

(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2005-213309

(P2005-213309A)

(43) 公開日 平成17年8月11日(2005.8.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 1 1 B 11/00	C 1 1 B 11/00	4 B O 2 6
A 2 3 D 9/02	A 2 3 D 9/02	4 D O 1 9
B O 1 D 39/18	B O 1 D 39/18	4 G O 6 6
B O 1 J 20/24	B O 1 J 20/24	C 4 H O 5 9
B O 1 J 20/26	B O 1 J 20/26	G
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-19304 (P2004-19304)
 (22) 出願日 平成16年1月28日 (2004. 1. 28)

(71) 出願人 501367200
 真鍋 征一
 福岡県糟屋郡新宮町湊坂5丁目7-1
 (72) 発明者 真鍋 征一
 福岡県糟屋郡新宮町湊坂5丁目7-1
 (72) 発明者 中川 保武
 福岡県北九州市若松区上原町8-12
 (72) 発明者 佐々木 健児
 福岡県北九州市若松区宮前町11-5
 Fターム(参考) 4B026 DG01 DG11 DP10 DX01
 4D019 AA03 BA12 BB03 CA04
 4G066 AA05B AA17B AA20B AA22B AA30B
 AA61B AA63B AA64B AA70B AC01B
 AC02B AC23B AC26B BA09 BA16
 BA20 BA28 CA10 DA08
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 食用油の再生方法と再生装置

(57) 【要約】

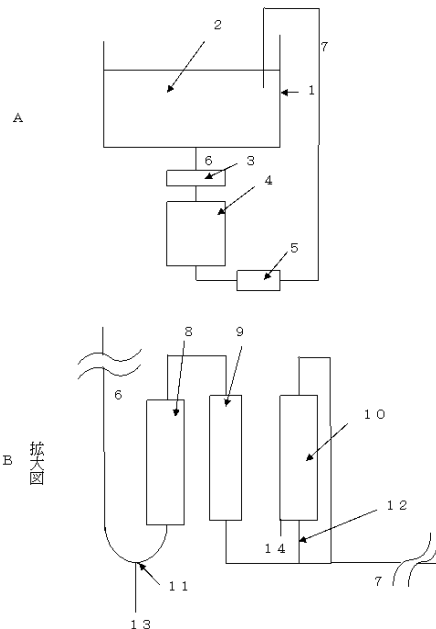
【課題】

使用後の食用油を再生し、食用油の使用期間を延長し、廃棄油の排出をおさえる。再生処理を食用油の使用現場で、簡単、安全に処理するための装置を与える。

【解決手段】

使用後の食用油に A, B, C 群の吸着剤より少なくとも 1 種選定された合計 3 種以上の吸着剤を混入し分散下で吸着処理する。処理後濾過により吸着剤を除去する。この吸着処理部と濾過部とを着脱可能なカートリッジ化することにより装置を食用油使用現場に設定可能になる。

A 群; セピオライト, 酸化カルシウム, 珪酸カルシウム, 水酸化カルシウム, キチン, キトサン, ジエチルアミノエチルセルロース, 水酸化アルミニウム,
 B 群; 活性白土, 活性アルミナ, 珪藻土, シリカゲル, ゼオライト, アルギン酸, 酸化セルロース, カルボキシメチルセルロース, シリカアルミナゲル,
 C 群; 活性炭, 活性炭素繊維, セルロース微粉末, ナイロン極細繊維, オリエステル極細繊維, グルコマンナン



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

天ぷら油として使用後の食用油に下記 A 群、B 群、C 群のそれぞれから少なくとも 1 種選定された合計 3 種以上の吸着剤を分散させ吸着処理後、濾過により該吸着剤を除去することを特徴とする食用油の再生方法と該再生方法を取り入れた食用油の吸着処理部と濾過部とで構成された着脱可能なカートリッジ型の再生装置。

A 群：セピオライト、酸化カルシウム、珪酸カルシウム、水酸化カルシウム、キチン、キトサン、ジエチルアミノエチルセルロース、水酸化アルミニウム。

B 群：活性白土、活性アルミナ、珪藻土、シリカゲル、ゼオライト、アルギン酸、酸化セルロース、カルボキシメチルセルロース、シリカアルミナゲル。

C 群：活性炭、活性炭素繊維、セルロース微粉末、ナイロン極細繊維、オリエステル極細繊維、グルコマンナン微粉末。

10

【請求項 2】

請求項 1 の吸着剤において A 群としてセピオライト、キチンおよびキトサンを、B 群として活性白土、活性アルミナおよびシリカゲルを、C 群として活性炭を選定し、吸着剤のそれぞれの粒子径は 10 ミクロンメートル以上であり、吸着剤の使用量は該食用油の重量の 20% 以下 1% 以上であり、濾過材は再生セルロースで構成されていることを特徴とする食用油の再生方法とこの再生方法を採用しかつ粘度測定部を装備したカートリッジ型の再生装置。

