

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-152111
(P2023-152111A)

(43)公開日 令和5年10月16日(2023.10.16)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 2 6 B 3/00 (2006.01)	F 2 6 B 3/00	3 L 1 1 3
F 2 6 B 21/00 (2006.01)	F 2 6 B 21/00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全8頁)

(21)出願番号	特願2022-62059(P2022-62059)	(71)出願人	000003621 株式会社竹中工務店 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
(22)出願日	令和4年4月1日(2022.4.1)	(74)代理人	110001519 弁理士法人太陽国際特許事務所
		(72)発明者	宮島 光希 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
		(72)発明者	横山 茂紀 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
		(72)発明者	瓜谷 真幸 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内

最終頁に続く

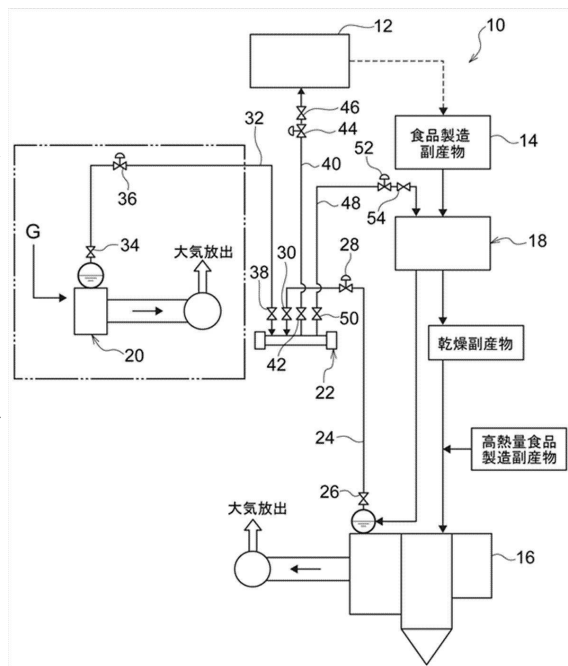
(54)【発明の名称】 食品製造副産物の燃焼利用循環システム

(57)【要約】

【課題】バイオマスボイラで生じた蒸気を生産装置で利用すると共にバイオマスボイラで燃焼する製造副産物の乾燥に利用することで、燃焼利用循環システムのエネルギーの効率化を図る食品製造副産物の燃焼利用循環システムを提供する。

【解決手段】食品製造副産物の燃焼利用循環システム10は、食品生産施設で生じる食品製造副産物14を燃焼して蒸気を生成するバイオマスボイラ16と、バイオマスボイラ16で生成した蒸気を食品生産施設内の食品生産装置12へ送る第1フローとしての配管24、ヘッダー22、及び配管40と、第1フローへ送られた蒸気の一部を、食品製造副産物14を乾燥する乾燥機18へ送る第2フローとしての配管48と、を有している。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

食品生産施設で生じる食品製造副産物を燃焼して蒸気を生成するバイオマスボイラと、前記バイオマスボイラで生成した蒸気を前記食品生産施設内の食品生産装置へ送る第 1 フローと、前記第 1 フローへ送られた蒸気の一部を、前記食品製造副産物を乾燥する乾燥機へ送る第 2 フローと、
を有している、食品製造副産物の燃焼利用循環システム。

【請求項 2】

前記バイオマスボイラで燃焼する前記食品製造副産物に、前記食品製造副産物よりも高熱量の高熱食品製造副産物を混ぜる、
請求項 1 に記載の食品製造副産物の燃焼利用循環システム。

【請求項 3】

前記食品生産装置へ蒸気を供給するガスボイラと、
前記ガスボイラから前記食品生産装置へ供給する蒸気のと、前記バイオマスボイラから前記食品生産装置へ供給する蒸気のとを調整して、前記食品生産装置への蒸気供給量を安定させる蒸気量調整部と、
を有する、
請求項 1 に記載の食品製造副産物の燃焼利用循環システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、食品製造副産物の燃焼利用循環システムに関する。

【背景技術】

【0002】

バイオマス燃料である食品製造副産物をバイオマスボイラで燃焼し、製造蒸気を食品生産施設内で利用するシステムがある（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 のシステムでは、食料品製造副産物である食品残渣物を乾燥機で乾燥させ、乾燥後の食品残渣物を廃棄物燃焼ボイラで燃焼させ、該廃棄物燃焼ボイラで生成した蒸気を蒸気タービンに供給し、蒸気タービンで第 2 発電機を駆動している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 90901 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のシステムでは、食料品製造副産物である食品残渣物を乾燥させる乾燥機を稼働するエネルギーが別途必要であり、改善の余地があった。

