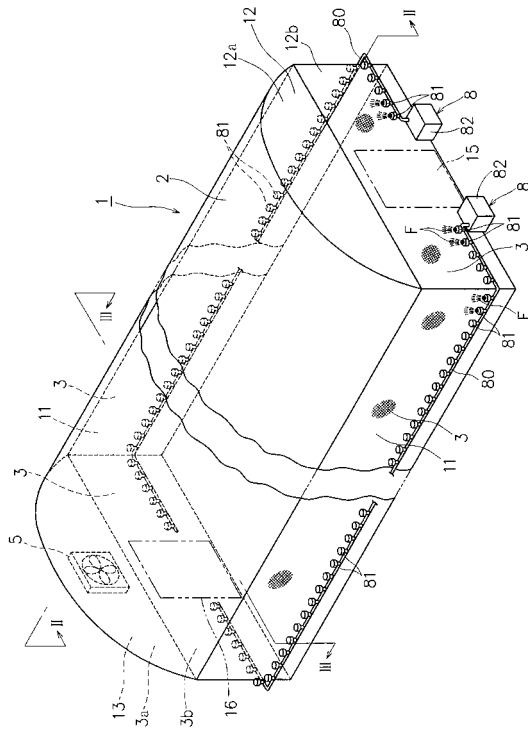
【符号の説明】

【0066】

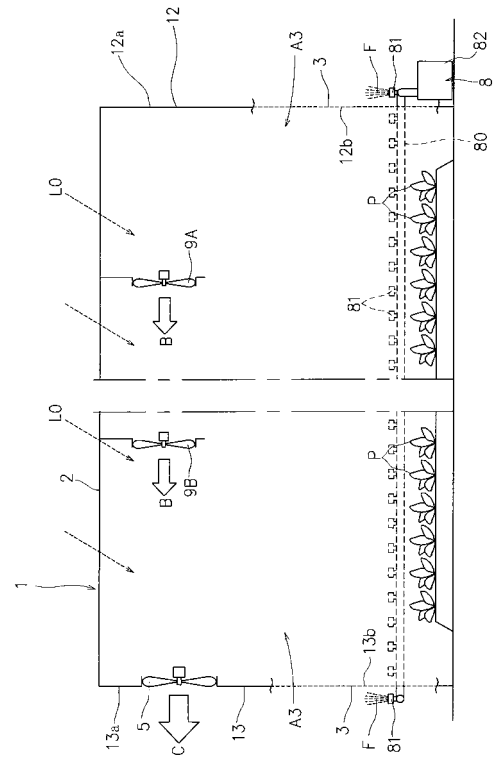
1はハウス本体、2は被覆材、3は防虫ネット、4は吸気ファン、5は排気ファン、6は区画材、7は内部細霧冷房装置、8は外部細霧冷房装置、11は側面、12, 13はハウス妻面、21は上部室、22は下部室、71, 81は細霧噴出ノズルである。