【請求項 3】

請求項 1 および 2 の吸着剤は処理油の重量の 2 ~ 5% であり、処理温度が 80 ~ 140 であり、かつフィルターとして、目付け 50g/平方メートル ~ 200g/平方メートルの再生セルロース不織布を 3 枚以上重ね合わせた袋状物を用いたことを特徴とする食用油の再生方法とこの再生方法を採用して吸着部と濾過部とを分離させた円筒状のカートリッジ型の再生装置。

20

【請求項 4】

請求項 1, 2 および 3 において、ハイドロサルファイトナトリウムを 30ppm 以下の濃度で添加することにより還元反応をさせることを特徴とする再生方法と再生装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は天ぷら等の揚げ物用に使用された食用油を再び同一目的用の食用油に再生する方法および該方法を適用したカートリッジ型の再生装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

家庭用あるいは業務用で天ぷら等の揚げ物用に利用される食用油は年間国内で 250 ~ 300 万トンである。その内 50 ~ 100 万トンが廃食用油として排出される。一部の廃食用油に対して軽油、石鹼、堆肥、飼料等のカスケード型のリサイクルが試みられている。しかし大部分は一般廃棄物として焼却処分されている。ただし、カスケード型のリサイクル品は価格と機能との両方で同種の新品に対して劣るためこれらが市場に流通する状況にはない。このような廃食用油の廃棄量をへらすことは環境対策・資源対策としての社会的寄与が大きい。そのみでなく、新油の使用量の減少により営業的にも寄与する。そのため従来より廃食用油を再び食用油に再生する方法が提案された。なお再生処理は直接的には再生油の作製よりは食用油の使用可能期間の延長手段としての面で実用的には利用される。

40

【0003】

濾過装置によって揚げかすや約 0.1mm 以上の微粒子を除去して油の透明度を上げることにより、食用油の使用期間を延長している。揚げかすを除去することはその後の油の変性を抑える効果はあるが、変性後の油を再生することにはならない。

【0004】

50

使用後の油を再生する方法として従来提案された方法は吸着剤の利用である。吸着剤として、シリカ・マグネシウム系ゲル、珪藻土、セピオライト、活性炭、クリストバライト、活性白土、キトサンゲル等である。これらの吸着剤を単独または複数組み合わせることで油の脱色と酸価値の低下で、吸着処理効果を確認している。単独の吸着剤では脱色効果と酸価値の低下とを同時に満足するのは困難である。そのため複数の吸着剤の組合せが必要である。しかし組合せの種類も多く、その処理効果についても系統的な傾向は明らかでない。複数の吸着剤の組合せの根拠も不明で、当然、吸着剤の組合せとその効果についても系統的な傾向は明らかでなく試行錯誤の状況にある。現在までに提案された吸着剤の組合せ数は2種類の吸着剤の組合せが大部分である。得られた効果として脱色効果が中心である場合と酸価値低下効果が中心である場合とのいずれかである。同時に両効果を実現する組合せは明らかにされていない。脱色効果のみを目的とした処理方法として光触媒炭を固定した濾過材が知られているが、この場合、酸価値の低下は期待できない。

10

【0005】

食用油の使用時に特定のセラミックを投入したり、紫外線を照射したり、あるいは高電圧を負荷して食用油の劣化を防止する方法も提案されている。これらの方法は酸化・還元反応による脱色効果を期待した処理といえる。上記のいずれの処理方法でも再生油の粘度に注目したものはなかった。

【特許文献1】特開2003-041288「食用廃油の再生処理剤および再生処理方法」アルカリキトサンゲルビーズと活性炭とを吸着剤として食用油に分散処理後、吸着剤を除去することにより遊離脂肪酸を除去することによる再生方法。

20

【特許文献2】特開2001-335793「食用油の脱酸剤およびそれをを用いた食用油の再生方法」活性白土のほか種々の金属酸化物、金属水酸化物を脱酸剤として分散処理後、脱酸剤を除去することにより酸価を3以内に再生する方法。

【特許文献3】特開2002-194382「食用油の劣化防止、再生剤及び揚げ物食品調理方法」食用油に特定のセラミックスを投入し、調理することにより利用温度を低下させることが出来る。これを利用して劣化を防止することを特徴とする処理方法。

