

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-522758

(P2008-522758A)

(43) 公表日 平成20年7月3日(2008.7.3)

(51) Int.Cl.

A47J 27/00 (2006.01)
B65D 81/34 (2006.01)
A47J 36/04 (2006.01)
C08L 101/12 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)

F 1

A 47 J 27/00
B 65 D 81/34
A 47 J 36/04
C 08 L 101/12
C 08 K 3/22

107

U

テーマコード(参考)

3 L 086

4 B 055

4 J 002

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-545660 (P2007-545660)
(86) (22) 出願日 平成17年12月7日 (2005.12.7)
(85) 翻訳文提出日 平成19年8月8日 (2007.8.8)
(86) 國際出願番号 PCT/US2005/044603
(87) 國際公開番号 WO2006/063225
(87) 國際公開日 平成18年6月15日 (2006.6.15)
(31) 優先権主張番号 60/634,594
(32) 優先日 平成16年12月9日 (2004.12.9)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 60/686,360
(32) 優先日 平成17年6月1日 (2005.6.1)
(33) 優先権主張国 米国(US)

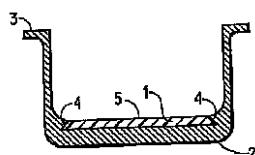
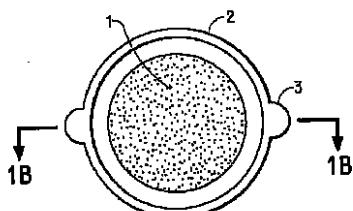
(71) 出願人 390023674
イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
アンド・カンパニー
E. I. DU PONT DE NEMO
URS AND COMPANY
アメリカ合衆国、デラウエア州、ウイルミ
ントン、マーケット・ストリート 100
7
(74) 代理人 100077481
弁理士 谷 義一
(74) 代理人 100088915
弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子レンジ用の耐熱食器

(57) 【要約】

約100 ~ 約300 のキュリー点温度を有するフ
エライト・サセプターと熱可塑性または熱硬化性ポリマー
とを含む組成物を含有する電子レンジ用の耐熱食器が
改良され、前記組成物は加熱または調理されるべき食品
または飲料と接触し、および / または組成物は約0.7
W/m°K以上 の熱伝導率を有する。サセプターによる
マイクロ波放射の吸収によって発生した熱は、組成物の
熱伝導率が高いときに、特にサセプターを含有する部品
が比較的厚いときに調理中の食品により容易に伝導され
る。サセプターの比較的低いキュリー点は、耐熱食器お
よび調理中の食品の過熱を防ぐ。この組成物を含有する
耐熱食器の様々なピースについてのデザインもまた記載
される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

約 250 以上の融点および / またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または約 250 以上である軟化点を有する熱硬化性ポリマーと、約 100 ~ 約 300 のキュリー温度を有する加熱有効量のマイクロ波サセプターとの混合物を含む組成物を含み、
ただし、次の条件

前記調理器具が使用されているときに前記組成物が加熱および / または調理されるべき食品または飲料と直接接触している、および

前記組成物が前記組成物の平面を通して測定されたときに約 0.70 W / m ° K 以上の熱伝導率を有する

の 1 つまたは両方が満たされることを特徴とする耐熱食器。

【請求項 2】

約 100 ~ 約 300 のキュリー温度を有する単一または複数のサセプターから本質的になる加熱有効量のマイクロ波サセプターと、前記サセプターの最高キュリー点より約 20 高い温度または約 140 のいずれか高い方の温度以上の融点および / またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または前記サセプターの最高キュリー点より約 20 高い温度または約 140 のいずれか高い方の温度以上の軟化点を有する熱硬化性ポリマーとの混合物を含む組成物を含み、

ただし、次の条件

前記調理器具が使用されているときに前記組成物が加熱および / または調理されるべき食品または飲料と直接接触している、および

前記組成物が前記組成物の平面を通して測定されたときに約 0.70 W / m ° K 以上の熱伝導率を有する

の 1 つまたは両方が満たされることを特徴とする耐熱食器。

【請求項 3】

融点および / またはガラス転移点が約 250 以上である熱可塑性ポリマーまたは軟化点が約 250 以上である熱硬化性ポリマーと、約 100 ~ 約 300 のキュリー温度を有する加熱有効量のマイクロ波サセプターとの混合物を含む組成物を含む電子レンジ対応耐熱食器であって、前記組成物の少なくとも一部がインサートの形態で存在することを特徴とする耐熱食器。

【請求項 4】

約 100 ~ 約 300 のキュリー温度を有する単一または複数のサセプターから本質的になる加熱有効量のマイクロ波サセプターと、前記サセプターの最高キュリー点より約 20 高い温度または約 140 のいずれか高い方の温度以上の融点および / またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または前記サセプターの最高キュリー点より約 20 高い温度または約 140 のいずれか高い方の温度以上の軟化点を有する熱硬化性ポリマーとの混合物を含む組成物を含む電子レンジ対応耐熱食器であって、前記組成物の少なくとも一部がインサートの形態で存在することを特徴とする耐熱食器。

【請求項 5】

前記耐熱食器での前記組成物の少なくとも一部が約 100 μm 以上の厚さを有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の耐熱食器。

【請求項 6】

前記組成物を含む上蓋をも含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の耐熱食器。

【請求項 7】

前記熱可塑性ポリマーが使用されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の耐熱食器。

【請求項 8】

前記熱可塑性ポリマーが液晶ポリマーであることを特徴とする請求項 5 に記載の耐熱食器。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記熱伝導率が約 $2.0\text{ W/m}^\circ\text{K}$ 以上であることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載の耐熱食器。

【請求項 10】

水蒸気流出チャネルをさらに含むことを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載の耐熱食器。

【請求項 11】

約 $20\text{ W/m}^\circ\text{K}$ 以上の熱伝導率を有する充填剤をさらに含むことを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載の耐熱食器。

【請求項 12】

通常の使用で前記インサートが加熱および／または調理されている食品または飲料と接触していることを特徴とする請求項3または4に記載の耐熱食器。

【請求項 13】

前記サセプターがフェライトであることを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の耐熱食器。

【請求項 14】

調理されるべき物品を、融点および／またはガラス転移点が約250以上である熱可塑性ポリマーまたは軟化点が約250以上である熱硬化性ポリマーと、約100～約300のキュリー温度を有する加熱有効量のマイクロ波サセプターとの混合物を含む組成物と接触させる工程と、前記組成物と接触した食品をマイクロ波放射にさらす工程とを含むことを特徴とする電子レンジでの調理方法。

【請求項 15】

調理されるべき物品を、約100～約300のキュリー温度を有する単一または複数のサセプターから本質的になる加熱有効量のマイクロ波サセプターと、前記サセプターの最高キュリー点より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の融点および／またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または前記サセプターの最高キュリー点より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の軟化点を有する熱硬化性ポリマーとの混合物を含む組成物と接触させる工程と、前記組成物と接触した食品をマイクロ波放射にさらす工程とを含むことを特徴とする電子レンジでの調理方法。

【請求項 16】

前記組成物が前記組成物の平面を通して測定されたときに約 $0.70\text{ W/m}^\circ\text{K}$ 以上の熱伝導率を有することを特徴とする請求項14または15に記載の方法。

【請求項 17】

前記耐熱食器での前記組成物の少なくとも一部が約 $100\mu\text{m}$ 以上の厚さを有することを特徴とする請求項14～16のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 18】

前記熱可塑性ポリマーが使用されることを特徴とする請求項14～17のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

前記熱可塑性ポリマーが液晶ポリマーであることを特徴とする請求項18に記載の方法。

【請求項 20】

前記熱伝導率が約 $2.0\text{ W/m}^\circ\text{K}$ 以上であることを特徴とする請求項14～19のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記組成物が水蒸気流出チャネルをさらに含むことを特徴とする請求項14～20のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 22】

前記組成物を含む調理器具が前記方法で再使用されることを特徴とする請求項14～2

10

20

30

40

50

1のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 3】

ピザが前記方法中に調理および／または加熱されることを特徴とする請求項 1 4 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記サセプターがフェライトであることを特徴とする請求項 1 4 ~ 2 3 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

良好な高い耐熱性を有するポリマー、電子レンジによって発生するマイクロ波エネルギーのためのそして特定のキュリー点温度を有するサセプターを含有し、かつ、比較的高い熱伝導率を有する組成物は、電子レンジでの耐熱食器として有用である。また、かかる耐熱食器用の新規構造物も記載される。

【背景技術】

【0 0 0 2】

ポット、フライパン、およびベーキングティンなどの一般調理容器は一般に金属から加工される。人々は、用いられる調理方法および作り出される食品の味および外見についての両方で、金属容器で調理することに慣れてきた。最近になって電子レンジの使用が普及し、マイクロ波の性質のために、金属容器は一般にかかるオーブンで用いることができない。

