

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3463660号  
(P3463660)

(45) 発行日 平成15年11月5日(2003.11.5)

(24) 登録日 平成15年8月22日(2003.8.22)

|                           |       |               |
|---------------------------|-------|---------------|
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           |
| C 1 1 B                   | 5/00  | C 1 1 B 5/00  |
| A 2 3 L                   | 1/025 | A 2 3 L 1/025 |
| A 4 7 J                   | 37/12 | A 4 7 J 37/12 |

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-259856(P2000-259856)

(22) 出願日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(65) 公開番号 特開2002-69476(P2002-69476A)

(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

審査請求日 平成14年12月4日(2002.12.4)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 500406252  
有限会社イオン化学  
東京都台東区下谷2丁目2番1号 ハイ  
ホーム入谷1001号室

(72) 発明者 山野井 昇  
千葉県船橋市二宮1丁目64番14号

(72) 発明者 荻野 仁  
東京都台東区入谷2丁目5番1-201号  
有限会社イオン化学内

(74) 代理人 100091627  
弁理士 朝比 一夫

審査官 渡辺 陽子

(56) 参考文献 特開 平4-109919 (J P, A)  
特開 平8-222120 (J P, A)  
特開2000-224979 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 食用油酸化防止装置及び食用油の酸化防止方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 食用油の酸化を防止するために用いられる食用油酸化防止装置であって、  
直流電圧を出力し得る電源部と；

半導体を含んでおり、使用時において該半導体が食用油と接触するように構成され、前記電源部の陰極側に電気的に接続された、食用油に還元要素を持ったイオンを供給するための還元要素イオン供給手段と；を有しており、

前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、酸化珪素を主成分として含んでいる無機高分子または酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子からなる絶縁体に所定の物質を添加して該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせることによって得られる半導体であり、  
前記電源部によって前記還元要素イオン供給手段の前記

2

半導体に直流電圧が印加された際には、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体を介して食用油に還元要素を持ったイオンが供給され、それによって、食用油が酸化することが防止されることを特徴とする食用油酸化防止装置。

【請求項2】 食用油の酸化を防止するために用いられる食用油酸化防止装置であって、  
陽極端子と陰極端子を備え、直流電圧を出力し得る電源部と；

10 半導体を含んでおり、使用時において該半導体が食用油と接触するように構成され、前記電源部の前記陰極端子側に電気的に接続された、食用油に還元要素を持ったイオンを供給するための還元要素イオン供給手段と；を有しており、  
前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、酸化珪素

を主成分として含んでいる無機高分子または酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子からなる絶縁体に所定の物質を添加して該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせることによって得られる半導体であり、

前記電源部によって前記還元要素イオン供給手段の前記半導体に直流電圧が印加された際には、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体を介して食用油に還元要素を持ったイオンが供給され、それによって、食用油が酸化することが防止されることを特徴とする食用油酸化防止装置。

【請求項3】 食用油の酸化を防止するために用いられる食用油酸化防止装置であって、半導体を含んでおり、使用時において該半導体が食用油と接触するように構成され、食用油に還元要素を持ったイオンを供給するための還元要素イオン供給手段と；前記還元要素イオン供給手段の前記半導体に陰極の直流電圧を印加するための電圧印加手段と；を有しており、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、酸化珪素を主成分として含んでいる無機高分子または酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子からなる絶縁体に所定の物質を添加して該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせることによって得られる半導体であり、前記電圧印加手段を介して前記還元要素イオン供給手段の前記半導体に陰極の直流電圧が印加された際には、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体を介して食用油に還元要素を持ったイオンが供給され、それによって、食用油が酸化することが防止されることを特徴とする食用油酸化防止装置。

【請求項4】 前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、シリコンラバーを含む請求項1ないし3のいずれかに記載の食用油酸化防止装置。