【特許文献4】特開2002-159809「食用油の再生用フィルター」濾過基材に固定した光触媒炭の作用によって油を脱色させる再生フィルター。

【非特許文献1】野田哲著「食用油脂 その利用と油脂食品」幸書房2000年

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明では天ぷら等で一度使用された油を再び天ぷら等の食用油として再生する方法および再生装置を提供することを目的とする。この目的を達成するには食用油の劣化で生じる現象を明らかにし、その結果として生じた劣化物質を使用後の油中より取り除き油を再生する方法及びその再生処理を油の使用現場で実施できる装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

食用油を用いて天ぷら等を行った際の油の劣化機構をガスクロマトグラフィ、赤外吸収スペクトル、紫外可視分光スペクトル、粘度測定、中和滴定法で検討し、さらに一般評価項目（過酸化物価、酸価、ヨウ素価、カーボニル価）を測定した。その結果劣化は3種に分類される現象が独立に進行しているとして整理される。すなわち（1）着色度の進行（2）粘度の増加（3）酸価値の増加である。これらの3種は劣化の進行と共に常にすすむ。高温長時間の加熱は（2）の増加が確実に進むのに対し（1）、（3）の進行には加熱とどのような種類の天ぷらをつくるのかにも強く依存する。

40

【0008】

従来の吸着処理による天ぷら油の再生評価は上記の（1）と（3）の効果に対してなされていた。そのため（2）の進行を止めさらに粘度をさげる吸着剤での処理がなされていない。このことがおそらく原因して再生効率が良くない。逆に着色度を低下させる処理により粘度が上昇することもある。食用油の再生度を定量的に表現するには温度履歴を反映

50

する粘度が最も適する。粘度は濾過工程での濾過性を支配する因子で再生処理工程では重要な物性値でもある。

【0009】

本発明では再生効果を表現するのに粘度を中心として(1)式にしたがって再生効果を定量化した。

粘度換算再生率(%) = (使用後の油の粘度 - 再生後の油の粘度) / (使用後の油の粘度 - 新油の粘度) × 100 (1)

粘度換算再生率、着色度および酸価値の3種の特性値より再生処理効果を定量化した。なお紫外吸収スペクトルで270nmおよび231nmの吸収の大きさも劣化の進行を示す全体的指標として利用した。

10

【0010】

上記の指標により再生度を評価した結果(1)濾過を強化するるとろ液の透明度は増加する。しかし平均孔径15~75nmの膜でのろ液では着色度と酸価値の平均孔径依存性が認められず着色原因物質および酸価値を高める成分は油中に分子状に分散しそれらが会合体をつくり微粒子化する傾向はない。ただし粘度を上昇される成分の一部は平均孔径35nm以下の膜で除去できる。

【0011】

(2)吸着剤の効果の傾向は以下の3群に分類される。すなわちA群;セピオライト,酸化カルシウム,珪酸カルシウム,水酸化カルシウム,キチン,キトサン,ジエチルアミノエチルセルロース,水酸化アルミニウム,B群;活性白土,活性アルミナ,珪藻土,シリカゲル,ゼオライト,アルギン酸,酸化セルロース,C群;活性炭,活性炭素繊維,セルロース微粉末,ナイロン極細繊維,グルコマンナン微粉末

20

【0012】

天ぷらにする材料によって使用後の油の着色度、粘度、酸価値は変動する。吸着処理に伴う効果は吸着剤の特性によって異なる。すなわち天ぷら材料と吸着剤との最適な組み合わせが存在すると考えられる。(A),(B),(C)群のそれぞれに属する吸着剤の3種を組み合わせた吸着剤の3種を組み合わせた吸着剤による吸着処理では天ぷらの材料に依存せずにはほぼ万能的に効果があることを発見して本発明に至った。

【0013】

使用後の天ぷら油に対して前記吸着剤のうち(A),(B),(C)群のそのものに属する吸着剤を一種以上(合計3種以上)を用いて処理し、処理後濾過により該吸着剤を除去することによって粘度換算再生率を10%以上達成することを特徴とする再生処理方法とその処理装置を本発明では与える。吸着処理の際、吸着剤は天ぷら油中に分散している。分散させることにより吸着効果は高まるが、吸着剤は除去するのに使用する濾過材に特別な工夫が必要である。