【0 0 0 3】

最近の 20 年くらいで、より良好な高い耐熱性を有する熱可塑性ポリマー (T P) が開発され、これらのポリマーの耐熱食器向け使用が提案してきた。例えば、それらのすべてが参照により本明細書に援用されされる、米国特許公報 (特許文献 1)、米国特許公報 (特許文献 2)、米国特許公報 (特許文献 3)、米国特許公報 (特許文献 4)、および米国特許公報 (特許文献 5)、ならびに (特許文献 6) を参照されたい。類似の物品が熱硬化性ポリマーから製造されてきた。これらのポリマー調理容器は、熱および／または電子レンジで用いることができ、そしてしばしばこれらのオーブンで通常用いられる最高の温度、例えば、約 290 (約 550 °F) 以上に耐えることができる。これらの容器は幾つかの利点を有する。それらは、それらが容易にシールされてもよく、そして内容物が冷蔵または冷凍され得るように事実上任意の形状へ成形することができる。また、それらは破壊するのが比較的難しく、重量が比較的低い。しかしながら、これらの容器で、特に電子レンジで食品を調理するとき、調理方法 (例えば時間および／または温度) は、金属容器のために用いられる方法とは変更されなければならないかもしれないか、または食品は同じ味および／または外見を普通は持たないであろう。例えば、電子レンジでプラスチック容器中で調理されたパンまたはキャセロールは、外面上褐変されないかもしれない。これは主として、電子レンジでは、表面から中に行われるのとは対照的に、熱が調理中の物品の深部へ比較的一様に伝えられるという事実のためである。また、電子レンジでは、調理中の物品に褐変を与えるための熱い表面は通常全く存在しない。

【0 0 0 4】

(特許文献 7) に報告されているように、電子レンジでの褐変の欠如を克服するために、サセプターを含有するセラミックスが耐熱食器中へ組み入れられてきた。しばしば、サセプター含有セラミックスは、耐熱食器のセラミックピースの一部であるプレートの形態にある。この耐熱食器は重いおよび脆いという欠点を有する。また、この耐熱食器用の材料は高価であり、成形するのが困難である。

【0 0 0 5】

(特許文献 8) および (特許文献 9) で、高温に耐えるポリマー、特に液晶ポリマー (L C P) がサセプターである材料で充填されることが提案された。使用された材料は、チタン酸バリウムおよび少量のカーボン繊維を含む。生じた組成物は、耐熱食器へ成形され

10

20

30

40

50

、そして電子レンジで使用されたときに、耐熱食器と接触している調理中の物品表面の褐変をもたらすと言われている。これらの表面は、ポリマー中のサセプターがマイクロ波エネルギーを吸収するので加熱される。

【0006】

電子レンジ用の様々なサセプター含有組成物の使用は公知である。例えば米国特許公報(特許文献10)、米国特許公報(特許文献11)、米国特許公報(特許文献12)、米国特許公報(特許文献13)、および米国特許公報(特許文献14)を参照されたい。これらの特許の実施例では、サセプターを含有する層は典型的には非常に薄い。

【0007】

電子レンジ耐熱食器での特定キュリー点のサセプターの使用は報告されており、例えば米国特許公報(特許文献15)、米国特許公報(特許文献16)、米国特許公報(特許文献17)、米国特許公報(特許文献18)、米国特許公報(特許文献19)、および米国特許公報(特許文献20)を参照されたい。これらの参考文献のどれも、サセプターを含有するポリマー組成物が高い熱伝導率を有すると報告していない。これらの特許のすべてで、サセプターまたはサセプター含有組成物は食品または飲料と接触せず、しかし金属によって食品または飲料から分離される。

【0008】

- 【特許文献1】米国特許第4,626,557号明細書
- 【特許文献2】米国特許第4,503,168号明細書
- 【特許文献3】米国特許第4,585,823号明細書
- 【特許文献4】米国特許第5,308,913号明細書
- 【特許文献5】米国特許第5,141,985号明細書
- 【特許文献6】欧州特許出願第846,419号明細書
- 【特許文献7】国際公開第01/34720号パンフレット
- 【特許文献8】特願昭63-141591号公報
- 【特許文献9】国際公開第01/34702号パンフレット
- 【特許文献10】米国特許第5,021,293号明細書
- 【特許文献11】米国特許第5,049,714号明細書
- 【特許文献12】米国特許第4,518,651号明細書
- 【特許文献13】米国特許第4,851,632号明細書
- 【特許文献14】米国特許第4,933,526号明細書
- 【特許文献15】米国特許第2,830,162号明細書
- 【特許文献16】米国特許第4,362,917号明細書
- 【特許文献17】米国特許第4,454,403号明細書
- 【特許文献18】米国特許第5,268,546号明細書
- 【特許文献19】米国特許第5,665,819号明細書
- 【特許文献20】米国特許第6,077,454号明細書
- 【特許文献21】米国特許第4,118,372号明細書
- 【特許文献22】米国特許第5,110,896号明細書
- 【非特許文献1】Y. S. トウロウキアン(Touloukian)ら著、「物質の熱物理的特性(Thermophysical Properties of Matter)」、第2巻、ニューヨーク(New York)、IFI/Plenum、1970年
- 【非特許文献2】「マグローヒル科学および技術百科辞典(McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology)」、第7版、第4巻、ニューヨーク、McGraw-Hill Book Co., 1992年、623ページ
- 【非特許文献3】「マグローヒル科学および技術百科辞典」、第7版、第7巻、ニューヨーク、McGraw-Hill Book Co., 1992年、53-54ページ
- 【発明の開示】
- 【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0009】

本発明は、電子レンジでの使用に適合した耐熱食器に関する。耐熱食器またはその一部は、約250以上の中点および／またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または約250以上である軟化点を有する熱硬化性ポリマーと約100～約300のキュリー温度を有する加熱有効量のマイクロ波サセプターとの混合物を含む組成物から加工され、そして場合によりただし、組成物は、組成物の平面を通して測定されたときに約0.70W/m°K以上の熱伝導率を有する。

【0010】

本発明はまた、融点および／またはガラス転移点が約250以上である熱可塑性ポリマーまたは軟化点が約250以上である熱硬化性ポリマーと、約100～約300のキュリー温度を有する加熱有効量のマイクロ波サセプターとの混合物を含む組成物を含む電子レンジ対応耐熱食器であって、前記組成物の少なくとも一部がインサートの形態にある耐熱食器に関する。

10

【0011】

本発明はまた、電子レンジでの使用に適合した耐熱食器に関する。耐熱食器またはその一部は、約100～約300のキュリー温度を有する単一または複数のサセプターから本質的になる加熱有効量のマイクロ波サセプターと、前記サセプターの最高キュリー点より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の融点および／またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または前記サセプターの最高キュリー点より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の軟化点を有する熱硬化性ポリマーとの混合物を含む組成物から加工され、そして場合によりただし、組成物は、組成物の平面を通して測定されたときに約0.70W/m°K以上の熱伝導率を有する。

20

【0012】

本発明はまた、約100～約300のキュリー温度を有する単一または複数のサセプターから本質的になる加熱有効量のマイクロ波サセプターと、前記サセプターの最高キュリー点より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の融点および／またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または前記サセプターの最高キュリー点より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の軟化点を有する熱硬化性ポリマーとの混合物を含む組成物を含む電子レンジ対応耐熱食器であって、前記組成物の少なくとも一部がインサートの形態にある耐熱食器に関する。

30

【0013】

約250以上の融点および／またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または約250以上である軟化点を有する熱硬化性ポリマーと約100～約300のキュリー温度を有する加熱有効量のマイクロ波サセプターとの混合物を含む組成物を含み、

ただし、次の条件

前記調理器具が使用されているときに前記組成物が加熱および／または調理されるべき食品または飲料と直接接触している、および

前記組成物が前記組成物の平面を通して測定されたときに約0.70W/m°K以上の熱伝導率を有する

の1つまたは両方が満たされる耐熱食器もまた記載される。

40

【0014】

本発明には、約100～約300のキュリー温度を有する単一または複数のサセプターから本質的になる加熱有効量のマイクロ波サセプターと、前記サセプターの最高キュリー点より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の融点および／またはガラス転移点を有する熱可塑性ポリマー、または前記サセプターの最高キュリー点より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の軟化点を有する熱硬化性ポリマーとの混合物を含む組成物を含み、

