

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4640701号
(P4640701)

(45) 発行日 平成23年3月2日(2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(51) Int. Cl. F I
F 2 5 D 7/00 (2006.01) F 2 5 D 7/00 A
A 2 3 L 3/36 (2006.01) A 2 3 L 3/36 Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-283547 (P2005-283547)	(73) 特許権者	000175272 三浦工業株式会社
(22) 出願日	平成17年9月29日 (2005. 9. 29)		愛媛県松山市堀江町7番地
(65) 公開番号	特開2007-93119 (P2007-93119A)	(72) 発明者	柳原 伸章
(43) 公開日	平成19年4月12日 (2007. 4. 12)		愛媛県松山市堀江町7番地 株式会社三浦
審査請求日	平成20年4月18日 (2008. 4. 18)		プロテック 内
		(72) 発明者	若狭 暁
			愛媛県松山市堀江町7番地 株式会社三浦
			プロテック 内
		(72) 発明者	東浦 秀樹
			愛媛県松山市堀江町7番地 株式会社三浦
			プロテック 内
		(72) 発明者	松林 浩司
			愛媛県松山市堀江町7番地 株式会社三浦
			プロテック 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷却槽と、第一減圧器、熱交換器および第二減圧器を含む前記冷却槽の減圧手段とを備える真空冷却装置であって、前記冷却槽への給蒸手段と、前記冷却槽内の圧力検出手段と、制御手段とを備え、前記制御手段は、真空冷却運転初期、前記第一減圧器を作動させないで、前記圧力検出手段からの信号を入力して、前記冷却槽内の圧力が正圧とならないように、前記第二減圧器と前記熱交換器とを作動させて、設定圧力 P 1 より低い圧力 P 2 となると給蒸弁を開いて冷却槽に給蒸し、設定圧力 P 1 になると給蒸弁を閉じて、前記冷却槽内を P 1 ~ P 2 の間に制御して、空気を排除することを特徴とする真空冷却装置。

【請求項2】

前記第一減圧器が蒸気エゼクタであることを特徴とする請求項1に記載の真空冷却装置。

【請求項3】

前記第二減圧器が真空ポンプであることを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の真空冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、食材や食品などを冷却するための真空冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 に開示されるように、被冷却物が収容された冷却槽内を減圧して、被冷却物中の水分を気化し、その気化熱で被冷却物を冷却する真空冷却装置が知られている。

【特許文献 1】特開平 9 - 2 9 6 9 7 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

前記特許文献 1 のような真空冷却装置においては、装置の大容量化に伴い冷却槽の容積が大きくなると、真空冷却運転初期の空気排除に時間を要し、結果として真空冷却運転時間が長くなるという課題があった。空気排除の時間は真空ポンプの排気能力により決まるので、空気排除の時間短縮を行うには、真空ポンプを大容量化することが考えられるが、真空ポンプの大容量化は容易ではなく、場合によっては複数の真空ポンプを用いなければならない。その結果、消費電力の増大、装置の大型化およびコストアップを招来する。

10

【 0 0 0 4 】

この発明が解決しようとする課題は、真空ポンプなどの減圧器を大容量化することなく、かつ圧力容器に関する法令の適用を受けることなく、空気排除時間を短縮することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

これまで、冷却を目的とする真空冷却装置の真空冷却運転において、高温の蒸気を供給することは常識的に考えられないところであった。しかしながら、この出願の発明者等は、前記課題解決のための開発過程において、この常識を打ち破り、前記課題を解決するに至ったものである。

20

すなわち、請求項 1 に記載の発明は、冷却槽と、第一減圧器、熱交換器および第二減圧器を含む前記冷却槽の減圧手段とを備える真空冷却装置であって、前記冷却槽への給蒸手段と、前記冷却槽内の圧力検出手段と、制御手段とを備え、前記制御手段は、真空冷却運転初期、前記第一減圧器を作動させないで、前記圧力検出手段からの信号を入力して、前記冷却槽内の圧力が正圧とならないように、前記第二減圧器と前記熱交換器とを作動させて、設定圧力 P 1 より低い圧力 P 2 となると給蒸弁を開いて冷却槽に給蒸し、設定圧力 P 1 になると給蒸弁を閉じて、前記冷却槽内を P 1 ~ P 2 の間に制御して、空気を排除することを特徴としている。