30

【0014】

A群からはセピオライト,キチン,キトサンをB群からは活性白土,活性アルミナ,シリカゲル,C群として活性炭,活性炭素繊維,ポリエステル極細繊維から装置し、かつ微粒子状の吸着剤の場合には粒子径が10ミクロンメートル以上で作製された吸着剤が特に脱色、粘度減少効果が著しい。シリカゲル内部の孔の平均径としては10nm以上の場合脱色効果の点で好ましい。これらの吸着剤の総量は処理対象の油の重量の1~20wt%使用すべきである。吸着剤が多い程再生処理の効果は大きい再生後の油量の減少および次の工程での濾過への負荷が大きくなりすぎる。また吸着剤が少なすぎると油の再生が不十分である。さらに好ましい吸着剤の使用量は2~5重量%である。

40

【0015】

吸着剤の処理温度はその効果と処理対象の点から80~140が好ましく濾過材としては再生セルロースの不織布で目付けが50g/平方メートル~200g/平方メートルが除去性能と濾過速度の観点から望ましい。不織布を重ねる枚数は吸着剤の形態で決定されるが3枚以上必要である。粘度換算再生率をさらに高めるにはハイドロサルファイトナトリウムを30ppm以下の濃度で添加すると良い。ハイドロサルファイト自体は油にほとんど溶解し

50

ない。

【0016】

また本発明では上記の吸着処理後に吸着剤を除去する濾過部をもうけ、共に同時または別々に着脱可能なカートリッジ型の処理装置を与える。吸着処理部の体積は処理対象油の体積の1/10~1/100である。この範囲により大きすぎるとカートリッジの取替え時の油の損失が大きくなり、小さすぎると再生効果は低下する。カートリッジ部は吸着処理部と濾過部とは分離して着脱可能にすることにより濾過部と吸着部との取替え頻度を独立に設計できる。再生度をモニターするためにカートリッジ型の処理装置の回路の一部にサンプリング回路をつくりこの回路の内部にガラス球を挿入することにより簡易の落球粘度計を装着することができる。

10

【0017】

濾過の際の膜間差圧は負圧とすることにより食用油がカートリッジ外部への噴出を防止できる。この圧力に耐えるためにカートリッジ部の基本構造は円筒状のモジュールとしこれが複数本組み合わせた形が好ましい。使用後の再生前の油を本装置へ流入させるための動力として送液用ポンプあるいは水柱ヘッド差がある。後者の場合濾過が正圧下で行われるので油もれ等の安全対策が必要となりこの場合でも膜間差圧は1気圧以下である。本装置への流入前に金属メッシュあるいは不織布等によって大粒子(直径1mm以上)成分をあらかじめ除去されていることが必要である。

【0018】

吸着剤として活性炭を利用する場合、食用油中での分散状態での処理では活性炭は微粒子化することが多い。この場合には不織布を利用した濾過では吸着剤の一部がろ液中にろ出して、再生油が黒ずむことがある。これを防止するには活性炭をあらかじめアルギン酸等の多糖類によって活性炭表面を薄くコーティングして粒子が微粒子化することを防止することができる。また3種以上の吸着剤を同時にするのではなく最初に活性炭で処理し、その後、A群またはB群の吸着剤で処理し、この処理によって微粒子状の活性炭を除去することもできる。

20

【発明の効果】

【0019】

使用後の食用油の本発明方法の処理を行うと着色度の減少、酸価値の減少と粘度の低下がおこり、すべてが新油の値に近づく。紫外線スペクトルの結果においても270nmおよび231nmの吸収強度が新油に近づき、食用油の劣化状態が新油へと再生する。そのため再生油を天ぷら油として再使用可能となる。業務用天ぷら油では新油をつぎ足しながら10日程度連続使用している。この場合新油のつぎたし量が天ぷら油の4割だとすると粘度換算再生率が40%以上の場合は再生油と新油との組み合わせで連続使用が可能な天ぷら油の再生システムが理論上可能である。

30

【0020】

本発明方法を具体的に適用するのに吸着部と濾過部とで構成された着脱可能なカートリッジ化することにより、天ぷらを揚げている現場で簡単に安全に再生処理が可能となる。また通常濾過部の目詰まりが進む場合が多いが、この場合には濾過部を取り換えるのみで再生処理を続けることが可能となる。再生率が低下すると吸着部を手軽にかつ安全に交換することが可能になり現場での作業時間を短くすることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1に本発明の実施形態の具体的な例を示す。1日での天ぷらが終了し、天ぷら油の温度が120℃になってから送液ポンプのスイッチが入る。使用後の油中に浮遊する食材残をプレフィルターで除去後、本発明カートリッジに入る。本発明カートリッジは吸着部、濾過部と粘度測定部で構成される。吸着部には活性炭、活性白土、セピオライトの順に設置されている。吸着剤の総量は食用油の3重量%である。それぞれの吸着剤は処理すべき油中に分散している。濾過部は目付100グラム/平方メートルの再生セルロースを5機重ねて袋状にして袋の内部から外部へ濾過される。濾過後の再生油は粘度測定部でその粘度を