ただし、次の条件

前記調理器具が使用されているときに前記組成物が加熱および／または調理されるべき食品または飲料と直接接触している、および

50

前記組成物が前記組成物の平面を通して測定されたときに約 0.70 W / m°K 以上の熱伝導率を有する
の 1 つまたは両方が満たされる耐熱食器が含まれる。

【0015】

本発明にはまた、調理されるべき物品を上記の組成物および耐熱食器と接触させる工程と食品および組成物をマイクロ波放射にさらす工程とを含む電子レンジでの調理方法も含まれる。

【0016】

上記の電子レンジ対応耐熱食器のすべておよびその使用方法で、耐熱食器は、加熱および / または調理されている食品または飲料が特定のキュリー点温度範囲を有するサセプターを含む組成物と直接接觸しているように配置構成されることが好ましい。
10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本明細書で用いるところでは、下記の用語は下記の意味を有するものとする。

【0018】

「サセプター」または「マイクロ波サセプター」（それは CTS を含む）とは、電子レンジで用いられる周波数のマイクロ波放射 (MR) を吸収する物質を意味する。典型的には、かかる周波数は、食品を調理および / または加熱するために用いられるオープンでは約 2450 MHz である。あるいはまた、周波数は、特に市販の電子レンジでは、950 MHz または 896 MHz であってもよい。サセプターは、かかる MR を吸収するときにそれらの効率の点で変わるかもしれない（下記を参照されたい）。サセプターがマイクロ波放射を吸収するとき、MR のエネルギーは熱に変換される。
20

【0019】

「加熱有効量の（マイクロ波）サセプター」とは、サセプターを含有する耐熱食器部品が MR にさらされたときに該部品に接觸した食品または飲料が加熱される、好ましくは調理される、より好ましくは褐変される、表面を焼かれる、または類似のプロセスを受ける（本明細書ではまとめて、褐変される）ように当該部品が MR によって加熱され得るような量を意味する。

【0020】

「耐熱食器」とは本発明では、それがオープン、好ましくは電子レンジ中で調理および / または加熱されている間ずっと食品または飲料と接觸している器具を意味する。それはボウル、鍋（側面付き）、円筒形（すなわち、飲用グラスの形状）などの「容器」であってもよいし、またはそれは、例えばピザを調理するためのフラットストーンに形状が似て、平らであってもよい。幾つかの場合に、器具は、MR を吸収してもしなくてよいカバーを有してもよい。好ましい一形態では、耐熱食器は再使用可能である、すなわちそのデザインおよび耐久性は、例えば金属フライパンが何度も再使用できるように、それが多数回再使用できるようなものである。好ましくは、調理器具は調理 / 加熱プロセスで少なくとも 5 回、より好ましくは少なくとも 10 回使用される。
30

【0021】

「インサート」とは本明細書では、通常耐熱食器であるより大きな器具の部品であり、かつ、耐熱食器の残りとは組成が異なる部品を意味する。インサートは、耐熱食器に恒久的に取り付けられてもよいし、または取り外し可能であってもしくは耐熱食器部品の残りに全く取り付けられなくてもよい。例えば、耐熱食器の残りもまた、熱可塑性ポリマーを含有する組成物である場合、丸い調理鍋は、サセプターを含有する組成物のディスクを先ず形成し、次に、ディスクが鍋の底部内面を形成するようにサセプターを含有しない第 2 組成物でディスクをオーバーモールドすることによって形成されてもよい。ディスクのエッジは、ディスクが第 2 組成物によってオーバーモールドされるときにそれが適所に固定されるまで斜角を付けられてもよい（図 1 を参照されたい）。別の例は、サセプター含有材料の丸いディスクであり、成形され、そして第 2 組成物のディスクの最上部上に単に置かれ、調理されるべき食品または飲料がサセプターを含有するディスクの最上部上に置
40

10

20

30

40

50

かれてもよい（図2を参照されたい）。両方の場合に、サセプターを含有する部品はインサートであると考えられる。

【0022】

「混合物」とは本明細書では、好ましくは適度に一様に混合されている原料（例えば、ポリマー、サセプター、充填剤）の混合物を意味する。それは、原料の1つまたは複数の、しかしすべてとは限らない層を含有する物品を含まない。

【0023】

「食品」とは本明細書では、調理および／または加熱することが望ましい調理されたまたは調理されていない食品および／または飲料を意味する。

【0024】

約100～約300のキュリー温度を有する単一または複数のサセプターから本質的になる、「マイクロ波サセプター」とは、存在する単一のサセプターが約100～約300のキュリー温度を有するものであることを意味する。より高いもしくはより低いキュリー温度を有する、またはそれらが分解する、溶融するもしくは気化する前にキュリー温度を全く持たないサセプターは、組成物中に全く存在しない。

【0025】

「加熱および／または調理されている食品または飲料が、特定のキュリー点温度範囲を有するサセプターを含む組成物と接触している」とは、食品または飲料が直接にか0.3mm以下、好ましくは0.2mm以下の厚さであるポリマー「膜」または「フィルム」を通してかのいずれかでこの組成物と接触していることを意味する。かかるポリマーフィルムは、フルオロカーボンまたはシリコーン剥離材料などの剥離コーティング、またはサセプター含有の物理的保護のためのフィルム、またはより見た目によい色のフィルムなどであってもよい。食品のすべてが組成物の表面のすべてと接触しなければならないわけではない。例えば、ピザを調理するときにピザの底部は、それが調理され、そして底部が褐変するにつれてしばしば一様でなくなり、そのためピザ底部のすべてが組成物と接触しているわけではないであろう。

【0026】

サセプターを含有する本明細書の組成物はまた、熱可塑性ポリマー（TP）または熱硬化性ポリマー（TSP）を含有する。

【0027】

TPは、熱可塑性樹脂を溶融させ、次にそれをその融点および／またはガラス転移温度より下に冷却させることによって再形成することができる。かかるポリマーは架橋されていない。特に記載のない限り、TPは、融点が溶融吸熱のピークとして、そしてガラス転移温度が転移の中間として取られて、示差走査熱量測定法によって測定されたときに、約250より上、好ましくは約300より上、より好ましくは約340より上、特に好ましくは約370より上の融点および／またはガラス転移温度を有する。かかる測定は、10／分の加熱速度で、ASTM（米国材料試験協会）方法D3418に従って行うことができる。ポリマーが融点を持たない（非晶質の場合）およびガラス転移温度を持たない場合、そのときはその分解点が用いられるものとする。

【0028】

本発明で有用なTPは、それらが食品および／または飲料を含有している場合（それらはそのようにデザインされている）、電子レンジでMRにさらされたときに、それらが溶融しないまたは流れないように十分な耐熱性を好ましくは有するべきである。より好ましくはそれらは、耐熱食器が電子レンジでMRにさらされ、そして食品または飲料が存在しないときに溶融するまたは流れるべきではない。典型的には家庭用のかかるオーブンは約1500ワットのマイクロ波エネルギーの最大出力を有する。

【0029】

有用な熱可塑性樹脂には、ポリオレフィン；ポリ（エチレンテレフタレート）およびポリ（エチレン2,6-ナフタレート）などのポリエステル；ナイロン-6,6およびヘキサメチレンジアミンとイソフタル酸とから誘導されたポリアミドなどのポリアミド；ポリ

10

20

30

40

50

(フェニレンオキシド)などのポリエーテル；ポリ(エーエテル-スルホン)；ポリ(エーテル-イミド)；ポリ(p-フェニレンスルフィド)などのポリスルフィド；芳香族ポリエステル、ポリ(エステル-イミド)、およびポリ(エステル-アミド)などの液晶ポリマー(LCP)；ポリ(エーテル-エーテル-ケトン)；ポリ(エーテル-ケトン)；ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンとパーフルオロ(メチルビニルエーテル)とのコポリマー、およびテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとのコポリマーなどのフルオロポリマー；ならびにそれらの混合物およびブレンドが含まれる。

【0030】

好みタイプのTPはLCPである。「液晶ポリマー」とは、参照により本明細書に援用されされる米国特許公報(特許文献21)に記載されているように、TOT試験またはその任意の妥当な変形を用いて試験されるときに異方性であるポリマーを意味する。有用なLCPには、ポリエステル、ポリ(エステル-アミド)、およびポリ(エステル-イミド)が含まれる。ポリマーの好み形態は「全芳香族」である、すなわちポリマー主鎖中の基のすべて(エステル基などの連結基を除いて)が芳香族であるが、芳香族ではない側基が存在してもよい。

10

【0031】

TSPがTPの代わりにサセプター含有組成物に使用されてもよい。TSPは、1.8 MPaの負荷で、ASTM方法D648(加熱たわみ温度(Heat Deflection Temperature))、方法Aによって測定されたときに、約250以上、好みは約300より上、好みは約340より上、特に好みは約370より上の軟化温度を有するべきである。有用なTSPには、高温使用向きエポキシ樹脂、およびビス(マレイミド)トリアジンが含まれる。

