

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4684219号
(P4684219)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.Cl.

F 1

A23B 9/00 (2006.01)

A 2 3 B 9/00

A23B 7/152 (2006.01)

A 2 3 B 7/152

C12G 3/12 (2006.01)

C 1 2 G 3/12

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2006-356712 (P2006-356712)

(22) 出願日

平成18年12月29日 (2006.12.29)

(65) 公開番号

特開2008-161151 (P2008-161151A)

(43) 公開日

平成20年7月17日 (2008.7.17)

審査請求日

平成21年5月13日 (2009.5.13)

(73) 特許権者 000236056

三菱電機ビルテクノサービス株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目7番1号

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二

(74) 代理人 100096976

弁理士 石田 純

(72) 発明者 松尾 義明

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機ビルテクノサービス株式会社内

(72) 発明者 牟田 光利

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機ビルテクノサービス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】生芋の殺菌治療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

芋焼酎の原料となる生芋が保管された殺菌治療室内を加熱する加熱ユニットと、室内温度を計測する温度センサと、加熱ユニットを制御し室内温度を一定の温度に保持する温度制御部と、からなる室内温度管理手段と、

殺菌治療室内を加湿する加湿器と、室内湿度を計測する湿度センサと、加湿器を制御し室内湿度を一定の湿度の範囲に保持する湿度制御部と、からなる室内湿度管理手段と、

殺菌治療室内を換気する換気装置と、室内の二酸化炭素濃度を計測する CO₂ 濃度センサと、換気装置を制御し室内の二酸化炭素濃度を一定値以下とする換気装置制御部と、からなる室内 CO₂ 濃度管理手段と、

殺菌治療室内の生芋に低速度の微風を当てて殺菌治療を促進させる空気流発生手段と、を備え、

加湿器は、極微粒子の液体を噴霧する二流体式の加湿器であり、この加湿器から噴霧された液体がドライフォッグになる前に、加湿器の空気流が障害物に衝突しないように配置され、

生芋の長期保存のために、殺菌治療室内で生芋に殺菌治療を施すことを特徴とする生芋の殺菌治療装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の生芋の殺菌治療装置において、殺菌治療室での生芋の殺菌治療期間は、24時間乃至36時間であることを特徴とする生芋の殺菌治療装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の生芋の殺菌治療装置において、温度制御部は、殺菌治療室内の温度を略 40 に制御し、湿度制御部は、殺菌治療室内の湿度を 98 % 乃至 100 % に制御し、換気装置制御部は、殺菌治療室内の CO₂ 濃度を略 3 % 以下に制御することを特徴とする生芋の殺菌治療装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の生芋の殺菌治療装置において、空気流発生手段は、殺菌治療室の天井裏と殺菌治療室内とにより形成される風路において、風路を循環する毎秒略 1 m 程度の微風を差圧により発生させ、その風を殺菌治療室内に保管された生芋に当てる特徴とする生芋の殺菌治療装置。 10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の生芋の殺菌治療装置において、空気流発生手段は、さらに空調用ダンパを備え、空調用ダンパにより天井裏と殺菌治療室内とを循環する風路の風量を調節することを特徴とする生芋の殺菌治療装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載の生芋の殺菌治療装置において、さらに、殺菌治療室の内部に負イオン及びオゾンを発生させる負イオン・オゾン発生器と、オゾン濃度センサと、オゾン濃度制御部と、からなる室内オゾン濃度管理手段を備え、オゾン濃度制御部は、負イオン・オゾン発生器を制御し室内のオゾン濃度を一定値以下とすることを特徴とする生芋の殺菌治療装置。 20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の生芋の殺菌治療装置において、オゾン濃度制御部は、室内のオゾン濃度を略 0.05 ppm 以下に制御することを特徴とする生芋の殺菌治療装置。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載の生芋の殺菌治療装置において、負イオン・オゾン発生器は、天井裏と殺菌治療室内とにより形成される風路を循環する空気及び換気装置により殺菌治療室内に流入する空気を共に殺菌することを特徴とする生芋の殺菌治療装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 に記載の生芋の殺菌治療装置において、CO₂ 濃度センサ及びオゾン濃度センサは、空気中の水分を吸湿する吸湿器を通過した空気を測定することを特徴とする生芋の殺菌治療装置。 30

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 に記載の生芋の殺菌治療装置において、加熱ユニットは、ヒートポンプであることを特徴とする生芋の殺菌治療装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 に記載の生芋の殺菌治療装置において、換気装置は、排出する空気と吸入する空気との間で熱交換することを特徴とする生芋の殺菌治療装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、生芋の殺菌治療装置に係り、特に、芋焼酎の原料となる生芋の長期保存のために殺菌治療を行う生芋の殺菌治療装置に関する。 40

【背景技術】**【0002】**

芋焼酎は、生芋を原料としてアルコール発酵させた蒸留酒である。芋焼酎用の生芋には、コガネセンガン（黄金千貫）をはじめ、ジョイホワイト、ベニアズマ等の各種の品種が用いられる。これらの生芋のなかでもコガネセンガンは、でんぶん質が多いため芋焼酎の原料として最も多く使われている。生芋は、それ自体を食べることができるが、食用としては市場に出回っていない。それは、これらの芋焼酎用の生芋は、保存のきく米や麦とは異なり通常の保存が極めて難しいからである。一般に、芋焼酎用の生芋は、収穫の 3 日後 50