【請求項5】 前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、酸化イットリウムおよび酸化ガドリニウムの少なくとも一方を含む請求項1ないし4のいずれかに記載の食用油酸化防止装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載の食用油酸化防止装置を用いて食用油の酸化を防止することを特徴とする食用油の酸化防止方法。

【請求項7】 酸化珪素を主成分として含んでいる無機高分子または酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子からなる絶縁体に所定の物質を添加することによって該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせて得た半導体に、陰極の直流電圧を印加して、食用油に還元要素を持ったイオンを供給することにより、食用油の酸化を防止することを特徴とする食用油の酸化防止方法。

【請求項8】 前記半導体は、絶縁体としてシリコンラバーを含む請求項7記載の食用油の酸化防止方法。

【請求項9】 前記半導体は、酸化イットリウムおよび酸化ガドリニウムの少なくとも一方を含む請求項7または8記載の食用油の酸化防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、食用油酸化防止装置及び食用油の酸化防止方法に関し、特に、食用油に還元要素を持ったイオンを供給することによって食用油の酸化を防止するための食用油酸化防止装置および該食用油酸化防止装置を用いた食用油の酸化防止方法に関する。

【0002】

10 【従来技術】従来より、一般家庭、レストラン及び食品加工業者等においては、食品を調理・加工するために、食用油を使用している。

【0003】この食用油の取り扱いに関しては、衛生的な理由から、一般的に、酸価が1以下である原材料を食用油として使用することが望ましいとされている。

【0004】また、使用中の食用油が著しく酸化したと認められる場合、すなわち、使用中の食用油が以下の(1)または(2)の条件に該当すると認められる場合には、その全てを新しい食用油と交換することが望ましいとされている。酸価が2.5を超えたもの。カルボニル価が50を超えたもの。

【0005】一方、食用油は、その使用状態や使用頻度等に応じて、時間の経過に伴って酸化してしまう(すなわち、酸価の値が上昇する)。従って、比較的大容量のフライヤー(揚げ加工に用いられる油槽)を用いて一度に大量の食品に対して揚げ加工を行っているレストランや食品加工業者等においては、上述した衛生的な理由を考慮して、頻繁に油を交換する必要がある。このような頻繁な食用油の交換は経済的負担を大きくするため、食用油の酸化を防止することによって油の交換頻度を少なくする方法が望まれるようになった。

【0006】このような理由から、近年、食用油の酸化を防止する方法として、以下の(a)及び(b)の方法が提案されている。

(a) 遠赤外線セラミックスの電磁波を利用する装置を使用して、食用油の酸化を防止する方法。

(b) 特開平9-100489号公報に開示されているような電子放射電極に高圧交流静電位を印加する装置を利用して、食用油の酸化を防止する方法。

40 【0007】しかしながら、上記(a)及び(b)で挙げた食用油の酸化防止方法には、以下のような問題点がある。

【0008】すなわち、遠赤外線セラミックスの電磁波を利用する装置を使用して食用油の酸化を防止する方法においては、遠赤外線による作用が微弱であるため、効果的に食用油の酸化を防止することができない。

【0009】また、電子放射電極に高圧交流静電位を印加する装置を利用して食用油の酸化を防止する方法においては、揚げ作業に従事する者が感電する危険があるため、安全性の点で問題がある。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来技術の問題点に鑑み、本発明の目的は、揚げ作業に従事する者を感電等の危険にさらすことなく、安全かつ効果的に食用油の酸化を防止することができる食用油酸化防止装置を提供することにある。

【0011】また、本発明の他の目的は、揚げ作業に従事する者を感電等の危険にさらすことなく、安全かつ効果的に食用油の酸化を防止することができる食用油の酸化防止方法を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記(1)～(9)の本発明により達成される。