30

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 において、前記第一減圧器が蒸気エゼクタであることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 において、前記第二減圧器が真空ポンプであることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

請求項 1 ~ 請求項 3 に記載の発明によれば、蒸気を用いて空気排除を行っている前記減圧手段の容量を大きくすることなく、空気排除時間を短縮できるとともに、前記冷却槽内は正圧とならないので、従来通りの圧力容器の適用を受けない構造の冷却槽とすることができる。また、前記第一減圧器を作動させないので、前記第一減圧器の作動による圧損が増加せず、前記第二減圧器による空気排除を短時間で行うことができる。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

この発明によれば、前記減圧手段を大容量化することなく、かつ圧力容器に関する法令の適用を受けることなく、空気排除時間を短縮することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

この発明の実施の形態について説明する。この実施の形態は、冷却槽およびこの冷却槽の減圧手段を備える真空冷却装置であって、前記冷却槽への給蒸手段と、前記冷却槽内の

50

圧力検出手段と、真空冷却運転初期、前記圧力検出手段からの信号を入力し前記給蒸手段および前記減圧手段を制御して、前記冷却槽内の圧力が正圧とならないように、前記給蒸手段による前記冷却槽内への給蒸と前記減圧手段による前記冷却槽からの排気とを行うことにより前記冷却槽内の空気を排除する制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0013】

この実施の形態によれば、真空冷却運転初期、前記給蒸手段と前記減圧手段とを作動させ、給蒸しながら排気を行うことにより、前記冷却槽内の空気を排除する。その結果、蒸気を供給しないものと比較して、空気排除に要する時間を短縮できる。また、前記制御手段の制御により、前記冷却槽内圧力は、正圧とならないので、圧力容器の対象外となる。

【0014】

つぎに、この実施の形態における要素について説明する。真空冷却の対象となる食材は、煮物などである。前記冷却槽は、前記食材を食材を真空冷却する区域であり、密閉可能な部屋、容器を意味し、領域または空間と称することもできる。また、この冷却槽内は正圧となることがなく、圧力容器の適用を受けないので、強度の面において、簡易な構造としている。

【0015】

前記給蒸手段は、ボイラにて生成される蒸気を前記冷却槽内へ供給する機能を有し、前記ボイラから前記冷却槽へ蒸気を供給する第一給蒸ラインとこの第一給蒸ラインに設けた第一給蒸弁とを含んで構成される。前記ボイラは、好ましくは、純水または軟水を加熱して清浄蒸気を生成するリボイラとする。また、前記給蒸手段は、前記減圧手段が蒸気エゼクタを構成要素とする場合は、この蒸気エゼクタへの給蒸源となるボイラからの蒸気を用いることができ、別途給蒸源を設ける必要がなくなる。

【0016】

前記減圧手段は、好ましくは、減圧ラインに第一減圧器としての蒸気エゼクタ、凝縮器としての熱交換器および第二減圧器としての真空ポンプを上流側からこの順に設けたものとし、前記熱交換器と前記第二減圧器との間に前記冷却槽方向への流れを阻止する逆止弁を備える。前記第一減圧器は、好ましくは、蒸気エゼクタとするが、これに限定されるものではない、また、前記第二減圧器は、好ましくは、真空ポンプとするが、これに限定されることなく、真空ポンプ以外の減圧機能を有する、例えば水エゼクタとすることができる。さらに、前記減圧手段を、水エゼクタから構成することができる。

【0017】

前記蒸気エゼクタは、第二給蒸ラインとこの第二給蒸ラインに設けた第二給蒸弁とを含んで構成され、前記第二給蒸弁を開くことで、作動され、閉じることで作動が停止される。前記熱交換器は、給水ラインとこの給水ラインに設けた給水弁とを含んで構成され、前記給水弁を開くことで作動（凝縮作用を行う）され、閉じることで、作動を停止する。前記真空ポンプは電源の供給のONにより作動され、OFFにより作動が停止される。この真空ポンプが、水封式の場合は、電源の供給に連動して封水の供給停止を制御する。