には腐ってしまうといわれる。

【0003】

生芋が腐る原因として、黒班病菌、軟腐病菌、アオカビ病菌などの菌による腐敗がある。黒班病は黒あざ病ともいわれ、初めは緑を帯びた黒褐色であるが時間とともに黒色が強くなる表面が窪んだ円形の病斑が発生し、その中央に黒い短毛のようなカビが発生するものである。軟腐病は、生芋が軟化して表皮が破れそこから液が出てくるもので、腐り方が早く数日で芋全体が腐敗する。アオカビ病は、黒班病に似た黒褐色で円形の病斑が発生し、その内部まで腐敗させる。また、線虫（ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ等）やヨトウムシなどの害虫によっても腐敗する。これらの黒班病菌等の菌は、例えばコガネセンガンの場合には、温度が略40に達すると死滅するといわれている。

10

【0004】

焼酎用の生芋は、8月頃から12月頃までが収穫期である。収穫された生芋は、腐敗が生じる前、すなわち収穫後3日以内に処理（仕込み）される。従って、収穫期以外の期間では、生芋の収穫がなくなる。一方、芋焼酎は、年間を通じて需要があるため、その原材料である生芋は年間を通じて確保されなければならない。ここで、芋焼酎としての保存期間は、長期熟成される特殊な芋焼酎を除き、一般には1ヶ月から3ヶ月といわれている。従って、生芋を仕込んで芋焼酎として保存することは難しい。さらに、収穫期に大量の仕込みをすることは、設備の処理能力に限界がある。また、廃棄物（かす）の処理の問題等が発生するという問題がある。

【0005】

20

収穫された生芋は、フレキシブル・コンテナに詰めて加工（仕込み）工場へと搬出される。このフレキシブル・コンテナは麻製の袋であり、上部に大きな開口部がある。生芋は、収穫の際や運搬の際にその表面に傷をつけないように養生しなければならない。このフレキシブル・コンテナは、麻製であるため生芋に傷がつきにくく、また生芋の詰め込みや取出しが容易なために採用されている。

【0006】

芋焼酎用の生芋を、年間を通じて確保する手段として、一般には冷凍保存された生芋を用いている。これは、生芋を略マイナス25程度で冷凍して長期保存する方法である。また、生芋の長期保存方法として、畑に溝穴を設け、そのなかに断熱材を敷き詰めて貯蔵する自然貯蔵が行われている。

30

【0007】

生芋を長期保存するには、生芋自体を長期保存に耐え得る健全な状態にしなければならない。すなわち、生芋の収穫の際に発生したキズを治療し、長期保存中に生芋の傷口から侵入する黒班病菌、軟腐病菌、アオカビ病菌などの菌による腐敗を防がなければならない。このキズの治療には、一定期間、一定の温度及び湿度等の環境下で生芋の表皮下にコルク層を形成させることが有効となる。一般的に、キュアリングといわれる生芋の殺菌治療に要する期間は数日間といわれている。

【0008】

また、収穫された生芋が一定条件下で発芽することから明らかなように、その生芋自体が生命体として呼吸している。従って、生芋の品質を低下させないような環境を設定しなければならない。

40

【0009】

一方、特許文献1には、生鮮品の長中期貯蔵に適した搬送収納コンテナ及び貯蔵方法が開示されている。

【0010】

また、特許文献2には、ロスナイによる換気方法が開示されている。図8に、そのロスナイの概念図を示す。ロスナイ40の内部は4室に仕切られ、室外側には排気送風機42が、室内側には給気送風機41が設けられている。ロスナイエレメント43は、特殊加工紙からなる全透過式交換器である。外気は給気送風機41の稼動により吸込まれプレフィルタ44によりフィルタにかけられた後に室内に給気される。一方、室内気は排気送風機

50

42の稼動により吸込まれプレフィルタ44によりフィルタにかけられた後に排気として吹出される。この2つの流路はロスナイエレメント43で交差し、そこで外気と室内気は相互に熱交換される。

【0011】

さらに、特許文献3には、放電式の負イオン・オゾン発生装置が開示されている。図9に、その負イオン・オゾン発生装置の概要を示す。負イオン・オゾン発生装置50は、パルス発生回路53から放電線54に負極の高電圧パルス(パルス電圧)を印加しつつ、モータ51により回転駆動されるファン52により放電線54に送風することで、放電線54から負イオンとオゾンを発生させる。

【0012】

10

【特許文献1】特開2001-54318号公報

【特許文献2】特開平6-272919号公報

【特許文献3】特開2002-284508号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上述したように、生芋を長期保存させるためには、収穫後一定期間中、生芋を高温高湿度の環境下に置き、長期保存中に腐敗せず、またその鮮度等の品質が低下しないように殺菌治療しなければならない。