30

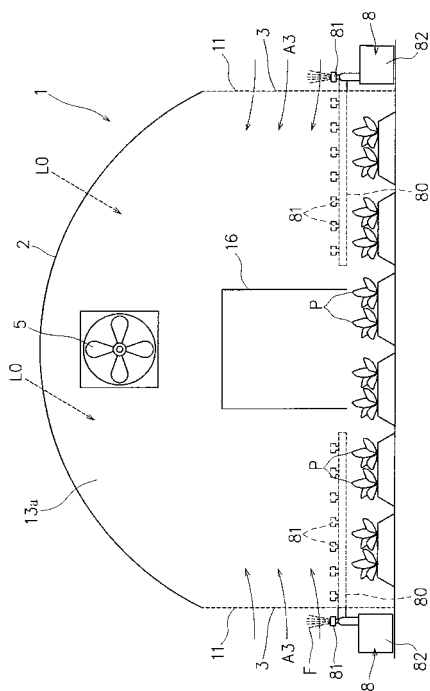
【 図 1 】



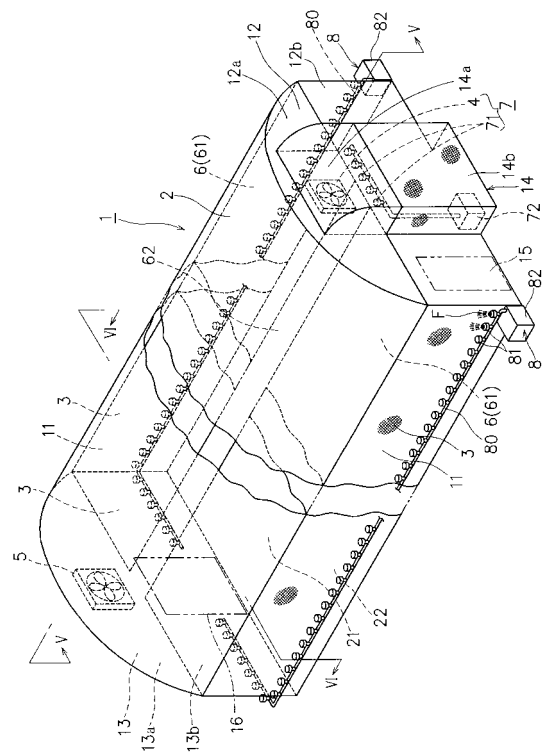
【 図 2 】



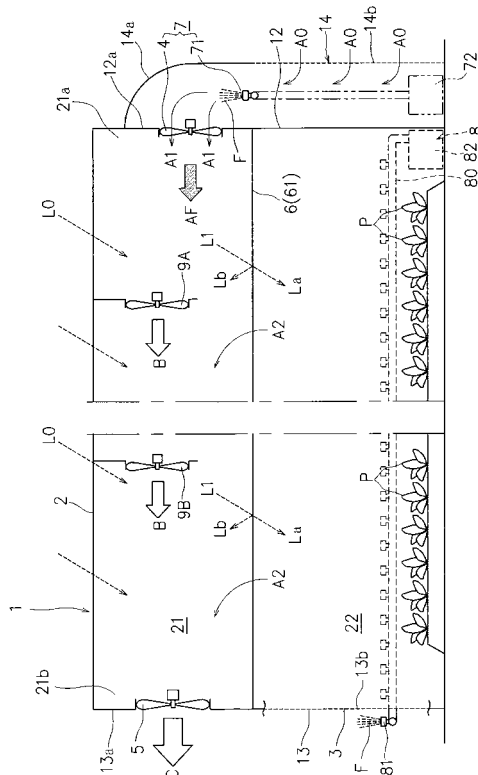
【 図 3 】



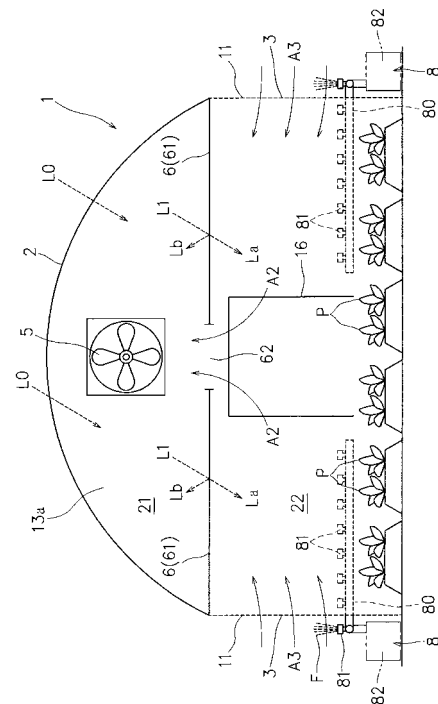
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成28年11月30日(2016.11.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上部を透明な被覆材（2）で被覆してなるハウス本体（1）の長さ方向に向く左右各側面（11, 11）にそれぞれ通気可能な防虫ネット（3, 3）を張設し、

上記ハウス本体（1）の適所に該ハウス本体（1）内の空気をハウス外に排出する排気ファン（5）を設け、

上記防虫ネット（3）を張設した上記ハウス本体（1）の上記各側面（11, 11）のそれぞれ外側近傍位置に、水を細霧にして外気中に噴霧し該噴霧が外気温で蒸発するときの気化熱により空気を細霧冷房する外部細霧冷房装置（8）を設けている一方、

上記外部細霧冷房装置（8）は、上記左右各防虫ネット（3, 3）の張設範囲に亘って所定間隔をもって設置した多数の細霧噴出ノズル（81, 81・・・）を有しているとともに、

上記ハウス本体（1）内の空気を上記排気ファン（5）で強制排気することで、上記ハウス本体（1）内に上記外部細霧冷房装置（8）で細霧冷房された冷却外気が上記防虫ネット（3）を通して導入されるように構成している、

ことを特徴とする植物栽培温室。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記ハウス本体（１）内を上下に通気可能な区画材（６）により天井側の上部室（２１）と栽培室となる下部室（２２）との上下２室に区画し、

上記防虫ネット（３）は上記下部室（２２）の側面（１１）に設け、

上記排気ファン（５）は上記上部室（２１）内の空気をハウス外に排出するように設置し、

上記上部室（２１）内の空気を細霧冷房する内部細霧冷房装置（７）を設けて、上記上部室（２１）内を上記内部細霧冷房装置（７）で細霧冷房し得るようにしているとともに、

上記上部室（２１）内の空気を上記排気ファン（５）で強制排気することで、上記下部室（２２）内の空気が上記上部室（２１）内に吸引され続いて上記下部室（２２）内に上記外部細霧冷房装置（８）で細霧冷房された冷却外気が上記防虫ネット（３）を通して導入されるように構成している、

ことを特徴とする植物栽培温室。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本願発明は、草花、果菜、野菜等の植物を栽培するための植物栽培温室に関するものである。尚、本願が対象にしている植物栽培温室は、パイプ材やアングル材等で組立てた骨格体の外側を透明の被覆材（ビニールシートやガラス板）で被覆したものであって、一般に農業用ハウスと称されているものである。そして、以下の説明では、本願の植物栽培温室を農業用ハウス又は単にハウスということがある。

【背景技術】

【０００２】

基本的な農業用ハウスとして、骨格体（パイプ材やアングル材等で組立てたもの）の外側を透明な被覆材（ビニールシートやガラス板等）で覆って雨水の侵入を防止する一方で、ハウスの側面下部に防虫ネットを張設してハウス内の通気性を確保するようにしたものがある。