【0018】

前記給蒸ラインの前記冷却槽への接続位置は、好ましくは、前記減圧ラインの前記冷却槽への接続位置を前記冷却槽の下部または底部として、前記冷却槽の上部または頂部とする。これにより、空気排除時に前記給蒸手段により供給される蒸気は、前記冷却槽の上部または頂部から入り、前記冷却槽の下部または底部から排気されるので、比重の大きい蒸気による空気の押し出し効果により、前記冷却槽内の空気を効率よく排気することができる。

【0019】

前記冷却槽には、復圧手段が接続される。この復圧手段は、真空冷却運転後に前記冷却槽内を大気と連通させて、大気圧に復圧させる機能を有し、真空冷却運転時に開度を調整することで、冷却速度を調整する機能を持たせることができる。この復圧手段は、前記冷却槽へ接続される復圧ラインと、この復圧ラインに設けられるフィルタおよび復圧弁とを含んで構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

前記圧力検出器は、前記冷却槽内の圧力を検出する圧力センサであるが、前記冷却槽内の湿球温度を検出して圧力に換算するものを含む。

【 0 0 2 1 】

前記制御手段は、真空冷却運転の処理手順（プログラム）を記憶し、これを実行するように構成される。この真空冷却運転は、前記復圧弁を閉じ、前記減圧手段を作動することで前記冷却槽内を減圧して被冷却物を冷却する冷却工程と、この冷却工程後に前記減圧手段の作動を停止して、前記復圧弁を開き、前記冷却槽内を大気圧に戻す復圧を行う復圧工程とを含む。

【 0 0 2 2 】

そして、この実施の形態の特徴は、前記冷却工程の初期に、前記第一給蒸弁を開き、前記減圧手段を作動させ、前記冷却槽内が正圧とならないように制御する空気排除工程を含ませている点にある。この空気排除工程では、前記冷却槽内が正圧とならない（非正圧）ように、すなわち大気圧以下の設定圧力以下となるように、前記冷却槽内の圧力を検出する圧力検出手段からの信号を入力して、前記給蒸手段および前記減圧手段を制御する。この制御を非正圧空気排除制御と称する。この非正圧空気排除制御の方法としては、好ましくは、前記減圧手段を一定の減圧速度にて制御し、前記給蒸手段による給蒸を制御（例えば前記第一給蒸弁をON-OFFしたり、弁開度を変える）することにより行う方法1とするが、前記第一給蒸弁を開いた状態で、前記減圧手段を制御する方法2、前記減圧手段および前記給蒸手段の両方を制御する方法3などを採用可能である。要するに、前記冷却室内を正圧にしない（前記設定圧力以下とする）という真空冷却装置特有の制御が行われる。

【 0 0 2 3 】

前記設定圧力の値により、空気排除工程での蒸気温度が変化する。前記設定圧力を高くすると、蒸気温度は高くなる。例えば、蒸気温度が80以上となるような設定圧力とすれば、前記冷却槽の殺菌が可能となる。このように、前記設定圧力を大気圧以下で、殺菌が可能な温度に相当する圧力とすることにより、空気排除だけではなく、前記冷却槽内の殺菌と前記減圧ラインの殺菌をも同時に行うことができる。特開平11-152に示されるような従来技術においては、前記冷却槽の蒸気による殺菌は、真空冷却運転の停止時にしかできなかったが、この実施の形態によれば、真空冷却運転毎に殺菌を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

前記空気排除工程における減圧手段の制御は、前記減圧手段の構成により、つぎのように異なる。前記減圧手段が、前記熱交換器と前記真空ポンプとから構成される場合は、空気排除工程時、前記熱交換器および前記真空ポンプを作動させる。この前記熱交換器の作動により、前記冷却槽内へ導入され排気される蒸気は前記熱交換器にて凝縮するとき容積が約1/1000となるので、前記真空ポンプによる真空引きの補助となる。

【 0 0 2 5 】

また、前記減圧手段が、前記蒸気エゼクタと前記熱交換器と前記真空ポンプとから構成される場合は、空気排除工程時、前記蒸気エゼクタの作動を停止し、前記熱交換器および前記真空ポンプを作動させる。前記蒸気エゼクタを作動させると、前記減圧ラインの圧損が増加するが、圧損を増加させることなく、前記冷却槽内への給蒸による空気排除を効果的に行うことができる。そして、前記熱交換器の作動により真空引き補助効果は、前記の通りであるので、空気排除に要する時間を短縮することができる。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 6 】