【0014】

20

また、この殺菌治療期間では、生芋の表皮下にコルク層を形成させるために高温高湿度の環境が設定される。しかし、あまり長時間この環境下に置くと生芋は腐敗し始め生芋の鮮度を低下させる虞がある。従って、生芋の殺菌治療を促進させ、殺菌治療期間を短期間に終えなければならない。

【0015】

本願の目的は、かかる課題を解決し、収穫後の芋焼酎用の生芋を長期保存する前に、その品質を保持しつつ生芋を健全な状態とする殺菌治療を行い、短期間に生芋の殺菌治療を施す生芋の殺菌治療装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

30

上記目的を達成するため、本発明に係る生芋の殺菌治療装置は、芋焼酎の原料となる生芋が保管された殺菌治療室内を加熱する加熱ユニットと、室内温度を計測する温度センサと、加熱ユニットを制御し室内温度を一定の温度に保持する温度制御部と、からなる室内温度管理手段と、殺菌治療室内を加湿する加湿器と、室内温度を計測する温度センサと、加湿器を制御し室内湿度を一定の湿度の範囲に保持する湿度制御部と、からなる室内湿度管理手段と、殺菌治療室内を換気する換気装置と、室内の二酸化炭素濃度を計測するCO₂濃度センサと、換気装置を制御し室内の二酸化炭素濃度を一定値以下とする換気装置制御部と、からなる室内CO₂濃度管理手段と、殺菌治療室内の生芋に低速度の微風を当てて殺菌治療を促進させる空気流発生手段と、を備え、生芋の長期保存のために、殺菌治療室内で生芋に殺菌治療を施すことを特徴とする。

【0017】

40

また、生芋の殺菌治療装置は、殺菌治療室での生芋の殺菌治療期間が、24時間乃至36時間であることが好ましい。

【0018】

また、生芋の殺菌治療装置は、温度制御部が、殺菌治療室内の温度を略40℃に制御し、湿度制御部が、殺菌治療室内の湿度を98%乃至100%に制御し、換気装置制御部が、殺菌治療室内のCO₂濃度を略3%以下に制御することが好ましい。

【0019】

また、生芋の殺菌治療装置は、空気流発生手段が、殺菌治療室の天井裏と殺菌治療室内とにより形成される風路において、風路を循環する毎秒略1~2mの風を差圧により発生

50

させ、その風を殺菌治療室内に保管された生芋に当てることが好ましい。

【0020】

また、生芋の殺菌治療装置は、空気流発生手段が、さらに空調用ダンパを備え、空調用ダンパにより天井裏と殺菌治療室内とを循環する風路の風量を調節することが好ましい。

【0021】

また、生芋の殺菌治療装置は、さらに、殺菌治療室の内部に負イオン及びオゾンを発生させる負イオン・オゾン発生器と、オゾン濃度センサと、オゾン濃度制御部と、からなる室内オゾン濃度管理手段を備え、オゾン濃度制御部が、負イオン・オゾン発生器を制御し室内のオゾン濃度を一定値以下とすることが好ましい。

【0022】

また、生芋の殺菌治療装置は、オゾン濃度制御部が、室内のオゾン濃度を略0.05 ppm以下に制御することが好ましい。

【0023】

また、生芋の殺菌治療装置は、負イオン・オゾン発生器が、天井裏と殺菌治療室内とにより形成される風路を循環する空気及び換気装置により殺菌治療室内に流入する空気と共に殺菌することが好ましい。

【0024】

また、生芋の殺菌治療装置は、CO₂濃度センサ及びオゾン濃度センサが、空気中の水分を吸湿する吸湿器を通過した空気を測定することが好ましい。

【0025】

また、生芋の殺菌治療装置は、加熱ユニットがヒートポンプであることが好ましく、加湿器が二流体式の加湿器であり極微粒子の液体を噴霧することが好ましく、換気装置が、排出する空気と吸入する空気との間で熱交換をすることが好ましい。

【発明の効果】

【0026】

上記構成により生芋の殺菌治療装置は、生芋が保管された殺菌治療室内を一定の温度及び湿度に制御する。これにより、生芋にコルク層を形成させて病原菌に対する抵抗力をつけさせ、長期保存期間中における病害の発生を防止することが可能となる。また、殺菌治療室内を換気し、室内の二酸化炭素濃度を一定値以下とすることで芋の品質を保持しつつ殺菌治療を施すことが可能となる。

【0027】

また、殺菌治療室内の生芋に低速度の風を当てる空気流を発生させる。これにより、殺菌治療室の温度、湿度、二酸化炭素濃度等を均一化させ、各生芋に環境条件を均等に施すことができコルク層の形成を促進させる。これにより、生芋の殺菌治療期間を短縮することが可能となる。

【0028】

さらに、イオン及びオゾンを与えることにより生芋を殺菌し鮮度を保持する。このイオン及びオゾンは殺菌治療室の生芋に低速度の風を当てる空気流発生手段により室内を循環する空気及び換気装置から流入する新鮮な外気を殺菌する。これにより、生芋の殺菌治療期間を短縮することが可能となる。