20

【0032】

TPが本発明での使用に好みタイプのポリマーである。

【0033】

上にリストされたこれらのタイプをはじめとする、実質的にすべてのTPおよびTSPの熱伝導率は一般に << 1 W/m°K である。マイクロ波はサセプター含有材料の深部内で吸収されるので、材料の厚さを通してかなりの温度勾配を有することは可能である。これらの勾配は、外面が固体のままであるのにサセプター含有材料の内部が溶融するほど十分に大きいかもしれない。かかる状況を回避するために、サセプター含有材料は約 0.7 W/m°K 以上の熱伝導率を有するべきである。

30

【0034】

サセプター含有組成物の熱伝導率は、TPまたはTSPを、それ自体約 10 W/m°K 以上、より好みは約 20 W/m°K 以上などの、比較的高い熱伝導率を有する微粒子材料(充填剤)と混合することによって高めることができる。有用な充填剤は、(非特許文献1)に報告されているような、括弧内の約 273°K でのそれらのおおよその熱伝導率と共に下に報告される。有用な充填剤には、グラファイト(カーボンブラックおよびカーボン繊維をはじめとする)(50~200、広範に変わる)、MgO(60)、BeO(200)、アルミナ(45~150)、酸化亜鉛(28)、CaF₂(700)、窒化ホウ素(125~300、トウロウキアンにはない)およびSiC(約100~500)が含まれる。好みの熱伝導性充填剤はグラファイト、MgO、およびアルミナ、カーボンブラックおよびカーボン繊維である。特に好みの熱伝導性充填剤はグラファイト、カーボンブラック、窒化ホウ素およびカーボン繊維である。

40

【0035】

2つ以上のかかる充填剤が使用されてもよい。一般的に言えば、使用される熱伝導性充填剤の量が高ければ高いほど、TPまたはTSP組成物の熱伝導率は高くなるであろう。使用することができる熱伝導性充填剤の上限は、達成される実際の熱伝導率によってよりも組成物の物理的強度および強靭性に対するその影響によって決定されるかもしれない。これらの熱伝導性充填剤、特にまたサセプターではないものは、熱伝導率を所望のレベル

50

に上げるためにサセプター含有組成物に場合により添加されてもよい。

【0036】

有用なサセプターは当該技術で公知である。有用なサセプターである材料には、選択された無機化合物、半導体およびカーボンおよび金属などの不満足な導電体が含まれる。具体的な材料には、アルミニウム（粉末またはダスト）、カーボン（カーボンブラック、グラファイト粉末、およびカーボン繊維などの様々な形態での）、チタン酸バリウム、および酸化亜鉛などの金属酸化物、ならびに磁鉄鉱などの酸化鉄が含まれる。幾つかの場合には金属はサセプターの好まれる形態ではないかもしれない。

【0037】

サセプターの好まれる形態は、約100、より好ましくは約120、特に好ましくは約150の最低キュリー温度および約300、より好ましくは約275、特に好ましくは約250の最高キュリー温度を有するサセプターを含む。好ましいキュリー温度範囲を形成するために任意のかかる最低温度が任意のかかる最高温度と組み合わせられてもよいことは理解されるべきである。かかるサセプターは本明細書では「キュリー温度サセプター」、CTSと称される。好ましくは、組成物中のサセプターは単一のまたは複数のCTSを含有する。

10

【0038】

キュリー点温度とは、サセプターが、その上ではそれがサセプターではない、すなわちそれが当該温度より上では有意量のマイクロ波放射を吸収しない温度を意味する。理論によって縛られるものではないが、これは、ほぼキュリー温度でフェロ磁性またはフェリ磁性から常磁性材料へ変化する材料をもたらす相変化のためであると考えられ、参照により本明細書に援用されされる、（非特許文献2）を参照されたい。

20

【0039】

好ましくはCTSは組成物中で単一のサセプターである。この場合には、熱可塑性ポリマーは、前記サセプターの最高キュリー温度より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の融点および/またはガラス転移点を有し、または熱硬化性ポリマーは、前記サセプターの最高キュリー温度より約20高い温度または約140のいずれか高い方の温度以上の軟化点を有する。好ましくはこれらの溶融、ガラス転移または軟化温度は、最高キュリー温度より約40高い温度以上、より好ましくは最高キュリー温度より約60高い温度以上、特に好ましくは最高キュリー温度より約100高い温度以上である。単一のかかるサセプターが存在する場合、そのときはそのキュリー温度は、必要に応じて、最低の溶融、ガラス転移または軟化温度を計算するという目的のために用いられる。

30

【0040】

CTSを含有する組成物がインサートの形態で調理器具に存在する、または調理器具がサセプターを含有しないポリマー組成物を別のやり方で含有する場合、CTSを含有する組成物と直接接触した少なくともそれらのポリマー組成物は、CTS含有組成物に必要とされるまたは好ましいように、同じ熱的特性、すなわち、融点、ガラス転移点または軟化点を有することが好ましい。好ましくはCTS含有組成物は、MRにさらされている間ずっと加熱および/または調理中の食品と（少なくとも部分的に）直接接触している。

40

【0041】

有用なCTS、例えばフェライト材料（例えば、それらの両方とも参照により本明細書に援用されされる、米国特許公報（特許文献19）、および米国特許公報（特許文献20）を参照されたい）、ならびにフェロ磁性合金および金属は当該技術で公知である。好ましくは、CTSは金属または金属合金ではない。好ましくは、CTSはフェライト、磁性酸化物であり、参照により本明細書に援用されされる、例えば（非特許文献3）を参照されたい。

【0042】

MRにさらされている調理器具が空である、または部品が食品と接触していない、または食品/飲料が余りにも長く加熱することによって完全に乾燥させられた場合、TPまた

50

は T S 樹脂の溶融、軟化および / または分解温度が超えられるかもしだれず、それによって調理器具に損傷を引き起こすことは可能である。実際に、調理器具またはその内容物の温度が余りにも高くなつた場合、火災が起こるかもしだれない。サセプターが C T S である場合、調理器具（実際には C T S ）がそのキュリー点に達したときに、それは電子レンジによって発生した M R の熱エネルギーへの変換を止め（または少なくとも減少させ）、そしてさらなる温度上昇は遅くされるかまたは起こらないであろう。これは、調理器具の過熱を防いで調理器具を保護するそしてまた火災を防ぐ安全機能である。幾つかのケースでは、特に調理器具が特別の目的を有する、例えばピザを加熱するための「ピザストーン」であるときは、キュリー点は、ピザの底面が調理器具によって過熱されず、そして最適褐変（例えばピザ外皮のケースで）が生じるように選択されてもよい。

10

【 0 0 4 3 】

実際に、異なるキュリー温度を有する C T S を含有する、異なるインサートが、食品物品の異なる部分での加熱、褐変またはパリパリ化を最適化するために、またはオープン中の M R の一様でない分布を補うために使用されてもよい。例えば、電子レンジの長さおよび / または深さより直径が少し小さい丸いピザを調理するとき、ピザの外周と比較してしばしばより少ないマイクロ波放射がピザ中心近くの外皮の底部に達する。当該ケースでは、ピザの中心区域の真下のインサートは比較的より多い C T S を含有してもよいし、およびまたはピザの外周の方へさらにピザの底部に接触するインサートより高いキュリー温度の C T S を使用してもよい。他のかかる組み合わせは当業者に明らかであろう。

20

【 0 0 4 4 】

T P - または T S P - ベース組成物中のサセプターの濃度は（組成物の質量およびサセプターの効率と一緒に） M R のどれほどの割合が吸収されるかを決定するであろう。サセプター含有組成物によって吸収される割合が高ければ高いほど、任意の特定の調理状況で食品または飲料によって直接吸収されるために利用可能であるものはより少ない。サセプター含有組成物によって吸収される M R の割合が高ければ高いほど、当該組成物は熱くなるであろう。幾つかの場合には、T P - または T S P - ベース組成物中のサセプターの濃度はまた、組成物が電子レンジ中で達することができる温度に影響を及ぼすかもしれない。これが起こる場合、一般的に言えば、サセプターの濃度が高ければ高いほど、サセプターがそのキュリー点より上であるという理由でそれがマイクロ波放射を吸収するのを止めない限り、達成できる温度はより高くなる。

30

【 0 0 4 5 】

一材料が、サセプターおよび熱伝導性充填剤の両方として機能するのに役立ってもよい。例えばカーボンの様々な形態はサセプターであり、高い熱伝導率を有する。例えばグラファイト粉末の形態でのカーボン、カーボン纖維またはカーボンブラックは好ましい組み合わせたサセプターおよび熱伝導性充填剤である。粉末またはダストの形態での金属もまたサセプターであり、高い熱伝導率を有する。