【0005】

本発明は、上記事実を考慮し、バイオマスボイラで生じた蒸気を生産装置で利用すると共にバイオマスボイラで燃焼する製造副産物の乾燥に利用することで、燃焼利用循環システムのエネルギーの効率化を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項 1 に記載の食品製造副産物の燃焼利用循環システムは、食品生産施設で生じる食品製造副産物を燃焼して蒸気を生成するバイオマスボイラと、前記バイオマスボイラで生成した蒸気を前記食品生産施設内の食品生産装置へ送る第 1 フローと、前記第 1 フローへ送られた蒸気の一部を、前記食品製造副産物を乾燥する乾燥機へ送る第 2 フローと、を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の食品製造副産物の燃焼利用循環システムでは、バイオマスボイラで食品製造副産物を燃焼して生成された蒸気が、第 1 フローで食品生産施設内の食品生産装置へ送られ、食品生産装置の熱量として使用される。また、第 2 フローが、第 1 フローへ送られた蒸気の一部を、食品製造副産物を乾燥する乾燥機へ送るので、乾燥機を稼働するエネルギーが別途必要でなく、エネルギーの効率化を図ることができる。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の食品製造副産物の燃焼利用循環システムにおいて、前記バイオマスボイラで燃焼する前記食品製造副産物に、前記食品製造副産物よりも高熱量の高熱量食品製造副産物を混ぜる。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の食品製造副産物の燃焼利用循環システムでは、食品製造副産物に、食品製造副産物よりも高熱量の高熱量食品製造副産物を混ぜることで、食品生産施設内で必要な熱量を調達できる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の燃焼利用循環システムにおいて、前記食品生産装置へ蒸気を供給するガスボイラと、前記ガスボイラから前記食品生産装置へ供給する蒸気のと、前記バイオマスボイラから前記食品生産装置へ供給する蒸気のとを調整して、前記食品生産装置への蒸気供給量を安定させる蒸気量調整部と、を有している。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の食品製造副産物の燃焼利用循環システムでは、蒸気量調整部が、ガスボイラから食品生産装置へ供給する蒸気のと、バイオマスボイラから食品生産装置へ供給する蒸気のとを調整して、食品生産装置への蒸気供給量を安定させることができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

以上説明したように本発明の燃焼利用循環システムによれば、バイオマスボイラで生じた蒸気を生産装置で利用すると共にバイオマスボイラで燃焼する製造副産物の乾燥に利用することで、燃焼利用循環システムのエネルギーの効率化を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る食品製造副産物の燃焼利用循環システムの概要を示すブロック図である。

30

【 図 2 】本発明の一実施形態に係る食品製造副産物の燃焼利用循環システムの食品製造副産物、蒸気の流れ等を示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

図 1、及び図 2 を用いて、本発明の一実施形態に係る食品製造副産物の燃焼利用循環システム 10 について説明する。

燃焼利用循環システム 10 は、一例として、食品工場等の食品生産施設に適用可能であって、食品の製造に関わる生産装置（製造ライン）12 から排出される食品製造副産物 14 を燃料として用いるバイオマスボイラ 16、バイオマスボイラ 16 で生成された蒸気を用いて食品製造副産物 14 を乾燥させる乾燥機 18、ガスボイラ 20、バイオマスボイラ 16 で生成された蒸気及びガスボイラ 20 で生成された蒸気を生産装置 12 に供給するヘッダー 22 等を含んで構成されている。

40

生産装置 12 としては、一例として、麵の乾燥機、ジャケット釜等を挙げることができるが、その構成、用途は特に問わない。

【 0 0 1 5 】

バイオマスボイラ 16 とヘッダー 22 とは配管 24 で接続されており、バイオマスボイラ 16 で生成された蒸気は、配管 24 を介してヘッダー 22 に供給されるようになっている。なお、配管 24 の途中には、開閉弁 26、圧力調整弁（減圧弁）28、開閉弁 30 等

50

が取り付けられている。

【0016】

ガスボイラ20は、一例としてガスGを燃料として用いて蒸気を生成するものであるが、石油、重油等のガス以外の燃料を用いるボイラに替えてもよい。なお、ガスボイラ20で生成された燃焼排ガスは、大気に放出される。

【0017】

ガスボイラ20とヘッダー22とは配管32で接続されており、ガスボイラ20で生成された蒸気は、配管32を介してヘッダー22に供給可能となっている。配管32の途中には、開閉弁34、圧力調整弁(減圧弁)36、開閉弁38等が取り付けられている。