【０００３】

ところで、上記のようなハウスにおいては、特に夏季の日照時には、透明な被覆材を通して日射熱でハウス内が４０以上の高温になることが通例であり、その場合には、高温による作物への悪影響が出る一方、作業に従事する作業員の作業環境が劣悪になる。従って、夏の高温時期には、多くの農家がハウス栽培を休止しているのが現状である。

【０００４】

他方、夏季の高温時にハウス内を冷凍機で冷やすものも散見されるが、その場合は、設備費が高価となり且つ運転コスト（電気代）も高つくので、一般に普及していない。

【０００５】

又、近年、ハウス内を比較的簡易に冷却する設備として、ミスト状の水滴（細霧）をハウス内に飛散させてその気化熱により冷房するようにした細霧冷房設備がある。この細霧冷房設備は、ハウス内に点在させた多数の細霧噴出ノズルから一定時間ごとに細霧を噴出させてハウス内を細霧冷房するものであるが、日中はハウス内が日射熱により加温されることにより細霧が気化して、ハウス内全域が異常な高湿状態になる。そして、ハウス内が異常な高湿状態になると、作物に対する病気の発生や品質の低下が起こり、さらに長時間の作業ができない程度の高湿作業環境になる。

【０００６】

ところで、このような高湿状態を解消するには、ハウス内の換気（外気と入れ替え）を

迅速に行う必要があるが、ハウス内の高湿状態をハウス内での作業実施可能な程度まで低下させるには、外気の入れ替えに時間を要し、さらにその間もハウス内が被覆材を透過する日射熱で加温され続けているので、ハウス内の作業環境はさほど改善できないのが現状である。

【 0 0 0 7 】

又、従来から、ハウス内が過度に高温になるのを防止するために、ハウス壁面に排気ファンを設けてハウス内の熱気を外気と強制的に入れ替えるようにしたものもあるが、この場合、夏季の日中においては外気温度が異常高温になることがあり、その高温外気をハウス内に導入しても、ハウス内の空気が外気と入れ替わるものの高温外気による種々の悪影響が発生することを回避できない。

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 8 】

そこで、本願発明は、ハウス内の空気を排気ファンによって外気と入れ替えるようにしたものにおいて、ハウス内に導入される外気を簡易な冷却設備を用いて予め冷却し得るようにした植物栽培温室（農業用ハウス）を提供することを目的としている。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 9 】

本願発明は、上記課題を解決するための手段として次の構成を有している。尚、本願発明は、植物を栽培するための植物栽培温室（農業用ハウス）を対象としたものであり、特に日差しの強い季節（主に夏季に使用されるが春季、秋季でも使用可能）の日中に好適なものである。

【 0 0 1 0 】

[本 願 請 求 項 1 の 発 明]

本願請求項1の発明の植物栽培温室は、上部を透明な被覆材で被覆してなるハウス本体の長さ方向に向く左右各側面にそれぞれ通気可能な防虫ネットを張設し、ハウス本体の適所に該ハウス本体内の空気をハウス外に排出する排気ファンを設け、防虫ネットを張設したハウス本体の側面の外側近傍位置に、水を細霧にして外気中に噴霧し該噴霧が外気温で蒸発するときの気化熱により空気を細霧冷房する外部細霧冷房装置を設けている一方、外部細霧冷房装置は、各防虫ネットの張設範囲に亘って所定間隔を持って設置した多数の細霧噴出ノズルを有しているとともに、ハウス本体内の空気を排気ファンで強制排気することで、ハウス本体内に上記外部細霧冷房装置で細霧冷房された冷却外気が防虫ネットを通して導入されるように構成したものである。

【 0 0 1 1 】

ハウス本体は、パイプ材やアングル材等で組立てた骨格体の外側上部を透明の被覆材（ビニールシートやガラス板）で被覆して構成されたものである。

【 0 0 1 2 】

ハウス本体の左右各側面には、それぞれ通気を許容し小害虫の侵入（通過）を防止するための防虫ネットが張設されているが、最近では、オンシツコナジラミやスリップスなどの微小害虫の侵入も阻止するために、防虫ネットとして網目空間が0.3～0.4mm程度の微細目のものを多用している。尚、このような微細目の防虫ネットを使用すると、防虫の点では効果が良好となるが通常の風程度では通気性が非常に悪いものとなる。

【 0 0 1 3 】

ハウス本体内の空気は、排気ファンによって強制排気されるようになっているが、ハウスが長いものでは、ハウス長さ方向の途中に補助送風ファンを設置して、ハウス内の全長に亘って空気がスムーズに流れるようにすることができる。

【 0 0 1 4 】

上記外部細霧冷房装置は、ハウス側面（防虫ネット張設部分）の外側近傍位置の空気を細霧冷房するものであるが、この外部細霧冷房装置は、水を微細な水滴（細霧）にして外気（高温空気）中に噴霧させることで、該細霧が空気中で蒸発するときの気化熱により、

ハウス側面の外側近傍位置にある空気を冷やすことができるようにしたものである。そして、この外部細霧冷房装置では、ハウスの左右各側面の各防虫ネットの張設範囲に亘って所定間隔をもって多数の細霧噴出ノズルを設置していることにより、ハウス本体を取り巻く広範囲の部分で細霧冷房し得るようになっている。