【0029】

以上のように、本発明に係る生芋の殺菌治療装置によれば、収穫後の生芋を長期保存する前に、適格な環境を提供し、生芋をその品質を保持しつつ健全な状態とする殺菌治療を短期間で施すことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下に、図面を用いて本発明に係る生芋の殺菌治療装置の実施形態につき、詳細に説明する。

【0031】

図1に、生芋の殺菌治療装置の一つの実施形態の概略構成を示す。生芋の殺菌治療装置

10

20

30

40

50

1は、室内温度管理手段3、室内湿度管理手段8、室内CO₂濃度管理手段12、室内オゾン濃度管理手段16、及び空気流発生手段20から構成される。図2には、殺菌治療室2内に配置された殺菌治療装置1の立面構成を断面で示す。また、図3には、天井裏の殺菌治療装置1の平面構成を図2のA-A断面で示す。また、図4には、殺菌治療室2内の殺菌治療装置1の平面構成を図2のB-B断面で示し、図5には、屋根面に配置された殺菌治療装置1の平面構成を図2のC-C断面で示す。図2に示すように、生芋30はネットかご31内に並べられる。本実施形態では、生芋はコガネセンガンの場合とする。

【0032】

室内温度管理手段3は、殺菌治療室2内を加熱する加熱ユニット4と、室内温度を計測する温度センサ6と、加熱ユニット4を制御し、室内温度を一定温度に保持する温度制御部7とから構成される。殺菌治療室2内の温度は略40に制御される。これは、上述したように、コガネセンガンの場合に、黒班病菌、軟腐病菌、アオカビ病菌などの菌は、温度が略40以上環境で死滅するからである。従って、より低い温度では、殺菌効果が発生しない。一方、生芋30は温度がより高温になると発芽する可能性があり、発芽すると生芋30の鮮度が低下してしまう。従って、殺菌治療室2内の温度は、厳格に制御されなければならない。温度制御部7は、室内に設置された温度センサ6の測定値に基づき、加熱ユニット4のヒータ熱負荷のバランスをとり、室内温度を一定温度に制御する。なお、この加熱ユニット4に代えてヒートポンプ式の空気調和機により室内の温度制御を行っても良い。

【0033】

室内湿度管理手段8は、殺菌治療室2内を加湿する加湿ユニット9と、室内湿度を計測する湿度センサ10と、加湿器9を制御し室内湿度をほぼ飽和状態（湿度98%～100%）に保持する湿度制御部11とから構成される。これは、上述したように、主として生芋30の表面にコルク層を形成させるためである。このコルク層は、約5mm程度の層であり、黒班病菌、軟腐病菌、アオカビ病菌などの菌の侵入を防ぐ役割を果たす。湿度制御部11は、室内に設置された湿度センサ10の測定値に基づき、加湿器9の制御により室内湿度を飽和状態に制御する。

【0034】

本実施形態では、加湿器9は二流体式による加湿方法を用いる。二流体式とは、水と圧縮空気を同時に噴霧しドライフォグ（極微粒子噴霧）として加湿する方式である。通常、加湿器は蒸気水（スチーム）を発生させて加湿するのが一般的である。しかし、この蒸気水による加湿方法では、殺菌治療室2内の天井面、壁面等に結露による水滴が大量に発生し、それが落下して生芋30に水滴が付着してしまう虞があり生芋30の腐敗の原因となってしまう。この二流体式の加湿方法は、極微粒子であるドライフォッグにより加湿するため生芋30の表面への水滴の付着を減少させることが可能となる。

【0035】

この高温高湿度の環境下で、生芋30は、それに付着した黒班病菌、軟腐病菌、アオカビ病菌などの菌が減菌されるとともに表面のキズが治療され、またその表皮下に菌の侵入を防ぐコルク層が形成される。これらの効果により、生芋30はその長期保存のための準備が完了する。

【0036】

室内CO₂濃度管理手段12は、殺菌治療室2内を換気する換気装置13と、室内の二酸化炭素濃度を計測するCO₂濃度センサ14と、換気装置13を制御し室内の二酸化炭素濃度を一定値以下とする換気装置制御部15とから構成される。これは、上述したように、殺菌治療装置1に保管中の生芋30は呼吸し、空気中の酸素を吸って二酸化炭素を吐き出す。従って、生芋30は空気中の二酸化炭素の濃度が高くなると窒息してしまうからである。換気装置制御部15は、殺菌治療室2内のCO₂濃度を略3%以下に制御する。

【0037】

本実施形態では、換気方法として図8にその概念を示すロスナイ換気システムを用いる。ロスナイ換気システムとは、換気と吸気との間で熱交換を行いながら室内の温度に近づ

10

20

30

40

50

けて外気を取り入れるシステムであり、換気による室内温度の変化を最小限に抑えるシステムである。

【0038】

図5に示すように、本実施形態では、ロスナイ換気システムによる換気装置13は、殺菌治療室2の屋根面に設置される。換気装置13は、殺菌治療室2の一方に設けられた排気吸込口21から殺菌治療室2内の排気を吸込み屋外へ排気として吹き出す(図5のEA)。また、屋外から空気を吸込み(図5のOA)、殺菌治療室2内の他方に設けられた室内給気口22から新鮮な空気を給気する。そして、換気装置13は、この排気と吸気との間で熱交換を行う。ロスナイ換気システムによる換気装置13は、殺菌治療室2内が高湿度であることから耐湿型の換気装置13が用いられる。