【 0 0 4 6 】

好ましくは充填剤およびサセプターは比較的小さい粒子であるべきである。典型的には、微粒子材料についての最長寸法は（平均して）約 5 0 0 μm 未満であるべきであり、纖維状材料が使用される場合、長さは（平均して） 1 mm 未満であるべきである。充填剤およびサセプターは好ましくは T P または T S P 中に一様に分散される。それらは、標準溶融混合技法および単軸または二軸スクリュー押出機などの装置を用いて T P 中へ混合されてもよい。それらは、T S P が未架橋 T S P に対して用いられる標準混合法によって架橋される前に T S P 中へ混合されてもよい。

40

【 0 0 4 7 】

幾つかのケースで組成物の熱伝導率は約 0 . 7 W / m ° K 以上、好ましくは約 1 . 0 W / m ° K 以上、より好ましくは約 2 . 0 W / m ° K 以上、非常に好ましくは約 3 . 0 W / m ° K 以上、特に好ましくは約 5 . 0 W / m ° K 以上でなければならない。しかしながら、本明細書に記載されるような、サセプターを含有するインサートおよび他の耐熱食器タイプは、例えばインサートが比較的薄く、およびまたはそれがその部品である耐熱食器中

50

で効率的に冷却されるすべての場合に比較的高い熱伝導率を有する必要はない。TPまたはTSPは好ましくは組成物中に連続相として存在する。典型的には高い熱伝導率充填剤（またはサセプターがまた高い熱伝導率を有する場合にはサセプター）は組成物の約5～約85重量%である。組成物の熱伝導率は、ASTM方法E1530を用いて、耐熱食器の試験部品またはピースの平面（最も薄い断面）を通して測定される。

【0048】

耐熱食器用に以前に記載されたポリマー組成物（かなりの量のサセプターを含有しない）の熱伝導率は典型的には全く低い。例えば、参照により本明細書に援用されれる、そして50/50/70/30/320ヒドロキノン/4,4'-ビフェノール/テレフタル酸/2,6-ナフタレンジカルボン酸/4-ヒドロキシ安息香酸の組成（モル部で）を有する、米国特許公報（特許文献22）のLCP-4LCPと同じ組成のLCPを使用して、51.6%LCP、13%のLCP中のブルー顔料コンセントレーント、35%タルクおよび0.56%ウルトラノックス（Ultrinox）（登録商標）酸化防止剤（すべての百分率は総組成物の重量による）を含有する組成物が製造され、ディスクへ成形された。100度ディスクの平面を通しての熱伝導率は0.40W/m°Kであった。

10

【0049】

サセプターを含有する耐熱食器のデザインでの重要な一考察は、サセプターによるMRの吸収によって発生する熱を調理中の食品に移すことである。これは、サセプターがその厚さ（少なくとも部品の部分での）が約50μm以上である部品中にサセプターが含有されるときに、より好ましくは厚さが約100μm以上であるときに、非常に特に厚さが約200μm以上であるときに、特に当てはまる。ポリマーは一般に不満足な熱伝導率を有する。サセプター含有材料内の熱が当該材料から伝導されない場合、その温度は、特に内部で、上昇し、熱は調理中の食品に効率的に伝達されないであろう。これは、勿論、サセプター含有材料を使用することの便益の幾らかを無効にする。たぶんまさに重要であることは、サセプター（特にポリマーの融点または軟化点より下のキュリー温度を持たないサセプター）含有材料の温度が組成物のTPまたはTSPの融点またはガラス転移温度（のいずれか高い方の温度）まで上昇する場合、サセプター含有材料は溶融する、分解する、もしくは発火さえするかもしれない、または調理中の食品が台無しになるおよび/または発火するかもしれない。同じことは、サセプター含有材料、例えば、図1～6に示されるようなインサートと接触した材料と接触している組成物について当てはまるかもしれない。それ故、サセプター含有材料が上記のような厚さを有するとき、サセプター含有組成物もまた比較的高い熱伝導率を有することが有利である。

20

【0050】

図1～6は、本発明に従って構築された耐熱食器の様々なピースを示す。図1は、最上部からの（図1a）および断面での（図1b）フライパンまたは調理鍋を示す。図1aで、1は、上面5を有するサセプターを含有するインサートである。2は、サセプターを全く持たないおよび比較的低い熱伝導率を有する熱可塑性組成物でできているフライパンの本体である。本体2は、1のエッジの一面にオーバーモールドされ、3の両方は（任意の）一体成形取っ手である。図1bは、断面で1、2、および3を示し、特に1の斜角付きエッジ4、およびどのよう2がこの斜角付きエッジの一面にオーバーモールドされて1を適所に保持するかを示す。加えて、図1の鍋はまた、電子レンジの底部より上に鍋を保持し、それによってMRが電子レンジの金属底部で跳ね返ることによって1の底部中心を容易に加熱することを可能にするために2の組成物の足（図示せず、そしてそれは2の一部として成形されてもよい）を有してもよい。取っ手3は、サセプターを含有しない組成物からできており、比較的低い熱伝導率を有するので、それらは調理プロセスの間比較的冷たいままであり、料理人の指を火傷させることなく鍋が持ち上げられることをしばしば可能にする。インサート1の高い熱伝導率は、熱が上面5に、それ故調理中の食品に容易に流れることを可能にする。これは1および/または2の過熱を防ぐ。図1の鍋は、フライパンとして（加えられたオイルまたはグリースありまたはなしで）、調理中に食品の底部を褐変させるために用いられてもよいし、または表面クック最上部上のポットとして大

30

40

50

いに用いられてもよい。図1の鍋についてのコメントのほとんどは他の図に示される耐熱食器にも適用できる。

【0051】

図2は、「逆斜角付き」であり、6および／もしくは8の容易なクリーニング、ならびに／または6および／もしくは8の容易な交換のために6が本体8から取り外されることを可能にするエッジ7をインサート6が有することを除いては、図1のそれに似た鍋の断面を示す。

【0052】

図3は、インサート9が取っ手11を有するベース10の上にただ単に載っている「ピザストーン」の平面図(図3a)および断面(図3b)を示す。ベースは場合により、鍋において同様に任意であるような電子レンジの底部の上方にストーンを保持するための一体成形された足(図示せず)を有してもよい。ベース10は、ピザストーンが(テーブルへの)移送中に斜めにされた場合に9が容易に10から滑り落ちないように9の直径よりわずかに大きいわずかなくぼみを有してもよい。図3cは高くなったエッジ12を有する9の代わりの構造を示す。これらの高くなったエッジは、ピザが9から滑り落ちるのを防ぐ、および／またはピザ(図示せず)のエッジを褐変させるのに役立つかもしれない。

【0053】

図4は、各鍋が様々なパターンで存在する2つ以上のインサート14を有する、幾つかの長方形鍋13の平面図を示す。これらのインサートは、図1の鍋のインサートと酷似してオーバーモールドされてもよく、14のそれぞれは4に似た斜角付きエッジを有してもよい。

【0054】

図5は、インサート16がほぼ球面の中華鍋の底部にあり(中華鍋用の熱ヒート源は通常中華鍋の真下にある)、取っ手18を有する本体17でオーバーモールドされた、マイクロ波中華鍋の断面を示す。

【0055】

図6は、取っ手21を有する本体20の内側にインサート19を有する耐熱食器の円筒形ピースの平面図(図6a)および断面(図6b)を示す。インサートは、図6に示されるように全体底部および内側のほとんどをカバーしてもよいか、または内側底部および／または側面の一部をカバーするだけであってもよい(図示せず)。低電力レベルで電子レンジを用いることによって、このタイプの耐熱食器は、調理中の食品を加熱するだけでなく、調理容器側面および／または底部と接触した食品を褐変させる傾向もある、いわゆるスロークッカーまたはクロッククッカーをシミュレートするかもしれない。

【0056】

耐熱食器物品(図1～6のものなどの)はまた、耐熱食器物品の最上部にまたは耐熱食器物品中の食品の最上部上に直接フィットする上蓋(図7を参照されたい)を有してもよい。この上蓋は、上蓋が通常の金属ポットに用いられるのと同様に、耐熱食器物品の最上部を閉鎖するために単に用いられてもよい。しかしながら、上蓋はまた、特に食品との直接接触時に、サセプターを含有するそして特定の最小熱伝導率を有する本明細書に記載されるような組成物であってもよい。サセプター含有組成物は、図1～6に示されるインサートに類似のインサートとして上蓋中に存在してもよい。幾つかの場合には、特に目的が調理中の食品物品の最上部を褐変させることであるときに、上蓋のみがサセプター含有材料を含有してもよい。当該場合には、耐熱食器物品は今日用いられているような普通の耐熱食器物品であってもよい。図7は、サセプター含有組成物が23、サセプターを含有しない別の組成物でオーバーモールドされたインサート22として存在した、オーバーモールディング組成物が取っ手24を有した、かかる上蓋を示す。幾つかの場合には、上蓋が食品(図示せず)の最上部に直接接触するように、25が食品(図示せず)を保持する容器より小さいことが好ましいかもしれない。本明細書に記載されるサセプター含有組成物を含有する上蓋もまた、本明細書では耐熱食器と考えられる。