【0013】(1) 食用油の酸化を防止するために用いられる食用油酸化防止装置であって、直流電圧を出力し得る電源部と；半導体を含んでおり、使用時において該半導体が食用油と接触するように構成され、前記電源部の陰極側に電氣的に接続された、食用油に還元要素を持ったイオンを供給するための還元要素イオン供給手段と；を有しており、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、酸化珪素を主成分として含んでいる無機高分子または酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子からなる絶縁体に所定の物質を添加して該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせることによって得られる半導体であり、前記電源部によって前記還元要素イオン供給手段の前記半導体に直流電圧が印加された際には、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体を介して食用油に還元要素を持ったイオンが供給され、それによって、食用油が酸化することが防止されることを特徴とする食用油酸化防止装置。

【0014】(2) 食用油の酸化を防止するために用いられる食用油酸化防止装置であって、陽極端子と陰極端子を備え、直流電圧を出力し得る電源部と；半導体を含んでおり、使用時において該半導体が食用油と接触するように構成され、前記電源部の前記陰極端子側に電氣的に接続された、食用油に還元要素を持ったイオンを供給するための還元要素イオン供給手段と；を有しており、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、酸化珪素を主成分として含んでいる無機高分子または酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子からなる絶縁体に所定の物質を添加して該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせることによって得られる半導体であり、前記電源部によって前記還元要素イオン供給手段の前記半導体に直流電圧が印加された際には、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体を介して食用油に還元要素を持ったイオンが供給され、それによって、食用油が酸化することが防止されることを特徴とする食用油酸化防止装置。

【0015】(3) 食用油の酸化を防止するために用いられる食用油酸化防止装置であって、半導体を含んで

おり、使用時において該半導体が食用油と接触するように構成され、食用油に還元要素を持ったイオンを供給するための還元要素イオン供給手段と；前記還元要素イオン供給手段の前記半導体に陰極の直流電圧を印加するための電圧印加手段と；を有しており、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、酸化珪素を主成分として含んでいる無機高分子または酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子からなる絶縁体に所定の物質を添加して該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせることによって得られる半導体であり、前記電圧印加手段を介して前記還元要素イオン供給手段の前記半導体に陰極の直流電圧が印加された際には、前記還元要素イオン供給手段の前記半導体を介して食用油に還元要素を持ったイオンが供給され、それによって、食用油が酸化することが防止されることを特徴とする食用油酸化防止装置。

【0016】(4) 前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、シリコンラバーを含む前記(1)ないし(3)のいずれかに記載の食用油酸化防止装置。

【0017】(5) 前記還元要素イオン供給手段の前記半導体は、酸化イットリウムおよび酸化ガドリニウムの少なくとも一方を含む前記(1)ないし(4)のいずれかに記載の食用油酸化防止装置。

【0018】(6) 前記(1)ないし(5)のいずれかに記載の食用油酸化防止装置を用いて食用油の酸化を防止することを特徴とする食用油の酸化防止方法。

【0019】(7) 酸化珪素を主成分として含んでいる無機高分子または酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子からなる絶縁体に所定の物質を添加することによって該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせて得た半導体に、陰極の直流電圧を印加して、食用油に還元要素を持ったイオンを供給することにより、食用油の酸化を防止することを特徴とする食用油の酸化防止方法。

【0020】(8) 前記半導体は、絶縁体としてシリコンラバーを含む前記(7)記載の食用油の酸化防止方法。

【0021】(9) 前記半導体は、酸化イットリウムおよび酸化ガドリニウムの少なくとも一方を含む前記(7)または(8)記載の食用油の酸化防止方法。

【0022】上記(1)ないし(3)に記載の本発明によれば、還元要素イオン供給手段の半導体を介して食用油に還元要素を持ったイオンが供給され、この還元要素を持ったイオンによって還元作用が生じ、その結果、食用油の酸化を防止することが可能になる。また、上述した食用油酸化防止装置によれば、揚げ作業に従事する者を感電等の危険にさらすことなく、安全かつ効果的に食用油の酸化を防止することができる。さらに、上述した食用油酸化防止装置によれば、効果的に食用油の酸化を防止することができるので、食用油の交換頻度を少なくすることができる。その結果、食用油の使用者の経済的負担を少なくすることが可能になる。