【 0 0 1 5 】

この請求項 1 の植物栽培温室は、次のように機能する。まず、日中において日光がハウス内に照射するとハウス内の空気が日射熱で加温されるが、排気ファンを作動させていると、ハウス内の空気が外気中に強制排気されることで該ハウス内が負圧になり、そのときの不足空気（外気）をハウス外からハウス側面の防虫ネットを通してハウス内に吸引するようになる。尚、ハウス内外に上記のような気圧差が生じると、防虫ネットの網目が微小なものでも（自然状態で通気性に乏しい性状でも）、空気が自然に高圧側（ハウス外）から低圧側（ハウス内）に流動するようになる。又、このような空気の流れは、排気ファンの作動中は連続して行われるとともに、無風状態であってもハウス内の空気の入れ替えを確実にできる。

【 0 0 1 6 】

ところで、上記外部細霧冷房装置を作動させていると、ハウス本体を取り巻く広範囲の部分（防虫ネット張設部分）の外側近傍位置に各細霧噴出ノズルから細霧が放出され、その細霧が外気の熱で蒸発（気化）してその気化熱によりハウス側面の外側近傍位置の広範囲にある空気が冷やされる（外気温度以下になる）。

【 0 0 1 7 】

そして、上記排気ファンが作動していると、ハウス側面の防虫ネットを通してハウス本体を取り巻く広範囲の部分からハウス内に外気が導入（吸引）されるが、その導入空気は上記のように外部細霧冷房装置によって細霧冷房されたものであるから、ハウス内の高温空気が細霧冷房された低温空気（外気温度以下）と入れ替わるようになる。

【 0 0 1 8 】

従って、この請求項 1 の植物栽培温室では、日照時にはハウス内が日射熱で加温されるものの、上記外部細霧冷房装置と排気ファンを作動させておくだけで、ハウス内を外気温度以下に維持できる。

【 0 0 1 9 】

[本願請求項 2 の発明]

本願請求項 2 の発明は、上記請求項 1 の植物栽培温室において、ハウス本体を上下に通気可能な区画材により天井側の上部室と栽培室となる下部室との上下 2 室に区画し、上記防虫ネットは下部室の側面に張設し、上記排気ファンは上部室内の空気をハウス外に排出するように設置し、上記上部室内の空気を細霧冷房する内部細霧冷房装置を設けて、上部室内を内部細霧冷房装置で細霧冷房し得るようにしているとともに、上部室内の空気を排気ファンで強制排気することで、下部室内の空気が上部室内に吸引され続いて下部室内に外部細霧冷房装置で細霧冷房された冷却外気が防虫ネットを通して導入されるように構成したものである。

【 0 0 2 0 】

この請求項 2 の植物栽培温室において、ハウス本体を上下 2 室に区画する区画材は、上部室と下部室とを通気可能に区画するものであるが、その通気許容構造としては、区画材自体に通気性を有するネットを使用したり、あるいは不通気シートを使用する場合には該シートに所定面積割合の範囲で通気用の開口を設けるとよい。尚、この区画材は、栽培室となる下部室に上方（上部室側）からの日光を透過させる必要から、透光性を有した材質（ある程度、遮光性があってもよい）のものが採用される。

【 0 0 2 1 】

上部室内を細霧冷房する内部細霧冷房装置も、上記外部細霧冷房装置と同様に、噴霧した細霧が空気中で蒸発するときの気化熱により空気を冷やすことができるようにしたものであるが、この内部細霧冷房装置からの細霧は上部室内に噴霧される。

【 0 0 2 2 】

そして、本願請求項 2 の植物栽培温室は、次のように機能する。まず、日中において日光がハウス内に照射すると、その日光が届く上部室内及び下部室内が日射熱でそれぞれ加温されるが、上記内部細霧冷房装置を作動させていると、上部室内で浮遊する細霧が上部室内の熱で蒸発（気化）してその気化熱により該上部室内を細霧冷房することができる。そして、このように、上部室内の空気が細霧冷房によって冷やされると、該上部室側から下部室（栽培室）側への加熱伝導が起こりにくくなる。特に、上部室内の空気が排気ファンでハウス外に排出されているので、ハウス内の空気の流れは下部室側から上部室側への一方通行になり、もし上部室内の空気が過度に加温されても、該上部室内の加温空気が下部室内に流入することがない。

【 0 0 2 3 】

他方、排気ファンを作動させていると、上部室内の空気が外気中に強制排気されることで該上部室内が負圧になり、その不足空気を区画材の通気部分を通して下部室内から吸引し、さらに下部室内の空気が上部室側に流入する（下部室内が負圧になる）ことで、その不足空気を下部室側面の防虫ネットを通してハウス外から吸引するようになるが、ハウス外から下部室内に導入（吸引）した外気は、上記請求項 1 で説明したように外部細霧冷房装置によって予め冷やされたものである。

【 0 0 2 4 】

従って、上記のように上部室内の空気が内部細霧冷房装置で冷やされていることで該上部室側から下部室内への加熱伝導が起こりにくいことと、下部室内に導入される外気が外部細霧冷房装置で予め冷やされていることにより、栽培室となる下部室内の温度を外気温度より低い状態に維持させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

[本願請求項 1 の発明の効果]