【0057】

10

20

30

40

50

上の図の（および一般に）多数のインサートが耐熱食器中に存在するすべてで、インサートのそれぞれが異なるサセプターまたは異なるキュリー温度のサセプターの組み合わせを有してもよいことが指摘される。このように、耐熱食器中の食品の異なる部分は別個に加熱されてもよい。また、図に示された単一インサートは、異なるサセプターまたは異なるキュリー温度のサセプターの組み合わせを含有する2つ以上の隣接するインサートへ分けられてもよい。

【0058】

特に商業的用途向けの、別のタイプの耐熱食器では、サセプター含有材料はコンベヤーベルト、特にコンベヤーベルト上に載っている食品に接触するコンベヤーベルトの表面であってもよい。これは、それ故、コンベヤーベルトの表面と接触していた食品の表面を褐変させるためのメカニズムであろう。10

【0059】

幾つかの場合には、サセプター含有ポリマーと接触して調理および／または加熱中の食品の表面が調理／加熱が完了したときにパリッとしていることが好みかもしれない。例えばピザ外皮および多くの焼いた商品はしばしば好みにはパリッとした表面を有する。食品と接触したサセプター含有ポリマーの表面が平滑である場合、調理／加熱プロセス中に形成された水蒸気は容易に流出することができず、それによってソフトな（柔らかな／湿った）感触の食品表面をもたらすかもしれない。表面が「水蒸気流出チャネル」を有する場合、食品の表面はしばしばはるかによりパリッとしていることが分かった。これらのチャネルとは、それらを通って調理／加熱プロセスで形成された水蒸気が食品の表面とサセプター含有ポリマーの表面との間から流出する溝、むら、ギザギザのある模様チャネル、穴または他の「チャネル」を意味する。かかるチャネルは通常の手段によって形成されてもよく、例えばそれらは、サセプター含有ポリマーの表面中へ機械加工されてもまたはエンボス化されてもよいが、これらのチャネルは、食品表面と接触したインサートまたはサセプターの他の表面のための成形プロセス中に形成されることが好み。20

【0060】

本明細書に記載される調理器具をおよび／または本明細書に記載される調理法で使用する食品の好みのタイプはピザである。

【0061】

上記の調理器具物品の製造は、通常の溶融成形技術、例えば射出成形によって実施することができる。インサートが、例えば図1のように、耐熱食器物品中へ「固定される」とき、インサートは、サセプターを含有しないポリマー組成物によってオーバーモールドされてもよい。このタイプの状況では、インサートのおよびオーバーモールディング組成物のT PまたはT S Pは同じまたはほぼ同じ組成（たとえポリマーと混合されることがあるでも、充填剤および他の材料ではなく、ポリマーそれ自体）を有することが好み。これは、インサートの異なった収縮およびその後の分解および／または弛緩を回避するのに役立つ。L C Pが両部品に使用される場合、成形操作からのこれらの部品での全体的配向は、最終耐熱食器物品において同じ方向にあることが好み。インサートおよびオーバーモールディング組成物のポリマーの融点またはガラス転移点が同じまたは類似のものである場合、オーバーモールディング操作中にインサートを有意に溶融させないまたは別のやり方で変形させないように注意しなければならない。3040

【0062】

本明細書に記載されるポリマー組成物のすべてが、かかる組成物のために通常使用される量で、充填剤、強化剤、可塑剤、難燃剤、顔料、酸化防止剤、オゾン劣化防止剤および滑剤などの、熱可塑性樹脂（または熱硬化性樹脂）に典型的に添加される他の原料を含有してもよい。これらの添加剤は、熱伝導率に多少は影響を及ぼすかもしれない、いかなる熱伝導率限界値も依然として満たされなければならない。

【0063】

耐熱食器物品は、調理中の食品が耐熱食器に付着するのを防止するおよび／または耐熱食器のより容易なクリーニングを可能にする様々なタイプの剥離コーティングで（サセプ

10

20

30

40

50

ターを含有する組成物のコーティングを含めて) 完全にまたは部分的にコートされてもよい。例えば、テフロン (Teflon) (登録商標) およびシルバーストーン (Silverstone) (登録商標) ブランド名で入手可能なもののなどの、様々なタイプのフルオロポリマー含有コーティングが使用されてもよい。シリコーン剥離コーティングもまた使用されてもよい。

【0064】

サセプター含有組成物(図1~6でのインサートなどの)が耐熱食器の再使用可能なピースで望ましいレベルの耐久性を有するために、それは好ましくは少なくとも約0.25mm厚さ、より好ましくは少なくとも約0.50mm厚さであるべきである。

【0065】

本明細書に記載される耐熱食器物品は、通常モードの調理(調理には、本明細書では食品および飲料の初期調理および単純(再)加熱の両方が含まれる)が調理または加熱中の食品または飲料によるMRの吸収である電子レンジで特に有用である。ほとんどの電子レンジは、熱エネルギーを提供するためにMRだけを用いるが、幾つかはまた対流(熱)加熱源も有する。本明細書に記載される耐熱食器は、これらのタイプの電子レンジの両方で使用されてもよい。耐熱食器物品はまた、これらの物品がしばしば良好な耐熱性を有するので、「普通の」対流オープンでしばしば使用されてもよい。

【0066】

対流オープンまたは電子レンジで調理するとき、数多くの食品の全体熱履歴を、通常1つまたは複数の表面上で起こる、褐変の量とバランスさせることが望まれる。例えば対流オープンで、オープンの温度が高すぎる場合、食品物品の外面は、物品の内部が十分に調理される前に、余りにも多く褐変する、すなわち焼き焦がされるかもしれない。このように、一塊のパンは塊の内部が十分に焼かれる前に外側で焼き焦がされ得るであろう。かかる要因を対流オープンで制御するために、経験および実験を通して、料理人は食品調理法、調理温度、調理容器(材料)、ならびに調理中の食品の形状および質量を調節して調理対褐変の相対的な量を制御することを学んできた。同様な考察は、本発明の耐熱食器を使った電子レンジでの調理に関与する。ある程度、調理中の食品によって直接吸収されるMRの量を、サセプターによって吸収され、そして熱に変換されているMRの量と好ましくはバランスさせるべきである。サセプターからのこの熱は、(比較的高い熱伝導)組成物によって調理中の食品の表面に伝導され、そこで、熱は食品の表面に移される。食品およびサセプターによって直接吸収されるMRの相対的な量は、オープン中のMRのパターンだけでなく、サセプターおよび食品の相対的な質量、形状および配置によって影響を受ける。順繰りにサセプターの質量、形状および配置は、サセプター含有組成物中のサセプターの濃度、この組成物の体積および特に厚さ、サセプター含有組成物の熱伝導率、ならびにオープン中の食品の位置に対するこの組成物の相対的位置によって決定される。褐変の量対調理の程度に影響を及ぼし得る別の変数は、食品そのものの調理法である。幾つかの実験が必要とされるかもしれないが、これは、食品の新しい調理容器および/または調理法をデザインするときの標準的な過程である。

【0067】

サセプター含有組成物において、特性、特にMR吸収効率および熱伝導率の所望のバランスを得るために、サセプターとしておよび熱伝導性充填剤として働くための別個の材料を使用し、そして別々に各特性をバランスさせることができるか(これら2つの材料の存在は、それぞれが組成物の体積百分率を占めるので、他方の性能に幾分影響を及ぼすであろう)、またはサセプターであり、かつ、高度に熱伝導性である単一材料、もしくはこれらの任意の組み合わせを使用することも可能であるかもしれない。

【0068】

キュリー温度はASTM方法E1582-00、手順Cによって測定されてもよい。この方法は、この手順で、キュリー温度標準を用いて熱重量分析用の機器を較正するようデザインされている。標準を使用する代わりに、該分析は、前もって較正された機器でそのキュリー温度が測定されるべきである材料で行われる。加熱速度は5/分である。該方

法の図1に示されるように、キュリー温度は、生み出される温度対見かけ重さチャートの変曲点として取られる。

【実施例】

【0069】

実施例では、次の材料を使用した：

窒化ホウ素(BN) - 米国、ジェネラル・エレクトリック・アドバンスト・マテリアルズ(General Electric Advanced Materials, USA)製のポラサーモム(Polar Therm)(登録商標)PT 160