【0023】上記(7)に記載の本発明の食用油の酸化防止方法によれば、揚げ作業に従事する者を感電等の危険にさらすことなく、安全かつ効果的に食用油の酸化を防止することができる食用油酸化防止方法を提供することができる。

【0024】また、上述した食用油の酸化防止方法によれば、効果的に食用油の酸化を防止することができるとともに、使用初期時における食用油(新油)の特性(例えば、粘性や熱伝率等)を、なるべく長期間保つことが可能になる。その結果、従来と比較して、良好な風味を有する揚げ料理をより多く提供することが可能になる。

【0025】さらに、上述した食用油の酸化防止方法によれば、効果的に食用油の酸化を防止することができるので、食用油の交換頻度を少なくすることができる。その結果、食用油の使用者の経済的負担を少なくすることが可能になる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて、本発明の食用油酸化防止装置および食用油の酸化防止方法を詳細に説明する。

【0027】まず最初に、図1及び図2に基づいて、本発明の食用油酸化防止装置の構成について説明する。

【0028】図1は、本発明の食用油酸化防止装置の構成を概略的に示す図である。図2は、図1の食用油酸化防止装置の還元要素イオン供給部の構成を示す斜視図である。

【0029】本発明の食用油酸化防止装置1は、食用油の酸化を防止するために用いられる装置であり、図1に示すように、直流電圧を出力し得るコントロールボックス(電源部/電圧印加手段)2と、食用油に還元要素を持ったイオン(溶媒和電子/マイナスイオン)を供給するための略円筒状の還元要素イオン供給部(還元要素イオン供給手段)3と、前記コントロールボックス2と還元要素イオン供給部3を電気的に接続する耐熱被覆電線4と、コントロールボックス2に電力を供給するための電力供給線5とを有している。

【0030】上記コントロールボックス2は、作動状態(ON状態)と非作動状態(OFF状態)との間で食用油酸化防止装置1の状態を切り換えるためのON・OFFスイッチ21と、陽極端子(陽極側の出力端子)22と、陰極端子(陰極側の出力端子)23とを備えている。また、このコントロールボックス2は、AC/DCコンバータとしての機能(図示せず)も備えており、これにより、所定の電力供給源(例えば、家庭用コンセント)から供給された交流電圧が、直流電圧として出力されるようにコントロールボックス2において変換されるようになっている。このような構成を有するコントロールボックス2により、後述する還元要素イオン供給部3の半導体部に、陰極の直流電圧を印加することが可能になる。

【0031】還元要素イオン供給部3は、図2に示すように、耐熱被覆電線4を介してコントロールボックス2の陰極側に(すなわち、陰極端子23に)電気的に接続された略直方体の銅板の電極32と、該電極32を包み込むように構成された半導体部31とを含んでおり、使用時において前記半導体部31が食用油と接触するように構成されている。

【0032】上述した還元要素イオン供給部3の半導体部31は、絶縁体に所定の物質を添加して、該絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせることによって得られる。

【0033】ここで、前記還元要素イオン供給部3は、コントロールボックス2の陰極端子23にのみ接続されていて、陽極端子22には接続されていないことに留意されたい。すなわち、本発明の還元要素イオン供給部3を実際に使用している間は、コントロールボックス2を介して還元要素イオン供給部3に陰極の直流電圧は印加されるが、還元要素イオン供給部3に直流電流が流れることはない。

【0034】このような構成を有する本発明の食用油酸化防止装置によれば、揚げ作業に従事する者を感電等の危険にさらすことなく、安全かつ効果的に食用油の酸化を防止することができる。

【0035】なお、本発明において、半導体部31を製造する際に用いられる絶縁体の構成材料は特に限定されないが、以下の(1)~(4)の化合物のうちのいずれかを用いて前記絶縁体を構成することが好ましい。