【0018】

本実施形態の圧力調整弁28、及び圧力調整弁36は、本発明の調整部の一例である。

10

【0019】

なお、生産装置12は、食品を製造する際に蒸気を直接的に利用するものであってもよく、間接的に利用するものであってもよく、その構成は特に問わない。

生産装置12とヘッダー22とは、配管40に接続されており、ヘッダー22に供給された蒸気は、配管40を介して生産装置12に供給されるようになっている。なお、配管40の途中には、開閉弁42、圧力調整弁(減圧弁)44、開閉弁46等が取り付けられている。

【0020】

また、ヘッダー22に供給された蒸気は、配管48を介して乾燥機18に供給されるようになっている。なお、配管48の途中には、開閉弁50、圧力調整弁(減圧弁)52、開閉弁54等が取り付けられている。ここで、本実施形態の配管24、ヘッダー22、及び配管40が本発明の第1フローの一例であり、本実施形態の配管48が本発明の第2フローの一例である。また、本実施形態の圧力調整弁28、及び圧力調整弁36が本発明の蒸気量調整部の一例である。

20

【0021】

本実施形態の乾燥機18は、一例として、食品製造副産物14が投入される内側容器と内側容器の外側に設けられる外側容器との間に蒸気が供給され、内側容器に投入された食品製造副産物14を加熱乾燥するように構成されている。なお、乾燥機18は、蒸気の熱を利用するものであれば、どのような構成であってもよい。

30

【0022】

(作用、効果)

次に、本実施形態の燃焼利用循環システム10を用いた食品製造副産物14の処理について説明する。

図2に示すように、生産装置(または生産ライン)12から排出される食品製造副産物14について燃焼可否の判断を行う。食品製造副産物14について燃焼可能なものと、燃焼不可能なものに分け、燃焼不可能なものは廃棄する。

食品製造副産物14としては、種々の種類、形態があるので、生産装置12から排出する食品製造副産物14の成分検査を予め行い、燃焼の可否判断を行う。

また、食品製造副産物14としては、一例として、実際に食用として供することのない食品クズ、食品の洗浄に使用した排水中の固形物も含まれる。

40

燃焼可否の判断の一例を下記に記載する。

(1) 食品製造副産物14の熱量

(2) 燃焼時の有害性(排煙成分含む)

(3) 燃料としてのハンドリング性

【0023】

次に、燃焼可能な食品製造副産物14について、含水率等による選別を行う。本実施形態では、一例として、含水率80%以上の超高含水率副産物14A、含水率が60%を超え、80%未満の高含水率副産物14B、含水率60%以下の低含水率副産物14C、結着材利用副産物14Dとに選別している。

50

【 0 0 2 4 】

なお、含水率 80 % 以上の超高含水率副産物 1 4 A は、乾燥し難いため、一例として、フィルタープレス等の物理的に脱水を行う脱水装置を用いて脱水し、含水率を 80 % 未満にする（一例として、含水率が 60 % を超え 80 % 未満とされた高含水率副産物 1 4 B とする。）。

【 0 0 2 5 】

含水率が 60 % を超え 80 % 未満の高含水率副産物 1 4 B は、自燃し難いため、乾燥機 1 8 で加熱し、含水率が 60 % 以下になるまで乾燥させ、含水率 60 % 以下の低含水率副産物 1 4 C とする。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、自燃可能の判断の目安の一例として、含水率を 60 % 以下としているが、含水率は 60 % 以下に限定されるものではない。また、各食品製造副産物 1 4 の含水率は、生産装置 1 2 から排出する食品製造副産物 1 4 の成分検査を行った際に把握することができる。

【 0 0 2 7 】

なお、含水率が 60 % 以下であっても、纏まり難く、取り扱い難い副産物は、一例として、生産装置 1 2 から排出された食品製造副産物 1 4 の中から選別した結着材（一例として、繊維状のもの、粘り気を有するもの）を混合し、扱い易く、バイオマスボイラ 1 6 に投入し易いハンドリング性に優れたペレット状に成形することが好ましい。

【 0 0 2 8 】

バイオマスボイラ 1 6 では、自燃可能な低含水率副産物 1 4 C、高含水率副産物 1 4 B を含水率が 60 % 以下になるまで乾燥機 1 8 で乾燥させたもの（低含水率副産物 1 4 C）、及びペレット状に成形した食品製造副産物の何れか一つまたは 2 つ、または 3 つ全てを燃料としてバイオマスボイラ 1 6 に投入して燃焼させる。