本願請求項 1 の発明の植物栽培温室は、次のような効果がある。

【 0 0 2 6 】

即ち、この請求項 1 の植物栽培温室は、排気ファンによりハウス内の空気をハウス外に排出することで、ハウス側面の防虫ネットを通して外気をハウス内に導入させるようにしたものであるが、ハウス内に導入される外気は外部細霧冷房装置からの細霧による気化熱で外気温度より冷やされているので、ハウス内の空気を外気温度以下に維持させることができる。

【 0 0 2 7 】

従って、ハウス内での高温による作物育成環境や作業に従事する作業員の作業環境等がそれぞれ改善できるので、外気が高温となる季節（主として夏季）においてもハウス栽培が可能となるとともに、良好な環境で作物の育成が行えるという効果がある。

【 0 0 2 8 】

又、この請求項 1 の植物栽培温室で使用されている外部細霧冷房装置は、細霧の気化熱で外気を冷房し得るものであるので、冷房装置として設備費が安価となるとともに運転コストも安価となるという効果がある。

【 0 0 2 9 】

さらに、上記外部細霧冷房装置は、左右各防虫ネットの張設範囲に、所定間隔をもって多数の細霧噴出ノズルを設置したものであるから、ハウス側面（防虫ネット張設部分）を取り巻く広範囲の場所から細霧冷房できるという効果がある。

【 0 0 3 0 】

[本願請求項 2 の発明の効果]

本願請求項 2 の発明の植物栽培温室は、上記内部細霧冷房装置によりハウスの上部室内を細霧冷房できるので、該上部室から下部室への加熱伝導を抑制できる。さらに、上部室内の空気が排気ファンでハウス外に排出されているので、ハウス内の空気の流れは下部室側から上部室側への一方通行になり、もし上部室内の空気が過度に加温されても、該上部室内の加温空気が下部室内に流入することがない（下部室内が上部室側の加温空気で温度

上昇しない)。

【0031】

従って、この請求項2の植物栽培温室では、上記外部細霧冷房装置による上記請求項1に記載した効果に加えて、上記内部細霧冷房装置による上部室から下部室への加熱伝導及び加温空気の流入を阻止できるので、栽培室となる下部室内の温度上昇を一層抑制できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本願請求項1に対応する第1実施例の植物栽培温室(ハウス)の斜視図である。

【図2】図1のハウスにおける長手方向の縦断面図(図1のII-II断面図)である。

【図3】図1のハウスにおける幅方向の縦断面図(図1のIII-III断面図)である。

【図4】本願請求項2に対応する第2実施例の植物栽培温室(ハウス)の斜視図である。

【図5】図4のハウスにおける長手方向の縦断面図(図4のV-V断面図)である。

【図6】図4のハウスにおける幅方向の縦断面図(図4のVI-VI断面図)である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、図1～図6を参照して本願の実施例を説明すると、図1～図3には本願請求項1に対応する第1実施例の植物栽培温室を示し、図4～図6には本願請求項2に対応する第2実施例の植物栽培温室を示している。尚、以下の各実施例の説明においても、本願の植物栽培温室を単にハウスということがある。

【0034】

[図1～図3の第1実施例]

まず図1～図3に示す第1実施例の植物栽培温室(ハウス)を説明すると、この第1実施例のハウスは、パイプ材やアングル材等で組立てた骨格体の外側を透明の被覆材2で被覆してハウス本体1を構成している。尚、各図にはハウス本体1の骨格体(パイプ材やアングル材等)は図示省略している。

【0035】

この第1実施例(図1～図3)で採用しているハウス本体1の大きさ・形状は、特に限定するものではないが、ハウス妻面12(及び13)が例えば幅6～10m、高さ4～5m程度の面積で、前後長さが例えば30～50m程度の大きさのカマボコ型に形成している。

【0036】

ハウス本体1の外表は、屋根部2に透明シートを使用し、左右各側面11, 11に通気性のある防虫ネット3, 3を使用し、前後妻面12, 13の各上方部分12a, 13aに透明シートを使用し、前後妻面12, 13の各下方部分12b, 13bに通気性のある防虫ネット3を使用している。尚、この第1実施例では、前後妻面12, 13の各下方部分12b, 13bの防虫ネット張設部分もハウス本体1における通気性のある側面11として取り扱うことができる。

【0037】

前後妻面12, 13の各下方部分12b, 13bには、開閉可能な出入口(扉)15, 16(図1参照)を設けている。そして、この実施例では、前後妻面12, 13の下方部分12b, 13bの防虫ネット3, 3は、各出入口15, 16を除く部分に張設されている。尚、他の実施例では、前後妻面12, 13における各出入口15, 16にも防虫ネットを設けてもよく、あるいは前後妻面12, 13の各全面に防虫ネットを設けないものも実施可能である。又、前後妻面12, 13の幅が大きいものでは、該前後妻面12, 13の下方部分12b, 13bのみに防虫ネットを張設してもよい。

【0038】

屋根部2の透明シート及び前後妻面12, 13の上方部分12a, 13aの透明シートは、雨水の透過を阻止する防水性と日光の透過を許容する透光性とを有したビニールシートが採用されている。