フェライト1 - 報告によれば式($MnO \cdot ZnO \cdot Fe_2O_3$) ($FeO \cdot Fe_2O_3$)および125の報告キュリー温度を有し、スチュワード社、米国テネシー州37407チヤタヌーガ(Steward, Inc., Chattanooga, TN 37407, USA)から入手され、同社によって#74000として販売されているMn/Znフェライト。このフェライトはまた、報告によれば 5.15 g/cm^3 の密度、および $10\text{ }\mu\text{m}$ の平均粒度を有する(コールター(Coulter))。

LCP A - モル比100/5/95/100のヒドロキノン/テレフタル酸/2,6-ナフタレンジカルボン酸/4-ヒドロキシ安息香酸から誘導された繰り返し単位を含有し、359の融点を有する液晶ポリエステル。

【0070】

(実施例1)

50重量パーセントLCP Aと50重量パーセントのフェライト1との溶融ブレンドを、30mmワーナー・アンド・フライダー(独国、シュトゥットガルト)(Werner & Pfleiderer (Stuttgart, Germany))二軸スクリュー押出機で溶融混合することによって製造した。LCPを後方にフィードし、フェライト1をサイドフィードした。9バレルがあり、バレル2は148であり、バレル3は304であり、バレルの残りは345~357であった。スクリューは、約 13.6 kg/h の生産速度を与える、250 rpmで運転した。生じたブレンドを押し出してストランドにし、ペレットへカットした。これらのペレットを次に、370にセットしたバレル温度のHPM6オンス単軸スクリュー射出成形機で、円形の 10.2 cm 直径× 0.32 cm 厚さのディスクへ射出成形した。

【0071】

ディスクを、ターンテーブルを備えた、そして 1.54 kW の入力を有するパナソニック(Panasonic)(登録商標)モデルNN-6470A電子レンジ(このオープンは消費者調理市場向けに製造された)中に入れた。フェライトがキュリー温度より上である場合に「過剰の」マイクロ波放射を吸収するための400mlの水を含有するビーカーをまたオープン中に入れた(この水は過度の沸騰を防ぐために必要に応じて取り替えた)。オープンを高出力で1分間作動させ、次にディスクをサッと取り出し、その温度を赤外高温計で測定した。マイクロ波放射への暴露の総時間と測定された温度とを表1に与える。

【0072】

10

20

30

【表1】

表1

時間、分	温度、°C
0	28.9
1	151.0
2	172.0
3	187.0
4	198.7
5	223.0
6	233.2
7	235.6
9	245.0
10	257.9
11	265.0

10

20

30

40

50

【0073】

5.08 cm 直径ディスクを成形ディスクの1つからカットし、その厚さを通してのその熱伝導率を測定した。本組成物は 0.355 W / m °K の熱伝導率を有した。

【0074】

(実施例2)

使用した熱可塑性組成物は実施例1に記載した 10.2 cm 直径ディスクであった。用いた電子レンジもまた実施例1に記載したような、しかし 400 ml の水が存在しないものであった。

【0075】

試験されるべき第1食品は、チーズ、ソーセージおよびペパローニ・トッピング付き「ベーグル・バイト (Bagel Bites)」であった。これらは、フラット面上を肉、チーズおよびトマトソースで覆われた部分調理ベーグル・ハーフ（ベーグル穴軸に垂直にカットされた）であった。時間および電力レベルを変える幾つかの実験を経て、低電力で7分間調理後に、トッピングは申し分なく加熱、溶融され、そしてそれがディスクと接触してきた（またはほぼ接触していた）ベーグルの底部は申し分なく褐変した。調理の終わりにディスク温度は 116 と測定された。

【0076】

試験されるべき次の食品は、チーズ、トマトソースおよびペパローニで覆われた、「一人前セレステ（登録商標）ピザ (Celeste (登録商標) Pizza for One)」であった。ピザを 8 ウェッジへカットし、ウェッジを個別に試験した。再び時間および調理レベルを変える幾つかの実験を経て、褐変した底部外皮の申し分なく調理されたピザが低電力で 6 分後に得られた。調理の終わりにディスク温度は 99 であった。

【0077】

(実施例3)

1157 g の LCP A と、679 g フエライト 1 と、727 g の BN との溶融ブレンドを、30 mm ワーナー・アンド・フライダー（独国、シュトゥットガルト）二軸スクリュー押出機で溶融混合することによって製造した。材料を粉末ブレンドし、押出機の後方にフィードした。9 バレルがあり、バレル 2 は約 223 であり、バレル 3 は約 302 であり、バレルの残りは 344 ~ 358 であった。スクリューは、約 13.6 kg / h の生産速度を与える、300 rpm で運転した。生じたブレンドを押し出してチャンクにし、チャンクを「ペレット」へ切り刻んだ。これらのペレットを次に、370 にセット

したバレル温度の HPM 6 オンス単軸スクリュー射出成形機で、円形の 10.2 cm 直径 × 0.32 cm 厚さのディスクへ射出成形した。

【0078】

実施例 1 の電子レンジを用いてディスクをオープン中に入れた。フェライトがキュリー温度より上である場合に「過剰の」マイクロ波放射を吸収するための 400 ml の水を含有するビーカーもまたオープン中に入れた（この水は過度の沸騰を防ぐために必要に応じて取り替えた）。オープンを高出力で 1 分間作動させ、次にディスクをサッと取り出し、その温度を赤外高温計で測定した。マイクロ波放射への暴露の総時間（分単位）および測定された温度（）を表 2 に与える。

【0079】

【表 2】

10

表 2

時間、分	温度、°C
0	23
1	120
2	129
3	133
4	133
5	134
6	139
7	140
8	143
9	142

20

【0080】

5.08 cm 直径ディスクを成形ディスクの 1 つからカットし、その厚さを通してのその熱伝導率を測定した。本組成物は 0.645 W / m °K の熱伝導率を有した。

30

【0081】

（実施例 4）

使用した熱可塑性組成物は実施例 4 に記載した 10.2 cm 直径ディスクであった。用いた電子レンジもまた実施例 1 に記載したような、しかし 400 ml の水が存在しないものであった。

【0082】

チーズ、トマトソースおよびペパローニで覆われた、「一人前セレステ（登録商標）ピザ」を使用した。ピザを 8 ウェッジへカットし、ウェッジを（下記を除き）ディスク上で調理することによって個別に試験した。3.5 ~ 4.5 分のような、このピザにとって「普通の」マイクロ波調理時間をパッケージに与えた。時間および調理レベルを変える幾つかの実験を経て、褐変した、パリッとした底部外皮の申し分なく調理されたピザがフル（高）電力での 30 秒後に得られた。調理の終わりにディスク温度は 127 であった（ピザが存在しないところで）。30 秒間しかしディスク上ではなく調理したウェッジは熱く、最上部は調理されていたが、底部はソフトであり（「生焼け」の味がし）、褐変しなかった。

40

【0083】

2 ウェッジが同じディスク上、高電力で同じ 1 分間調理され、最上部では十分に調理され、底部では褐変し、そして非常にパリッとした試験を行った。2 ウェッジはピザの約 1/4 だったので、高電力での 1 分は推奨される調理時間をシミュレートした。

50

【図面の簡単な説明】**【0084】**

【図1A】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図1B】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図2A】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図2B】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図3A】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図3B】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図3C】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図4A】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図4B】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図4C】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図4D】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図5】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図6A】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