10

【0039】

室内オゾン濃度管理手段16は、殺菌治療室2内にオゾン及び負イオンを発生させる負イオン・オゾン発生器17と、オゾン濃度センサ18と、負イオン・オゾン発生器17を制御し室内のオゾン濃度を一定値以下に制御するオゾン濃度制御部19とから構成される。殺菌治療室2内にオゾンを発生させることで、その酸化力により生芋30に付着する雑菌を死滅させる。また、殺菌治療室2内にイオンを発生させることで、生芋30の鮮度を保持させる。殺菌治療室2内のオゾン濃度は、略0.05 ppm以下に制御される。これは、オゾンは酸化力が強くその濃度が高くなりすぎると人体等に有害だからである。一方、負イオンは、オゾンとは異なりすぐに中和して消滅し、現在のところ人体等への影響は確認されていないためその濃度に対しては制御する必要はない。従って、本実施形態では、負イオン・オゾン発生器17により負イオン及びオゾンを同時に発生させ、人体等に影響のある高オゾン濃度を避けるためにオゾン濃度のみをオゾン濃度制御部19により制御する。

20

【0040】

上述したように、殺菌治療室2は、室内CO₂濃度管理手段12を備え、換気装置制御部15により換気装置13が制御されて室内の二酸化炭素濃度が一定値以下とされる。従って、換気装置13の換気により外部から生芋30に有害な雑菌が侵入する虞がある。生芋30は常に呼吸して二酸化炭素を排出する。換気装置13はその二酸化炭素濃度の上昇に伴い頻繁に換気をしなければならない。そこで、負イオン・オゾン発生器17も殺菌治療室2にオゾンを発生させその殺菌力により雑菌の侵入や繁殖を防止しなければならない。

30

【0041】

図9に示すように、負イオン・オゾン発生器17は、パルス発生回路53から放電線54に負極の高電圧パルス(パルス電圧)を印加しつつ、モータ51により回転駆動されるファン52により放電線54に送風することで、放電線54から負イオンとオゾンが発生する。すなわち、負イオン・オゾン発生器17は、その際に放電空間に生じる無数のコロナ放電のエネルギーにより空気中の酸素(O₂)を変化させてオゾン(O₃)を発生させる。また、その際に酸素分子等が電子と衝突してイオン化し負イオンが発生する。

【0042】

図2に示すように、負イオン・オゾン発生器17は、天井裏29と殺菌治療室2内により形成される風路を循環する空気に対して負イオン及びオゾンを発生する負イオン・オゾン発生器17a、及び換気装置13により殺菌治療室2内に給気される空気を殺菌する負イオン・オゾン発生器17bから構成される。本実施形態では、負イオン・オゾン発生器17aは、側室B28の天井面に3台設置される。負イオン・オゾン発生器17bは、換気装置13の室内給気口22に取り付けられる。すなわち、負イオン・オゾン発生器17aは、短期間に殺菌治療室2内の雑菌を負イオン・オゾンにより殺菌し、負イオン・オゾン発生器17bは、新たに殺菌治療室2内に吸込まれる空気を負イオン・オゾンにより殺菌する。

40

【0043】

換気装置13は、殺菌治療室2内の二酸化炭素濃度が略3%を超えると換気装置制御部

50

15の指令により作動する。従って、殺菌治療室2内の二酸化炭素濃度が略3%以下である場合には換気装置13は作動しない。そこで、本実施形態では、室内の空気を吸引する吸引口45と換気装置13の室内給気口22とを接続したバイパスファン46を設ける。換気装置制御部15は、室内のCO₂濃度が略3%以下であり換気装置が停止しているときには、バイパスファン46を稼動させて殺菌治療室内から空気を吸引し、その排気により負イオン及びオゾンを室内に発生させる。

【0044】

本実施形態では、CO₂濃度センサ14及びオゾン濃度センサ18には、例えばシリカゲルのような活性炭を用いた水分除去器を取り付けて測定させる。これは、殺菌治療室2内は湿度が飽和状態であり、センサに水滴が付着してしまい測定値が保証されないからである。図6にCO₂濃度センサ14及びオゾン濃度センサ18に取り付けた水分除去器の構成を示す。まず、壁体39を貫通した通気管55を設置して殺菌治療室2から水分を含んだ空気を取り入れる。この通気管55は、活性炭38を内蔵した水分除去器33に接続される。そして、CO₂濃度センサ14又はオゾン濃度センサ18のセンサ部は、この水分除去器33を通過し、空気中の水分がほぼ除去された空気に含まれる二酸化炭素量又はオゾン量を計測する。