(1)酸化珪素を主成分として含んでいる無機高分子化合物

(2)酸化珪素を主成分として含んでいる有機高分子化合物

(3)酸化珪素を主成分として含んでいる無機化合物

(4)酸化珪素を主成分として含んでいる有機化合物

【0036】また、本発明において、前記絶縁体の結晶構造に格子欠陥を生じさせるために用いられる物質は特に限定されないが、遷移元素又はその酸化物を、絶縁体に添加する所定の物質として用いることが好ましい。

【0037】上述したように食用油酸化防止装置の還元要素イオン供給部を構成した場合には、還元要素を持ったイオンを、より効果的に食用油に供給することが可能な食用油酸化防止装置を提供することができる。また、このような食用油酸化防止装置を用いることによって、より効果的に食用油の酸化を防止することが可能になる。

【0038】次に、図3に基づいて、本発明の食用油酸化防止装置を実際に使用した際における作用について説明する。

【0039】図3は、本発明の食用油酸化防止装置1を実際に使用している状態を示す図である。

【0040】図3において、フライヤー(油槽)9の内

側は食用油 8 で満たされており、該食用油 8 はフライヤー 9 のヒーター 9 1 によって所定の温度に加温、保持されている。

【0041】一方、図 3 において、本発明の食用油酸化防止装置 1 の電力供給線 5 は所定の電力供給源に接続されている。また、食用油酸化防止装置 1 の還元要素イオン供給部 3 は、該還元要素イオン供給部の全体が食用油 8 内に完全に浸かるように配置、固定されている。

【0042】この状態で食用油酸化防止装置 1 のスイッチ 2 1 を ON 状態に切り換えると、コントロールボックス 2 を介して還元要素イオン供給部 3 の半導体部 3 1 に直流電圧が印加される。この際、還元要素イオン供給部 3 の半導体部 3 1 を介して、食用油 8 に還元要素を持ったイオンが供給され、この還元要素を持ったイオンによって還元作用が生じるようになっている。その結果、フライヤー 9 内の食用油 8 の酸化を防止することが可能になる。図 3 には、このように食用油 8 に還元要素を持ったイオンが供給される状態が図式的に示されている。

【0043】なお、上述したように、半導体部 3 1 に直流電圧が印加されている状態において、半導体部 3 1 に直流電流は流れていない。

【0044】従って、上述した本発明によれば、揚げ作業に従事する者を感電等の危険にさらすことなく、安全かつ効果的に食用油の酸化を防止することができる食用油酸化防止装置および食用油の酸化防止方法を提供することができる。

【0045】また、このような食用油酸化防止装置および食用油の酸化防止方法によれば、効果的に食用油の酸化を防止できるとともに、使用初期時における食用油（新油）の特性（例えば、粘性や熱伝率等）を、なるべく長期間保つことが可能になる。その結果、従来と比較して、良好な風味を有する揚げ料理を多く提供することが可能になる。

【0046】以上、添付図面に基づいて本発明の食用油酸化防止装置の構成および作用を説明したが、本発明の食用油酸化防止装置の構成は上述したものに限定されない。例えば、食用油酸化防止装置 1 のコントロールボックス 2 は、直流電圧を出力し得る電力供給源を備えた電源（例えば、電池）から構成されていてもよい。

【0047】また、還元要素イオン供給部 3 の半導体部 3 1 の周りには、還元要素イオン供給部 3 の破損、劣化等を防止するための金具等が取り付けられていてもよい。

【0048】さらに、還元要素イオン供給部 3 の形状は、食用油に還元要素を持ったイオンを供給できる限り特に限定されず、例えば、円錐状や球状に形成することも可能である。

【0049】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

[ 1 ] 食用油酸化防止装置の還元要素イオン供給部の作製

まず、以下のようにして、食用油に還元要素を持ったイオンを供給するための還元要素イオン供給部を作製した。

【0050】最初に、略直方体の銅板の電極と、耐熱被覆電線を用意し、これらを図 2 に示すように電氣的に接続した（図 2 の電極 3 2 及び耐熱被覆電線 4 を参照）。また、還元要素イオン供給部を作製する際に用いる絶縁体として、無機高分子化合物であるシリコンラバー材を 10 g を用意した。さらに、この絶縁体に添加すべき物質として、酸化イットリウムを 0.2 g 用意するとともに、酸化ガドリニウムを 0.3 g 用意した。