【図6B】サセプターを含有し、比較的高い熱伝導率を有するインサートを含有する様々なピースの電子レンジ耐熱食器を例示する。

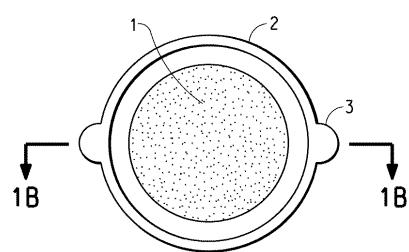
【図7】類似の構造物の耐熱食器上蓋を例示する。

10

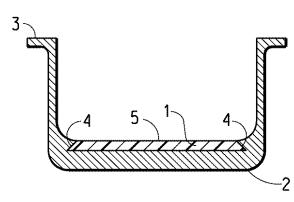
20

30

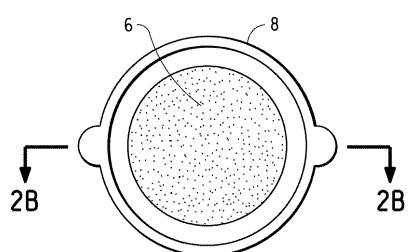
【図 1 A】



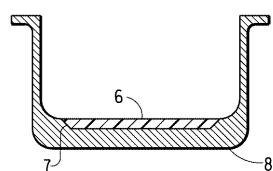
【図 1 B】



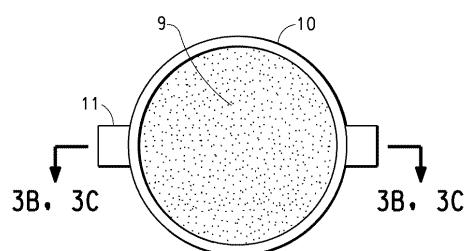
【図 2 A】



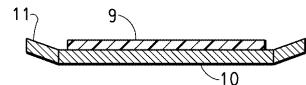
【図 2 B】



【図 3 A】



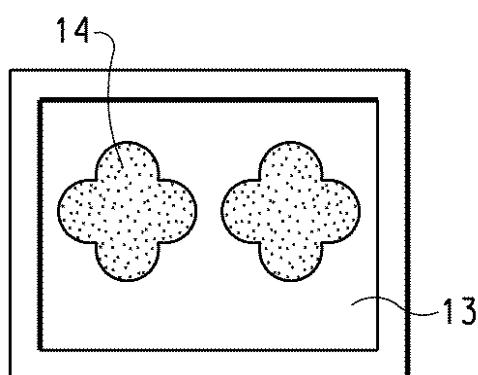
【図 3 B】



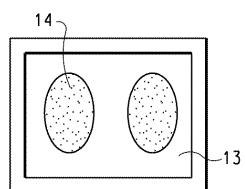
【図 3 C】



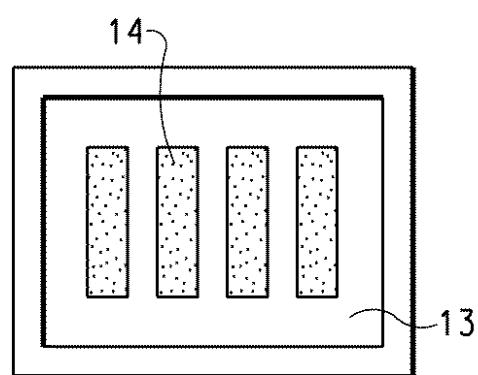
【図 4 A】



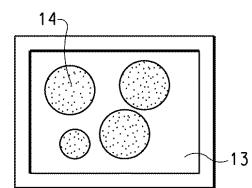
【図 4 B】



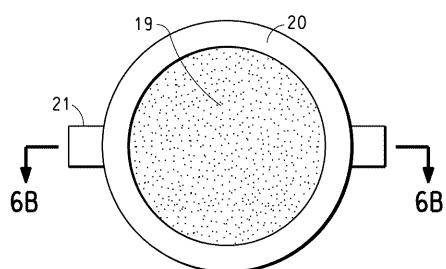
【図 4 C】



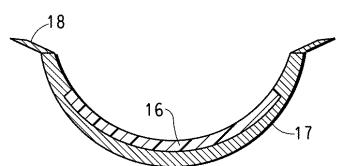
【図 4 D】



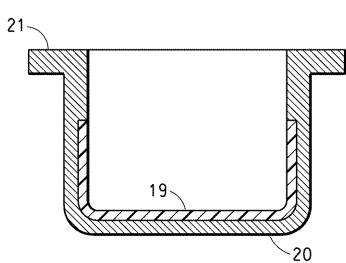
【図 6 A】



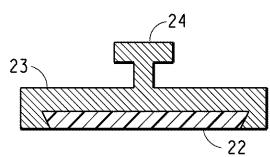
【図 5】



【図 6 B】



【図7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No PCT/US2005/044603												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C08K3/22 C08K3/00 A47J36/02 A47J36/04 A47J36/06																
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08K A47J																
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ																
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding-right: 10px;">Category*</th> <th style="padding-bottom: 5px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: right; padding-bottom: 5px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">X</td> <td>US 6 077 454 A (TENZER ET AL) 20 June 2000 (2000-06-20) cited in the application abstract column 1, line 49 – column 2, line 32 column 3, lines 24-44 column 5, line 52 – column 6, line 38 column 7, lines 45-60; claims 3-6; table 1</td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-top: 5px;">1-7, 9-18, 20-24 8,19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">Y</td> <td>WO 2004/011539 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 5 February 2004 (2004-02-05) abstract page 6, line 29 – page 7, line 29 page 9, lines 1-9; claims; examples</td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-top: 5px;">1-24 8,19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">A</td> <td>EP 0 478 082 A (WHIRLPOOL INTERNATIONAL B.V.; WHIRLPOOL EUROPE B.V) 1 April 1992 (1992-04-01) claims 6,7</td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-top: 5px;">1-24 -/-</td> </tr> </tbody> </table>					Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 6 077 454 A (TENZER ET AL) 20 June 2000 (2000-06-20) cited in the application abstract column 1, line 49 – column 2, line 32 column 3, lines 24-44 column 5, line 52 – column 6, line 38 column 7, lines 45-60; claims 3-6; table 1	1-7, 9-18, 20-24 8,19	Y	WO 2004/011539 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 5 February 2004 (2004-02-05) abstract page 6, line 29 – page 7, line 29 page 9, lines 1-9; claims; examples	1-24 8,19	A	EP 0 478 082 A (WHIRLPOOL INTERNATIONAL B.V.; WHIRLPOOL EUROPE B.V) 1 April 1992 (1992-04-01) claims 6,7	1-24 -/-
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.														
X	US 6 077 454 A (TENZER ET AL) 20 June 2000 (2000-06-20) cited in the application abstract column 1, line 49 – column 2, line 32 column 3, lines 24-44 column 5, line 52 – column 6, line 38 column 7, lines 45-60; claims 3-6; table 1	1-7, 9-18, 20-24 8,19														
Y	WO 2004/011539 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 5 February 2004 (2004-02-05) abstract page 6, line 29 – page 7, line 29 page 9, lines 1-9; claims; examples	1-24 8,19														
A	EP 0 478 082 A (WHIRLPOOL INTERNATIONAL B.V.; WHIRLPOOL EUROPE B.V) 1 April 1992 (1992-04-01) claims 6,7	1-24 -/-														
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.														
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed																
"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family																
Date of the actual completion of the International search		Date of mailing of the International search report														
13 April 2006		24/04/2006														
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Meier, S														

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2005/044603

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& US 5 268 546 A (BERG ET AL) 7 December 1993 (1993-12-07) cited in the application -----	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2005/044603

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6077454	A	20-06-2000	NONE		
WO 2004011539	A	05-02-2004	AU 2003254219 A1 AU 2003256933 A1 CA 2493945 A1 CA 2493955 A1 CN 1671783 A CN 1671784 A EP 1525255 A2 EP 1525256 A2 JP 2005533629 T JP 2005533630 T WO 2004011540 A2		16-02-2004 16-02-2004 05-02-2004 05-02-2004 21-09-2005 21-09-2005 27-04-2005 27-04-2005 10-11-2005 10-11-2005 05-02-2004
EP 0478082	A	01-04-1992	DE 69114652 D1 DE 69114652 T2 HK 1001583 A1 JP 3151012 B2 JP 4263705 A SE 467336 B SE 9003104 A US 5268546 A		21-12-1995 30-05-1996 26-06-1998 03-04-2001 18-09-1992 29-06-1992 29-03-1992 07-12-1993
US 5268546	A	07-12-1993	DE 69114652 D1 DE 69114652 T2 EP 0478082 A1 HK 1001583 A1 JP 3151012 B2 JP 4263705 A SE 467336 B SE 9003104 A		21-12-1995 30-05-1996 01-04-1992 26-06-1998 03-04-2001 18-09-1992 29-06-1992 29-03-1992

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
F 2 4 C	7/02	(2006.01)
	F 2 4 C	7/02
		5 5 1 C

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LC,LK,L,R,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72) 発明者 マイケル ロバート サミュエルズ

アメリカ合衆国 19808 デラウェア州 ウィルミントン ニュー ケント ロード 511
6

(72) 発明者 マリオン グレン ワゴナー

アメリカ合衆国 19350 ペンシルベニア州 ランデンバーグ パトンウッド ロード 20
4

(72) 発明者 ジョエル デービッド シトロン

アメリカ合衆国 19810 デラウェア州 ウィルミントン ファーンデール ドライブ 20
03

(72) 発明者 ロジャー ムーンズ

ベルギー ビー-2570 デュフェル オーヴェルアン 8

(72) 発明者 チャールズ ジェイ.モルナー

アメリカ合衆国 19810 デラウェア州 ウィルミントン マルバーン コート 12

F ターム(参考) 3L086 AA01 BF06 DA29

4B055 AA10 BA70 CA03 CB02 DB15 FB33 FC05
4J002 CF161 DE116 FD206 GG01