【0045】

空気流発生手段20は、差圧式を用いて殺菌治療室2内の各生芋30に低速度な微風を当てる。図2を用いて、差圧式を用いた空気流発生手段20を説明する。生芋30は、ネットかご31が設置された生芋保管室23に並べられて殺菌治療される。この生芋保管室23は、天井24及び隔壁25により閉鎖される。この天井24及び隔壁25により、殺菌治療室2は、生芋保管室23、側室A27、側室B28及び天井裏29に区分けされる。この隔壁25には、通気するための開口26が設けられる。天井面に設置された有圧換気扇5が動作すると、側室A27内の空気は負圧され天井裏29の空気は加圧される。従って、室内的空気は、図中の矢印の方向に流れ、隔壁25から流入した空気は生芋30が積まれたネットかご31の間隙を通過する。これにより、各生芋30には低速度の微風が当る。

【0046】

図3に、図1に示す天井裏29の空気流を示す。有圧換気扇5から吹き出された空気は、加熱ユニット4により加熱され、空気の流路内に設置された空調用ダンパ34を通過する。この空調用ダンパ34は、ダンパの機能により空気流の風量を調節する。この空調用ダンパ34を通過した空気は、負イオン・オゾン発生器17aにより負イオン及びオゾンが付加されて側室Bへと向かう。図4に示すように、側室B28では、加湿器9によりドライフォグが噴霧され空気が加湿される。なお、この天井裏29には、冷凍器35が設置され、空気の温度が略40℃を超える場合には冷却しても良い。

【0047】

この低速度の風とは、毎秒1m程度前後の風速の風である。しかし、これは厳密にこの風速により室内全体に空気流が発生することは意味しない。すなわち、殺菌治療室2の内部に差圧による空気流を発生させ、その空気流による風で各生芋30に低速度の風を当ることをいう。これにより、空気流とともに各生芋30に酸素が行き渡り、各生芋30が発生した二酸化炭素が空気流とともに回収される。さらに、図2に示すように、この発生した空気流を、保管された各生芋30に均一に流通させるために殺菌治療室2内に保管される生芋30はネットかご31に設置される。

【0048】

図7に、生芋30の保管方法の1つの実施形態を示す。まず、生芋30は、粗い目を有する収納ネット36に詰め込まれる。そして、生芋30が詰め込まれた収納ネット36は、パレット37上に置かれたネットかご31に収納される。このパレット37は、フォークリフト等で搬送する際の架台となる。ネットかご31は、側面にネットが張られた収納箱であり、図7に示すように、相互に間隔を置いてパレット37の上に設置される。このような保管方法により、空気流が通過する隙間が確保される。また、生芋30が詰め込ま

10

20

30

40

50

れた粗い目を有する収納ネット 3 6 及びネットかご 3 1 の隙間を空気流が通過することができ、各生芋 3 0 に温湿度及び二酸化炭素濃度等を均等に施すことができ、コルク層の形成を促進することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

殺菌治療室 2 内の温度は、生芋 3 0 の殺菌治療のためには、温度制御部 7 により略 4 0 に厳格に制御されなければならない。一方、殺菌治療室 2 内の湿度を飽和状態に保持するために加湿器 9 による加湿を行い、この加湿器 9 は湿度制御部 1 1 により制御される。また殺菌治療室 2 内の二酸化炭素濃度を一定値以下に押えるために換気装置 1 3 による換気を行い、この換気装置 1 3 は換気装置制御部 1 5 により制御される。これらの湿度制御及び CO₂ 濃度制御は、それぞれ温度制御とは独立した制御である。従って、温度制御部 7 は、加湿器 9 及び換気装置 1 3 による室内の熱負荷の増減に対して複雑な室温の制御をしなければならない。さらに、殺菌治療室 2 内に保管した生芋 3 0 の全てに亘ってほぼ均等に温度制御しなければならない。10

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、加湿器 9 から発生する熱負荷を低減するために、上述した二流体式の加湿方法を用いる。すなわち、蒸気水による加湿では同時に熱が発生し熱負荷となるからである。この二流体式の加湿方法により、加湿の際の蒸気による熱負荷を低減し、温度制御部 7 の温度制御を単純化する。また、加湿器 9 の設置位置に近接して保管された生芋 3 0 に対し、その周辺温度への影響を低減させる。また、換気方法として、上述したロスナイ換気を用いる。これにより、換気の際の外気温による室内熱負荷の影響を低減し温度制御部 7 の温度制御を単純化する。さらには、差圧を用いた空気流発生手段 2 0 により殺菌治療室 2 内に空気流を発生させる。これにより、殺菌治療室 2 内の温度分布を均一化させ殺菌治療室 2 内に保管した生芋 3 0 の全てに亘ってほぼ均等に温度制御する。20

【 0 0 5 1 】

また、殺菌治療室 2 内の 加湿器 9 は、生芋 3 0 の長期保存のためには湿度制御部 1 1 により飽和状態に近い値に制御されなければならない。同時に、殺菌治療室 2 内に保管した生芋 3 0 の全てに亘ってほぼ均等に湿度制御しなければならない。本実施形態では、空気流発生手段 2 0 により殺菌治療室 2 内の生芋 3 0 に低速度の風を当てる。すなわち、殺菌治療室 2 内の湿度分布を均一化させるようにする。これにより、殺菌治療室 2 内の湿度分布を均一化させ殺菌治療室 2 内に保管した生芋 3 0 の全てに亘ってほぼ均等に湿度制御する。30