【 0 0 3 9 】

ハウスの左右側面 1 1 , 1 1 (及び前後妻面 1 2 , 1 3 の各下方部分 1 2 a , 1 3 a) に使用している防虫ネット 3 は、この実施例では、オンシツコナジラミやスリップスなどの微小害虫の侵入も阻止するために、網目空間が 0 . 3 ~ 0 . 4 mm 程度の微細目のものを使用している。尚、このような微細目の防虫ネット 3 を使用すると、防虫の点では効果が良好となるものの通常の風程度では通気性が非常に悪いものとなるが、本願では後述するように排気ファン 5 によるハウス内空氣の強制排出により、防虫ネット 3 の網目を通して外氣をハウス内に導入させ得るようにしている。

【 0 0 4 0 】

ところで、ハウス本体 1 の外表における透明シート部分 (屋根部 2 全体、及び前後妻面の各上方部分 1 2 a , 1 3 a) は、日光透過率 (図 2、図 3 の L 0) が大きくなって、ハウス内への加温作用が大きくなり、夏季の日照時にはハウス内の温度が 4 0 を超えるような苛酷な環境になることが多々ある。

【 0 0 4 1 】

そこで、この第 1 実施例の植物栽培温室では、ハウス内で加温された空氣を外氣と入れ替えるために、ハウス本体 1 の適所 (図示例では後側妻面 1 3 の上方部分 1 3 a) に排気ファン 5 を設け、該排気ファン 5 でハウス内の空氣をハウス外に排出することで、ハウス内の不足空氣をハウス外からハウス側面 1 1 , 1 1 (及び 1 2 b , 1 3 b) の各防虫ネット 3 , 3 . . . を通してハウス内に導入するようにしている。尚、ハウス本体 1 内の空氣は、後側妻面 1 3 の排気ファン 5 により外氣中に強制排気されるようになっているが、ハウスが長いものでは、ハウス本体 1 内の天井部付近にハウス長さ方向の適数箇所に補助送風ファン 9 A , 9 B (図 2 参照) を設置することにより、ハウス内の全長に亘って空氣がスムーズに流れるようにすることができる。

【 0 0 4 2 】

ところで、このようにハウス内の空氣を排気ファン 5 で強制的に入れ替えるようにすると、該ハウス内の温度を外氣温近くに抑制できるが、夏季の日照時には外氣温度が異常高温 (例えば 3 5 超) になることがあり、その高温外氣をハウス内に導入しても、高温外氣による種々の悪影響が発生することが予想される。

【 0 0 4 3 】

そこで、本願の植物栽培温室では、細霧冷房という簡易な手法でハウス内が異常高温にならないようにしている。即ち、この第 1 実施例 (図 1 ~ 図 3) の植物栽培温室には、ハウス側面 1 1 , 1 1 (及び 1 2 b , 1 3 b) の外側近傍位置において外氣を細霧冷房するための外部細霧冷房装置 8 を装備している。

【 0 0 4 4 】

この外部細霧冷房装置 8 は、ハウス本体 1 における防虫ネット 3 を張設した左右各側面 1 1 , 1 1 (及び 1 2 b , 1 3 b) の外側近傍位置を取り巻くように配置された配水管 8 0 と、該配水管 8 0 に所定間隔をもって設置した多数の細霧噴出ノズル 8 1 , 8 1 . . . と、配水管 8 0 を通して各細霧噴出ノズル 8 1 , 8 1 . . . に水を圧送するポンプ 8 2 とを有している。尚、この第 1 実施例では、外部細霧冷房装置 8 をハウス本体 1 の左右に 2 セット使用しているが、ハウスの規模によって外部細霧冷房装置 8 のセット個数を増減することができる。

【 0 0 4 5 】

この外部細霧冷房装置 8 の各細霧噴出ノズル 8 1 , 8 1 . . . は、防虫ネット 3 を張設している側面 1 1 (1 2 b , 1 3 b) の外側近傍位置において配水管 8 0 の長さ方向に所定間隔 (例えば 5 0 ~ 1 0 0 cm 間隔) をもって多数設置している。

【 0 0 4 6 】

そして、この各外部細霧冷房装置 8 , 8 は、ポンプ 8 2 を作動させると、各細霧噴出ノズル 8 1 , 8 1 . . . から細霧 F が噴出され、該細霧 F が外氣温で蒸発 (気化) し、その気化熱によりハウス側面 1 1 (防虫ネット張設部分) の外側近傍位置の空氣を外氣温度より低温度まで冷やすことができるものである。

【 0 0 4 7 】

このように、外部細霧冷房装置 8 からの細霧で下部室側面 1 1 の外側近傍位置の空気温度を低下させることができると、上記のように防虫ネット 3 を通してハウス内に吸引される空気が外気温度より低温になるので、外気温度が高い夏季の日照時であっても、ハウス内を外気温度以下に維持できる。

【 0 0 4 8 】

又、外部細霧冷房装置 8 は、その各細霧噴出ノズル 8 1 , 8 1 ・ ・ をハウス本体 1 における防虫ネット張設部分の外側近傍位置に所定間隔をもって多数設置しているので、ハウス本体 1 を取り巻く広範囲の場所から細霧冷房できる。

【 0 0 4 9 】

従って、図 1 ~ 図 3 に示す第 1 実施例の植物栽培温室では、ハウス内での高温による作物育成環境や作業に従事する作業員の作業環境等がそれぞれ改善できるので、外気が高温となる季節（主として夏季）においてもハウス栽培が可能となるとともに、良好な環境で作物の育成が行えるという機能を有している。