以下、この発明の真空冷却装置の実施例1を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、同実施例1の概略構成を説明する図である。

【 0 0 2 7 】

この実施例1は、被冷却物としての食材を収容する冷却槽1と、この冷却槽1内へ蒸気

10

20

30

40

50

を供給する給蒸手段 2 と、前記冷却槽 1 内を減圧する減圧手段 3 と、前記冷却槽 1 内を復圧する復圧手段 4 と、前記給蒸手段 2 ，前記減圧手段 3 および前記復圧手段 4 など制御する制御手段 5 を主要部として備える。

【 0 0 2 8 】

前記給蒸手段 2 は、ボイラ 6 にて生成される蒸気を前記冷却槽 1 内へ供給する機能を有し、前記ボイラ 6 から前記冷却槽 1 へ蒸気を供給する第一給蒸ライン 7 とこの第一給蒸ライン 7 に設けた第一給蒸弁 8 とを備えている。前記ボイラ 6 は、軟水器 9 にて生成の軟水を加熱して蒸気を生成するものである。前記軟水器 9 へは第一給水ライン 1 1 から給水される。

【 0 0 2 9 】

前記減圧手段 3 は、前記冷却槽 1 内の気体を吸引することで、前記冷却槽 1 内を減圧するものであり、減圧ライン 1 2 に周知の蒸気エゼクタ 1 3 ，凝縮器として機能する熱交換器 1 4 ，前記冷却槽 1 方向への流れを阻止する逆止弁 1 5 および水封式の真空ポンプ 1 6 から構成されている。

【 0 0 3 0 】

前記熱交換器 1 4 には、冷却水を供給する第二給水ライン 1 7 および第一排水ライン 1 8 が接続され、前記第二給水ライン 1 7 に設けた第二給水弁（図示省略）の開閉により前記熱交換器 1 4 の作動が制御されるように構成されている。前記真空ポンプ 1 6 には、封水を供給する第三給水ライン 1 9 および第二排水ライン 2 1 が接続されている。

【 0 0 3 1 】

前記蒸気エゼクタ 1 3 への蒸気供給は、前記ボイラ 6 と接続される第二給蒸ライン 2 2 を通して行われる。前記第二給蒸ライン 2 2 には、第二給蒸弁 2 3 が設けられ、この第二給蒸弁 2 3 を制御することにより、前記蒸気エゼクタ 1 3 の作動が制御されるように構成されている。

【 0 0 3 2 】

前記復圧手段 4 は、復圧ライン 2 4 ，フィルタ 2 5 および復圧弁 2 6 を含んで構成される。

【 0 0 3 3 】

ここで、前記減圧ラインの前記冷却槽 1 への第一接続位置 2 7 を前記冷却槽 1 の下部とし、前記第一給蒸ライン 7 の前記冷却槽 1 への接続位置 2 8 を前記冷却槽 1 の頂部としている。

【 0 0 3 4 】

前記制御手段 5 は、前記冷却槽 1 内の圧力を検出する圧力検出器 2 9 からの信号を入力し、前記第一給蒸弁 8 ，第二給蒸弁 2 3 ，前記熱交換器 1 4 ，前記真空ポンプ 1 6 および前記復圧弁 2 6 など制御する。

【 0 0 3 5 】

前記制御手段 5 は、真空冷却運転の処理手順（プログラム）をメモリ（図示省略）に記憶し、この処理手順を実行する。前記処理手順は、前記復圧弁 2 6 を閉じ、前記減圧手段 3 を作動することで前記冷却槽 1 内を減圧して被冷却物を冷却する冷却工程と、この冷却工程後に前記減圧手段 3 の作動を停止して、前記復圧弁 2 6 を開き、前記冷却槽 1 内を大気圧に戻す復圧を行う復圧工程とを含んでいる。