【 0 0 5 2 】

上述したように、一般的には、生芋 3 0 の殺菌治療（キュアリング）には数日かかるといわれている。しかし、生芋 3 0 の殺菌治療は高温高湿度の環境下で行われるため短期間で行われなければ生芋 3 0 の鮮度が低下してしまう。一方、本実施形態によると、生芋 3 0 の殺菌治療期間は 2 4 時間～3 6 時間である。本実施形態では、上述した差圧式を用いた空気流発生手段 2 0 により、殺菌治療室 2 内の生芋 3 0 には、均一の高温高湿度環境が設定される。また、各生芋 3 0 にはほぼ均等に温度及び湿度が制御される。また、差圧式を用いた空気流発生手段 2 0 により、CO₂ 濃度、オゾン及びイオンについても同様に均一、均等な環境が設定される。このことから、本実施形態では生芋 3 0 の殺菌治療期間は 2 4 時間～3 6 時間という短期間に設定することが可能となる。40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】本発明に係る生芋の殺菌治療装置の一つの実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】殺菌治療室内の殺菌治療装置の配置及び差圧式の換気方法を示す断面図である。

【図 3】天井裏の殺菌治療装置の平面構成を示す図 2 の A - A 断面図である。

【図 4】殺菌治療室内の殺菌治療装置の平面構成を示す図 2 の B - B 断面図である。

【図 5】屋根面の殺菌治療装置の平面構成を示す図 2 の C - C 断面図である。

【図 6】CO₂ 濃度センサ及びオゾン濃度センサに取り付けた水分除去器の構成を示す説50

明図である。

【図7】パレット及びネットかごに設置された生芋の保管方法の1つの実施形態を示す説明図である。

【図8】ロスナイによる換気方法の原理を示す概念図である。

【図9】負イオン・オゾン発生器の概要を示すブロック図である。

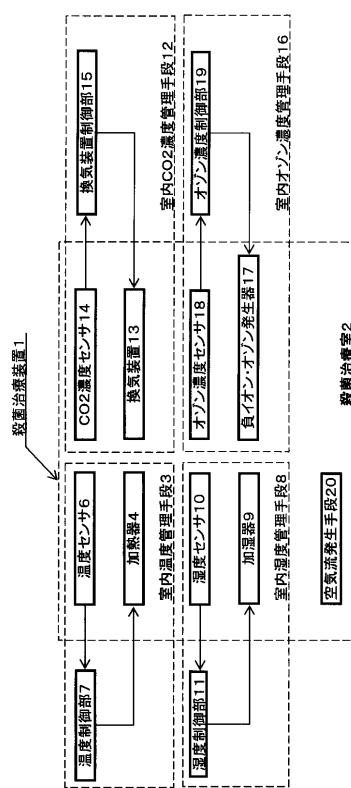
【符号の説明】

【0054】

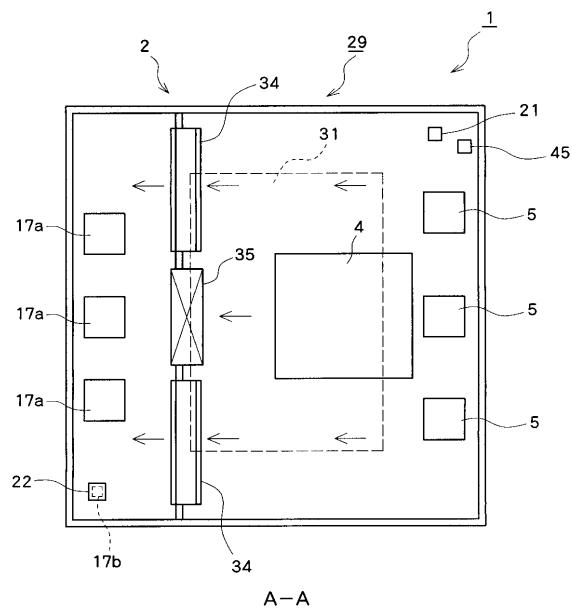
1 殺菌治療装置、2 殺菌治療室、3 室内温度管理手段、4 加熱ユニット、5 有圧換気扇、6 温度センサ、7 温度制御部、8 室内湿度管理手段、9 加湿器、10 10 11 湿度センサ、12 室内CO₂濃度管理手段、13 换気装置、14 CO₂濃度センサ、15 换気装置制御部、16 室内オゾン濃度管理手段、17 , 17a , 17b 負イオン・オゾン発生器、18 オゾン濃度センサ、19 オゾン濃度制御部、20 空気流発生手段、21 排気吸込口、22 室内給気口、23 生芋保管室、24 天井、25 隔壁、26 開口、27 側室A、28 側室B、29 天井裏、30 生芋、31 ネットかご、33 水分除去器、34 空調用ダンパ、35 冷凍器、36 収納ネット、37 パレット、38 活性炭、39 壁体、40 ロスナイ、41 給気送風機、42 排気送風機、43 ロスナイエレメント、44 プレフィルタ、45 吸引口、46 バイパスファン、50 負イオン・オゾン発生装置、51 モータ、52 ファン、53 パルス発生回路、54 放電線、55 通気管。