50

測定し、あらかじめ設定した値以下であることを確認してフライヤーにもどされる。

【実施例 1】

【0022】

図 1 のフライヤーに白鯊油 30 リットルをいれ、温度を 180 に加熱する。180 で 5 時間一定温度に保つ。その間トンカツ、ごぼう天、ハンバーグ、チキンナゲット、白身フライ、コロケ、エビフライ、キス天、野菜（ピーマン、ナスビ、タマネギ、ニンジン、シイタケ、カボチャ、かき揚げ）をつくる。5 時間後フライヤーを消火し、120 になって図 1 の送液ポンプを運転した。本発明ではカートリッジ部には活性炭 200g、活性白土 400g、セピオライト 300g を封入し、それぞれの吸着剤は目付 100g / 平方メートルの再生セルロース不織布の袋内に充填した状態にある。吸着剤はあらかじめ 180 で 1 時間空気中で熱処理を受けている。濾過部は目付 100g / 平方メートルの再生セルロース不織布を 5 枚重ねてプレス加工して点状の圧着をした布状物を袋状に仕上げ、吸着処理後の油を袋の内部より外部に向けて濾過した。濾過速度は 250ml / 分であった。粘度換算再生率は 45% であった。

10

【実施例 2】

【0023】

吸着処理の直列で油中にハイドロサルファイトナトリウムを 0.5g 混入しさらにろ過部の不織布内に 50g キトサンを封入させて実施例 1 と同様に再生処理した際の粘度換算再生率は 50% であった。

【産業上の利用可能性】

【0024】

現在、業務用の食用油では新油をつぎ足すなどして繰り返し使用されており使用期間は 10 日間に及ぶ成分もある。また最終的には油を炒め物にしたりする。本発明の再生方法を採用すれば食用油の長期の使用が可能になる。業務用として使用する場合、再生率を 40% 以上にすれば廃油が事実上なくなり、見掛上連続使用の状態になる。また廃食用油の発生が極小化し、食用油の使用現場での作業が簡素化される。本方法は家庭用としても適用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】食用油の再生装置の構造図である。A 図はシステム全体の食用油の流れ図を示す。B 図は本発明カートリッジの模式図である。

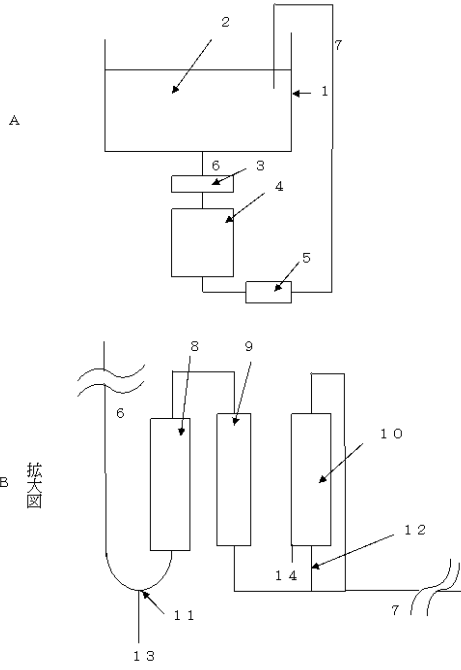
30

【符号の説明】

【0026】

1 ; フライヤー, 2 ; 食用油, 3 ; 油中の浮遊物を除去するプレヒルター (金鋼など), 4 ; 本発明カートリッジ, 5 ; 送液ポンプ, 6 ; フライヤーからのドレイン回路, 7 ; 処理後の再生油のリターン回路, 8 ; 吸着部, 9 ; 濾過部, 10 ; 粘度測定部, 11 ; 三方コック, 12 ; 二方コック, 13 ; ドレイン回路, 14 ; 粘度測定部からのドレイン回路

【 図 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
B 0 1 J 20/28 B 0 1 J 20/28 Z

Fターム(参考) 4H059 AA02 AA03 AA06 AA12 AA13 BB53 BC03 BC13 BC45 CA21
CA93

【要約の続き】

微粉末

【選択図】図1