【0051】次に、用意したシリコンラバー材に、前記酸化イットリウムと酸化ガドリニウムの混合粉末を、攪拌しながら少量ずつ加えて、酸化物酸の混合物を調製した。そして、得られた酸化物酸の混合物に、硬化剤を、攪拌しながら少量ずつ加えて、十分に攪拌した。

【0052】次に、この混合物を、円筒状の窪み（窪みのサイズ：直径 15 mm・高さ 20 mm）を有する金型に流し込んだ。この際、同時に、事前に用意した電極を、該電極が前記混合物で完全に包み込まれるように、混合物内に浸漬し、固定した。そして、この混合物と電極が入った金型を、乾燥炉に投入し、70°C の温度で 30 分間乾燥した。これにより、略円筒状の還元要素イオン供給部が得られた。

【0053】[ 2 ] 食用油酸化防止装置の作製

次に、上記工程 [ 1 ] で得られた還元要素イオン供給部を用いて、以下のようにして、食用油酸化防止装置を作製した。

【0054】最初に、交流電圧（100V）を直流電圧（12V）に変換して出力することができる AC / DC コンバータの機能と、ON・OFF スイッチと、陽極側の出力端子と、陰極側の出力端子と、ヒューズとを備えたコントロールボックス（電源部）を用意した。

【0055】次に、前記耐熱被覆電線他端をコントロールボックスの陰極側の出力端子に接続することによって、上記工程 [ 1 ] で得られた還元要素イオン供給部と、コントロールボックスとを電氣的に接続した。これにより、図 1 の符号 1 で示されるような食用油酸化防止装置が得られた。

【0056】[ 3 ] 実験 1（食用油酸化防止装置を用いた実験）

上記工程 [ 2 ] で得られた食用油酸化防止装置を実際使用して、この食用油酸化防止装置の効果を確認する実験を行った。なお、この実験は、所定期間使用した後における油の酸価の値、及びカルボニル価の値を測定することによって行われた。実験の詳細は以下の通りである。

【0057】最初に、1.4 KW の出力を有するヒータ

ーを備えているとともに8リットルの最大許容油量を有するフライヤーを用意して、このフライヤーに市販のサラダ油を6リットル入れた。

【0058】次に、上記工程[2]で得られた食用油酸化防止装置の還元要素イオン供給部がフライヤー内の油中に完全に浸かるように、還元要素イオン供給部を、油中に浸漬するとともに固定した。

【0059】そして、この食用油酸化防止装置をON状態にしたままで、30分間の揚げ加工を1週間に3回ずつ行い、これを6ヶ月間続けた。

【0060】なお、この実験において、6ヶ月間、フライヤー内の油は交換しなかった。また、この実験においては、揚げ加工の過程でフライヤー内の油の量が徐々に減少したため、適宜、減少した分量の油をフライヤー内に加えた。

【0061】そして、6ヶ月経過後において、上述した条件で使用し続けた油の酸価の値およびカルボニル価の\*

\* 値を測定した。この測定結果は、表1に示す通りであった。

【0062】[4]実験2(食用油酸化防止装置を用いていない実験)

食用油酸化防止装置を用いていないことを除いて、上記実験1において行った実験と同じ条件で、揚げ加工を行った。

【0063】この実験においては、2週間が経過した時点(すなわち、30分の揚げ加工を6回完了した時点)

10 において著しい油の劣化が、目視にて確認されたため、この時点において実験を中止した。そして、実験を中止した際の油の酸価の値を測定したところ、酸価が3.5であった。なお、実験を中止した際の油のカルボニル価に関しては、酸価の値が、上述した衛生的基準(酸価:2.5)を大幅に上回っていたため測定しなかった。