20

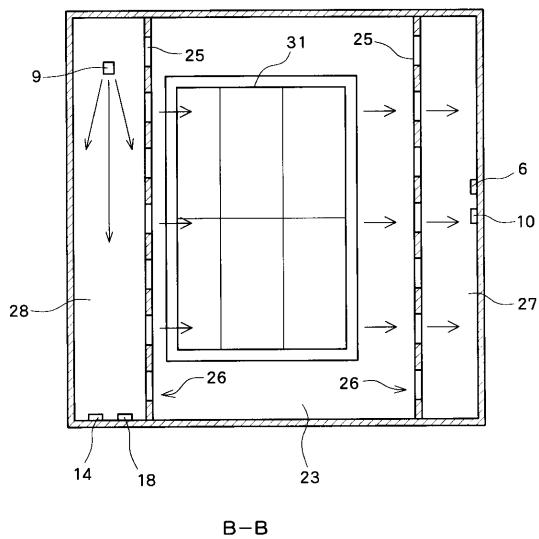
【図1】



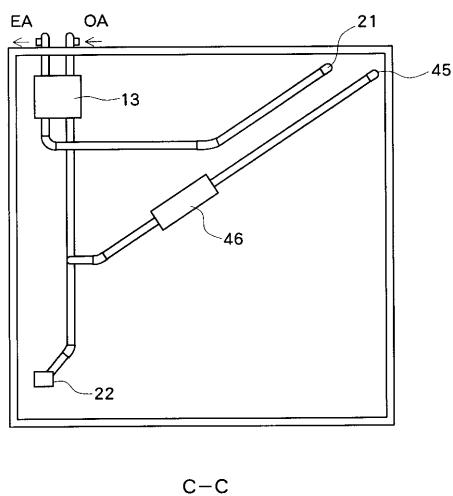
【図3】



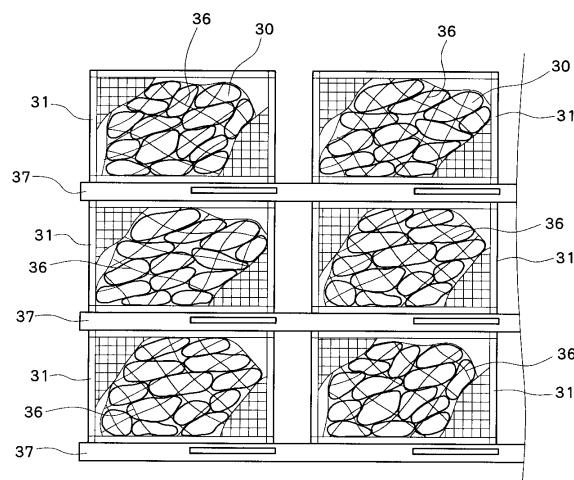
【 図 4 】



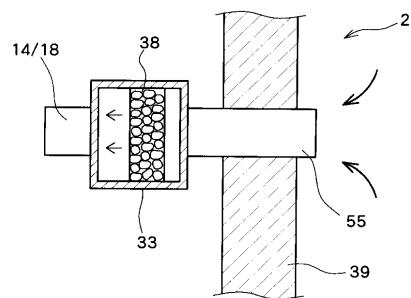
【図5】



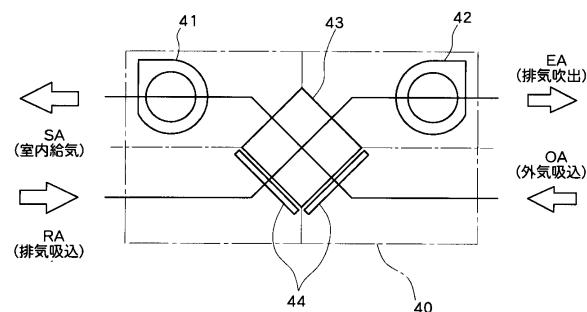
【 四 7 】



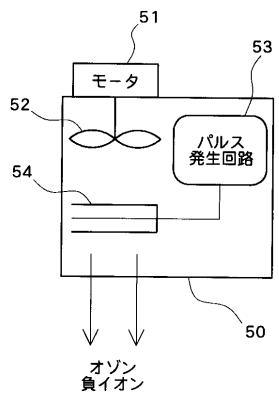
〔 四 6 〕



〔 8 〕



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 白川 辰夫
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 三菱電機ビルテクノサービス株式会社内

(72)発明者 山本 明夫
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 三菱電機ビルテクノサービス株式会社内

(72)発明者 川脇 重徳
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 三菱電機ビルテクノサービス株式会社内

(72)発明者 白石 保佑
東京都品川区南大井 3 - 14 - 9 三菱電機冷熱プラント株式会社内

(72)発明者 榊 和好
東京都品川区南大井 3 - 14 - 9 三菱電機冷熱プラント株式会社内

審査官 小暮 道明

(56)参考文献 特開昭 64 - 074947 (JP, A)
実開昭 58 - 176739 (JP, U)
特開 2004 - 298070 (JP, A)
実開昭 63 - 023945 (JP, U)
特開昭 61 - 202656 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 23 B