【 0 0 2 9 】

なお、一例として、自燃可能で乾燥する必要がなく、かつ高熱量（燃焼したときの発熱量が多い）の食品製造副産物 1 4 E がある場合には、該食品製造副産物 1 4 E をバイオマスボイラ 1 6 に投入することが好ましい。

【 0 0 3 0 】

高熱量の食品製造副産物 1 4 E とは、例えば油分が多いもの、一例として天ぷらカス等である。これにより、高熱量の食品製造副産物 1 4 E よりも低熱量の食品製造副産物 1 4、一例として食品製造副産物 1 4 E よりも含水率の多い食品製造副産物を燃焼させる場合に比較して、乾燥機 1 8 で効率的に乾燥を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

なお、本実施形態では、低含水率副産物 1 4 C、高含水率副産物 1 4 B を含水率が 60 % 以下になるまで乾燥機 1 8 で乾燥させたもの（低含水率副産物 1 4 C）、ペレット状に成形した食品製造副産物等、自燃できるものは、一例として、バイオマスボイラ 1 6 に投入する前に一時的にサイロやタンク（図示せず）等に保管し、保管しておいたものをバイオマスボイラ 1 6 に適宜投入することができる。

【 0 0 3 2 】

図 2 における「混合」では、燃焼可能な燃料を生成するために、自燃可能な燃料とするため、また、成形性を考慮して含水率のコントロールを行った上で種々の食品製造副産物の混合をおこなう。

【 0 0 3 3 】

さらに、食品製造副産物 1 4 の燃料としての品質、ハンドリング性を向上させるため、図 2 に示す「成型工程（食品製造副産物 1 4 を所定の形状（ペレット状など）とする）」を追加する場合もある。その成型に必要な結着材も食品製造副産物 1 4 を利用することを前提とし、食品製造副産物 1 4 のみでバイオマスボイラ 1 6 の燃料を製造することが好ましい。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

バイオマスボイラ 16 では、自燃可能な食品製造副産物 14 を燃焼させることができ、バイオマスボイラ 16 で生成された蒸気は、生産装置 12 で食品の加熱等に利用されると共に、乾燥機 18 の熱源として利用される。

【0035】

なお、本実施形態の燃焼利用循環システム 10 では、生産装置 12 が稼働している際には、バイオマスボイラ 16、及びガスボイラ 20 を常に稼働させている。

【0036】

本実施形態の燃焼利用循環システム 10 では、一例として、「圧力調整弁（減圧弁）36 の設定圧 < 圧力調整弁（減圧弁）28 の設定圧」とされ、通常運転時（一例として、バイオマスボイラ 16 の燃料が十分にある場合）では、ヘッダー 22 に供給される蒸気の圧力は、バイオマスボイラ 16 側がガスボイラ 20 側よりも大となっている。なお、ヘッダー 22 内の圧力は、圧力調整弁（減圧弁）36 の設定圧、及び圧力調整弁（減圧弁）28 の設定圧よりも低い。

10

【0037】

即ち、通常運転時では、ヘッダー 22 において、バイオマスボイラ 16 から供給される蒸気供給圧が、ガスボイラ 20 から供給される蒸気供給圧よりも高くなっているため、生産装置 12 にはバイオマスボイラ 16 側の蒸気が優先的に供給される。

【0038】

本実施形態の燃焼利用循環システム 10 では、一例として、燃焼させる食品製造副産物 14 が不足し、バイオマスボイラ 16 の蒸気発生量が減り、バイオマスボイラ 16 の蒸気圧が低下すると、バイオマスボイラ 16 の蒸気発生量の不足分を補うようにガスボイラ 20 からヘッダー 22 への蒸気の供給量が増え、ガスボイラ 20 がバックアップとして作用する。

20

【0039】

本実施形態の燃焼利用循環システム 10 では、バイオマスボイラ 16 で生成した蒸気を生産装置 12 で利用すると共にバイオマスボイラ 16 で燃焼する食品製造副産物 14 の乾燥に利用するので、燃焼利用循環システム 10 のエネルギーの効率化を図ることができる。

また、本実施形態の燃焼利用循環システム 10 では、上述したようにバイオマスボイラ 16 と乾燥機 18 とを用いるので、幅広い含水率の食品製造副産物 14 を一括で処理することができる、CO₂ の排出量の低減、及び廃棄物の削減を実現することができる。

30

【0040】

また、乾燥が不要で、高熱量の食品製造副産物 14 E をバイオマスボイラ 16 で燃焼できる場合には、大きな熱量（蒸気量）を生産施設内で得られるだけでなく、上記乾燥が必要な食品製造副産物 14 の乾燥工程に必要な熱量として有効的に利用することができる。