【 0 0 5 0 】

又、この第 1 実施例の植物栽培温室で使用されている外部細霧冷房装置 8 は、細霧の気化熱で外気を冷やし得るものであるので、冷房装置として設備費が安価となるとともに運転コストも安価となるという機能を有している。

【 0 0 5 1 】

[図 4 ~ 図 6 の第 2 実施例]

図 4 ~ 図 6 に示す第 2 実施例の植物栽培温室は、本願請求項 2 に対応するものであるが、この第 2 実施例では、上記第 1 実施例（図 1 ~ 図 3 ）のものに次の構成を付加したものである。

【 0 0 5 2 】

即ち、図 4 ~ 図 6 の第 2 実施例の植物栽培温室は、上記第 1 実施例（図 1 ~ 図 3 ）のものに加えて、ハウス本体 1 内を上下に通気可能な区画材 6 により天井側の上部室 2 1 と栽培室となる下部室 2 2 との上下 2 室に区画し、下部室 2 2 の側面 1 1 （ 1 3 b を含む ）に防虫ネット 3 を張設し、上部室 2 1 内の空気を排気ファン 5 でハウス外に排出するようにしているとともに、上部室 2 1 内の空気を細霧冷房する内部細霧冷房装置 7 を設けて構成されている。

【 0 0 5 3 】

上記区画材 6 は、ハウス本体 1 内の前後方向の全長に設置されていて、上部室 2 1 と下部室 2 2 とがそれぞれハウス本体 1 の全長に亘って連続する状態で区画されている。又、この区画材 6 の設置高さは、ハウス本体 1 内の下部室（栽培室）2 2 として、人の歩行及び作業に邪魔にならないような高さ（例えば 2 ~ 2.5 m 程度の高さ）が確保できるような高さ位置に設定されている。

【 0 0 5 4 】

ところで、ハウス内で作物を栽培するのに、下部室（栽培室）2 2 内にも所定の日射量 L_a （図 5、図 6）が必要であるが、夏季のような日差しの強い季節では、下部室 2 2 内が過度に昇温するのを防止するために該下部室 2 2 内への日射量 L_a をある程度制限することが望ましい。そこで、この第 2 実施例では、ハウス本体 1 内を上下に区画する上記区画材 6 を利用して、上部室 2 1 内に照射した日射量 L_1 が下部室 2 2 側に透過する日射量 L_a を制限するようにしている。

【 0 0 5 5 】

この第 2 実施例で使用している区画材 6 としては、例えば、遮光ネットや半透明の遮光シート（又は反射シート）等の遮光材 6 1 を使用することができる。この区画材 6（遮光材 6 1）による好適な遮光率は、栽培作物の種類やハウス設置環境等に応じて変化させ得るが、上部室 2 1 側から区画材 6 上面に照射した照射量 L_1 を例えば（特に限定するものではないが）50 ~ 70 % 程度カットし得る（換言すると、該照射量 L_1 の 50 ~ 30 % だけ透過させ得る）ものが採用されている。即ち、図 5 及び図 6 において、上部室 2 1 を

通って区画材 6 (遮光材 6 1) 上に照射した日射量 L_1 は、その一部 L_b が遮光材 6 1 によって遮光 (又は反射) されて、残余の日射量 L_a のみが下部室 2 2 内に透過するようになっている。従って、被覆材 2 等を透過して遮光材 6 1 上に照射した照射量 L_1 の一部 L_b が該遮光材 6 1 で遮光 (又は反射) されることにより、下部室 2 2 内に照射される照射量 L_a を減少できるので、下部室 2 2 内の作物 P に対する悪影響 (例えば葉焼け) を防止したり、下部室 2 2 内への温度上昇作用を抑制できる。

【0056】

又、上記区画材 6 は、上部室 2 1 と下部室 2 2 とが通気可能な状態で設置されているが、この第 2 実施例では図 4 及び図 6 に示すように、左右に分割した 2 枚の遮光材 (遮光シート) 6 1, 6 1 間に所定間隔 (例えば 20 ~ 40 cm 程度の間隔) の隙間 6 2 を設けて、該隙間 6 2 部分で通気可能としている。尚、遮光材 6 1 として遮光ネット (又はパンチングシート) を使用する場合は、該遮光ネットの網目 (又はパンチングシートの穴) から通気させることができるので、上記隙間 6 2 を設けないものでもよい。

【0057】

下部室 2 2 内に外気を導入するための防虫ネット 3 は、この第 2 実施例では下部室 2 2 の左右側面 1 1, 1 1 及び後側妻面 1 3 の下方部分 1 3 a に使用している。尚、この第 2 実施例で使用している防虫ネット 3 も上記第 1 実施例のものと同一機能を有するものである。

【0058】

上部室 2 1 内の空気は、内部細霧冷房装置 7 によって細霧冷房するが、この内部細霧冷房装置 7 は、ハウス外の外気を吸引する吸気ファン 4 と、細霧を噴出させる細霧噴出ノズル 7 1 と、該細霧噴出ノズル 7 1 に水を圧送するポンプ 7 2 とを有している。