【 0 0 3 6 】

この実施例 1 においては、前記冷却工程の初期に、前記第一給蒸弁 8 を開き、前記減圧手段 3 を作動させ、前記冷却槽 1 内が正圧とならないように、具体的には、前記冷却槽 1 内が設定圧力 P 1（例えば、大気圧 - 5 0 hpa）以上とならないように制御する空気排除工程を行う。この空気排除工程では、前記圧力検出器 2 9 からの信号を入力して、前記冷却槽 1 内の圧力が前記設定圧力以下となるように、前記給蒸手段 2 および前記減圧手段 3 を制御する非正圧空気排除制御を行う。

【 0 0 3 7 】

以上の構成の実施例の動作を説明する。図 1 を参照して、被冷却物を前記冷却槽 1 内へ

10

20

30

40

50

収容し前記冷却槽 1 を密閉する。そして、前記復圧弁 2 6 を閉じた状態で、前記減圧手段 3 を作動させて真空冷却運転を開始する。

【 0 0 3 8 】

この真空冷却運転の初期においては、先ず、前記非正圧空気排除制御を行う。すなわち、前記熱交換器 1 4 および前記真空ポンプ 1 6 を作動させ、前記冷却槽 1 内の圧力が前記設定圧力 P 1 より所定値低い圧力 P 2 となると、前記第一給蒸弁 8 を開き、前記設定圧力 P 1 となると、前記第一給蒸弁 8 を閉じ、前記冷却槽 1 内の圧力を P 1 ~ P 2 の間に制御する。この制御時、前記蒸気エゼクタ 1 3 の作動を停止している。

【 0 0 3 9 】

すると、前記第一給蒸ライン 7 からの蒸気は、前記冷却槽 1 の頂部から冷却槽 1 へ供給され、一方前記冷却槽 1 内の気体は、前記冷却槽 1 の下部から排気される。すなわち、前記冷却槽 1 内の空気は蒸気により下方へ押し出されながら排出される。また、前記冷却槽 1 内へ供給された蒸気は、前記熱交換器 1 4 にて凝縮されるので、前記真空ポンプ 1 6 の排気能力を高めることができるとともに、前記蒸気エゼクタ 1 3 の作動を停止しているため、圧損を低減でき、前記真空ポンプ 1 6 の排気能力を高いものとする事ができる。その結果、前記冷却槽 1 内の空気排除に要する時間を従来と比較して約半分程度に短縮できる。

10

【 0 0 4 0 】

この空気排除工程においては、前記冷却槽 1 内の圧力は、前記設定圧力 P 1 以下に制御されるので、正圧となることが無く、前記冷却槽 1 を耐压容器とする必要がない。

20

【 0 0 4 1 】

この空気排除工程を終えると、前記第一給蒸弁 8 を閉じ、従来と同様に、被冷却物の冷却工程が行われる。この冷却工程は、前記冷却槽 1 内の被冷却物から水分の蒸気による被冷却物を冷却する真空冷却工程を行う。この真空冷却運転においては、前記圧力検出器 2 9 の検出圧力が所定の圧力パターンとなるように制御される。この真空冷却工程が終了すると、前記減圧手段 3 の作動を停止して、前記復圧弁 2 6 を開いて前記冷却槽 1 内を復圧する復圧工程を行う。前記空気排除工程後の冷却工程における制御方法は、種々変更可能である。

【実施例 2】

【 0 0 4 2 】

30

つぎに、この発明の実施例 2 を図 2 に従い説明する。この実施例 2 において、前記実施例 1 と同じ構成要素は、同じ符号を付して説明を省略し、以下、前記実施例 1 と異なる構成について説明する。前記実施例 1 と異なるのは、前記減圧手段 3 の構成であり、この実施例 2 では、前記蒸気エゼクタ 1 3 を省略している。従って、前記蒸気エゼクタの制御がないだけで、その他は前記実施例 1 における制御と同様に行われ、前記真空冷却運転初期の空気排除工程も同様に行われるので、説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】この発明の実施例 1 の概略構成を説明する図である。

【図 2】この発明の実施例 2 の概略構成を説明する図である。

40

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

- 1 冷却槽
- 2 給蒸手段
- 3 減圧手段
- 5 制御手段

フロントページの続き

(72)発明者 松藤 幸樹
愛媛県松山市堀江町7番地 株式会社三浦プロテック 内

審査官 藤原 直欣

(56)参考文献 特開2005-249286(JP,A)
特開平09-296975(JP,A)
特開2005-065797(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25D 7/00
A23L 3/36