【0064】

【表1】

表1

| 6ヶ月経過後におけるフライヤー内の油の酸化状態についての評価 |        |                                     |
|--------------------------------|--------|-------------------------------------|
|                                | 測定項目   | 結果                                  |
| 実験1<br>(食用油酸価防止装置を使用した実験)      | 酸価     | 0.32                                |
|                                | カルボニル価 | 7.6                                 |
| 実験2<br>(食用油酸価防止装置を使用しなかった実験)   | 酸価     | 実験開始2週間で実験中止<br>(実験中止時における油の酸価:3.5) |
|                                | カルボニル価 | 実験開始2週間で実験中止                        |

【0065】[5]食用油酸化防止装置の評価  
表1から分かるように、食用油酸化防止装置を用いていない場合と比較して、食用油酸化防止装置を用いている場合には、油の酸価の値が上昇することが著しく抑制されていることが判明した。すなわち、上記2つの実験を

通して、本発明の食用油酸化防止装置を用いることにより、効果的に食用油の酸化を防止することができることが判明した。

【0066】また、食用油酸化防止装置を用いている場合には、6ヶ月経過した後であっても、フライヤー内の

油の酸価およびカルボニル価は、新油の酸価およびカルボニル価とほとんど変わらないことが分かった。この結果より、本発明の食用油酸化防止装置を用いている場合には、極めて長期間に渡って、油の酸化を防止できることが判明した。

【0067】以上、本発明の具体的実施例について説明したが、本発明の構成は、上述した実施形態および実施例に示すものに限定されず、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で、適宜変更、改変することができることに留意されたい。

【0068】

【発明の効果】上述した本発明によれば、揚げ作業に従事する者を感電等の危険にさらすことなく、安全かつ効果的に食用油の酸化を防止することができる食用油酸化防止装置を提供することができる。また、このような食用油酸化防止装置によれば、効果的に食用油の酸化を防止することができるので、食用油の交換頻度を少なくすることができる。その結果、食用油の使用者の経済的負担を少なくすることが可能になる。

【0069】また、上述した本発明によれば、還元要素を持ったイオンを、効果的に食用油に供給することが可能な食用油酸化防止装置を提供することができる。このような食用油酸化防止装置を用いることによって、より効果的に食用油の酸化を防止することが可能になる。

【0070】さらに、上述した本発明によれば、揚げ作業に従事する者を感電等の危険にさらすことなく、効果的に食用油の酸化を防止することができる食用油酸化防止方法を提供することができる。また、このような方法 \*

\* によれば、効果的に食用油の酸化を防止することができるとともに、使用初期時における食用油の特性（例えば、粘性や熱伝率等）を、なるべく長期間保つことが可能になる。その結果、従来と比較して、良好な風味を有する揚げ料理を多く提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の食用油酸化防止装置の構成を概略的に示す図である。

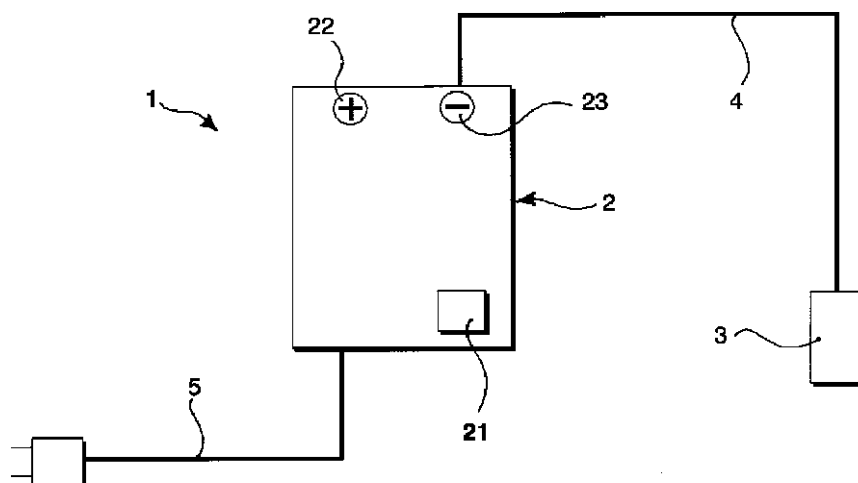
【図2】図1の食用油酸化防止装置の還元要素イオン供給部の構成を示す斜視図である。