【0041】

また、バイオマスボイラ 16 で生成された排ガスは、大気に放出してもよいが、排ガスの熱を生産装置 12 等で使用してもよい。

【0042】

本実施形態のガスボイラ 20 は、負荷追従で基本的に動き続けているものであって、生産装置 12 側の蒸気の需要が変動すると、ガス G の投入量を変動させて蒸気発生量を変動させる、即ち、負荷変動させることができる。

40

【0043】

[その他の実施形態]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、上記以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

【符号の説明】

【0044】

50

- 1 0 燃烧利用循環システム
- 1 2 生産装置
- 1 4 食品製造副産物
- 1 6 バイオマスボイラ
- 1 8 乾燥機
- 2 0 ガスボイラ
- 2 2 ヘッダー（第1フロー）
- 2 4 配管（第1フロー）
- 2 8 圧力調整弁（蒸気量調整部）
- 3 6 圧力調整弁（蒸気量調整部）
- 4 0 配管（第1フロー）
- 4 8 配管（第2フロー）

10

20

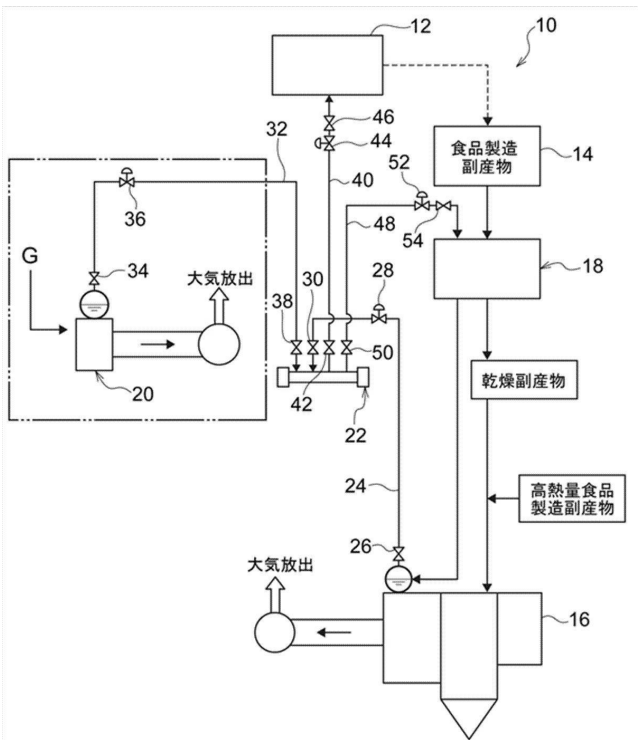
30

40

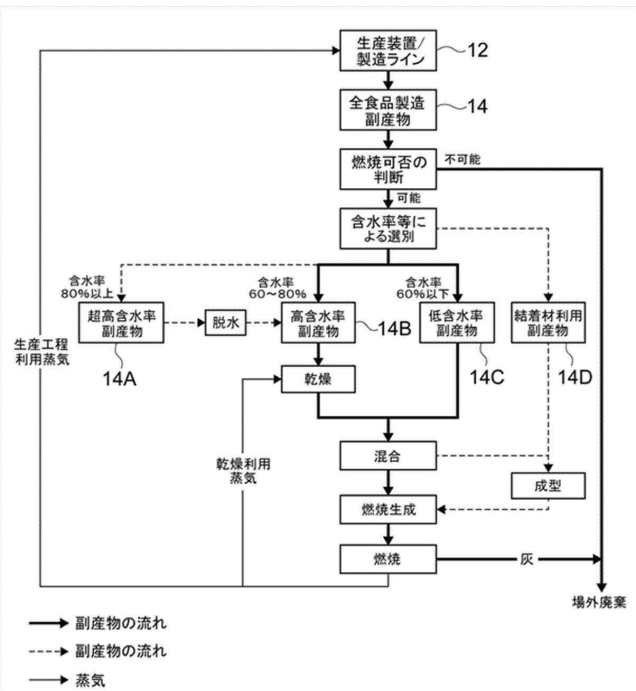
50

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 奈良 知幸

東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内

(72)発明者 山岡 正洋

広島県広島市中区橋本町10番10号 株式会社竹中工務店 広島支店内

(72)発明者 廣江 誠人

広島県広島市中区橋本町10番10号 株式会社竹中工務店 広島支店内

Fターム(参考) 3L113 AC03 BA16 CA11 CB23 DA02