【0059】

内部細霧冷房装置 7 の吸気ファン 4 は、前側妻面 1 2 における上方部分 1 2 a (上部室 2 1 に対応する部分) に設けられている。この吸気ファン 4 の外側は、前側妻面 1 2 の外面に設置したフード 1 4 で被覆されている。このフード 1 4 は、吸気ファン 4 を被覆する高さ位置から地表面に達する高さ範囲に設置している。又、このフード 1 4 の上半部 1 4 a には通気性のない透明シートが使用されている一方、該フード 1 4 の下半部 1 4 b にはハウス側面 1 1 の防虫ネット 3 と同様な細め (網目空間が 0.3 ~ 0.4 mm) の防虫ネットが使用されている。そして、上記吸気ファン 4 を作動させると、0 がフード下半部 (防虫ネット) 1 4 b の網目からフード 1 4 内に吸引された後、吸気ファン 4 を通って符号 A 1 で示すように上部室 2 1 の始端部 2 1 a 内に吹き込まれるようになっている。

【0060】

内部細霧冷房装置 7 の細霧噴出ノズル 7 1 は、上記フード 1 4 内における上下中間高さ付近 (遮光材 6 1 の高さ付近) においてハウス幅方向に所定間隔をもって複数個設けている。そして、この各細霧噴出ノズル 7 1, 7 1 ・・にはポンプ 7 2 からの水が圧送されて、該水が各細霧噴出ノズル 7 1, 7 1 ・・から細霧状態 (符号 F) で吐出されるようになっている。

【0061】

各細霧噴出ノズル 7 1, 7 1 ・・から吐出された細霧 F は、吸気フード 1 4 内を上向きに流れる空気中に混入して細霧混じりの空気となり、該細霧混じりの空気が吸気ファン 4 によって矢印 A F (図 5) で示すように上部室 2 1 の始端部 2 1 a 内に吹き込まれる。

【0062】

そして、該吸気ファン 4 と上記排気ファン 5 を共に作動させると、吸気ファン 4 により外気 A 0 がフード 1 4 内を通して上部室 2 1 の始端部 2 1 a 内に吸引される一方、該上部室 2 1 内の空気が矢印 B (図 5) で示すように順次上部室 2 1 の終端部 2 1 b 側に流動して、最終的に排気ファン 5 部分から矢印 C で示すように外気中に排出される。

【0063】

尚、この第 2 実施例では、上記内部細霧冷房装置 7 で発生させた細霧を前側妻面 1 2 側から上部室 2 1 の始端部 2 1 a に供給するようにしているが、他の実施例では、内部細霧

冷房装置 7 で発生させた細霧をハウス長さ方向の中央付近に噴出させて、上部室 2 1 内の前方側と後方側に振り分けて流動させるようにしてもよい。

【 0 0 6 4 】

ところで、上記第 2 実施例の植物栽培温室では、上部室 2 1 内の空気を排気ファン 5 で大気中に放出することで該上部室 2 1 内を負圧にし、そのときの不足空気を下部室 2 2 を介してハウス側面 1 1 の防虫ネット 3 部分を通してハウス内に吸引することを基本構成としているが、上部室 2 1 内を負圧にするのに、この第 2 実施例では後側妻面 1 3 における排気ファン 5 部分での排気量を前側妻面 1 2 における吸気ファン 4 部分での吸気量より大きくすることで対応している。即ち、この第 2 実施例では、各ファン 4 , 5 の出力差は、特に限定するものではないが、吸気ファン 4 の吸気出力を例えば 3 5 0 ~ 4 0 0 ワット程度とする一方、排気ファン 5 の排気出力を例えば 7 0 0 ~ 8 0 0 ワット程度にすることができる。

【 0 0 6 5 】

この第 2 実施例の植物栽培温室では、上記第 1 実施例の植物栽培温室の機能に加えて、次のような機能を有している。

【 0 0 6 6 】

即ち、ハウス本体 1 の上部室 2 1 は、日射熱 L 0 で高温度まで加温される部分であるが、その上部室 2 1 内の始端部 2 1 a に内部細霧冷房装置 7 で発生させた細霧 F を供給することで、上部室 2 1 内を細霧の気化により冷房できるので、該上部室 2 1 内が日射熱 L 0 で高温度まで加温されるのを抑制できる。このように、内部細霧冷房装置 7 により上部室 2 1 内の温度上昇作用が抑制できると、下部室 2 2 が上部室 2 1 の温度で加温されにくくなるので、夏季のような高温時においても栽培室となる下部室 2 2 内が過度に加温されにくくなる。又、ハウス内の空気の流れは下部室 2 2 側から上部室 2 1 側への一方通行になり、もし上部室 2 1 内の空気が過度に加温されても、該上部室 2 1 内の加温空気が下部室 2 2 内に流入することがない。

【 0 0 6 7 】

従って、この第 2 実施例の植物栽培温室では、上記外部細霧冷房装置 8 による機能（ハウス内に導入する外気を細霧冷房すること）に加えて、内部細霧冷房装置 7 による上部室 2 1 から下部室 2 2 への加熱伝導及び加温空気の流入を阻止できるので、栽培室となる下部室 2 2 内の温度上昇を一層抑制できるという機能を有している。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

1 はハウス本体、2 は被覆材、3 は防虫ネット、4 は吸気ファン、5 は排気ファン、6 は区画材、7 は内部細霧冷房装置、8 は外部細霧冷房装置、1 1 は側面、1 2 , 1 3 はハウス妻面、2 1 は上部室、2 2 は下部室、7 1 , 8 1 は細霧噴出ノズルである。