【図3】図1の食用油酸化防止装置を実際に使用している状態を示す図である。

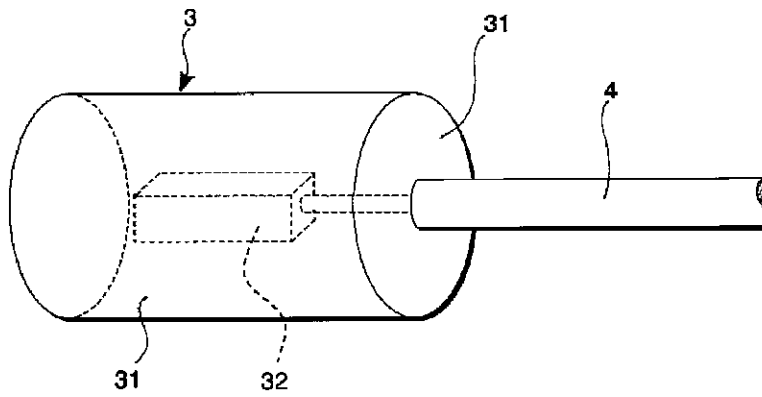
【符号の説明】

- |     |                          |
|-----|--------------------------|
| 1   | 食用油酸化防止装置                |
| 2   | コントロールボックス（電源部 / 電圧印加手段） |
| 2 1 | ON・OFFスイッチ               |
| 2 2 | 陽極側の出力端子                 |
| 2 3 | 陰極側の出力端子                 |
| 3   | 還元要素イオン供給部（還元要素イオン供給手段）  |
| 3 1 | 半導体部                     |
| 3 2 | 電極                       |
| 4   | 耐熱被覆電線                   |
| 5   | 電力供給線                    |
| 8   | 食用油                      |
| 9   | フライヤー（油槽）                |
| 9 1 | ヒーター                     |

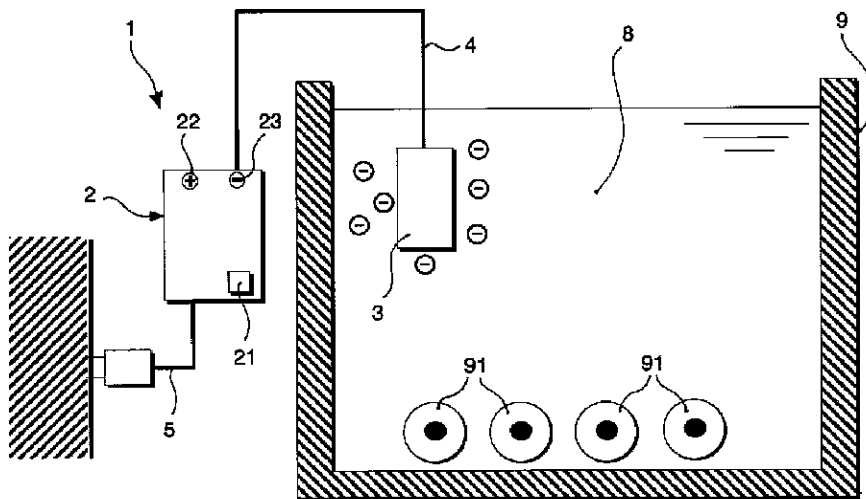
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)

|      |       |       |
|------|-------|-------|
| C11B | 5/00  |       |
| A23L | 1/00  | 1/035 |
| A47J | 37/12 |       |
| C10L | 1/00  | 1/32  |