



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 666 863 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
16.10.2024 Patentblatt 2024/42

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
C11B 3/00 (2006.01) **C11B 3/04 (2006.01)**
C11B 3/10 (2006.01) **C11B 3/16 (2006.01)**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
14.07.2021 Patentblatt 2021/28

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
C11B 3/001; C11B 3/04; C11B 3/10; C11B 3/16

(21) Anmeldenummer: **18211748.1**

(22) Anmeldetag: **11.12.2018**

(54) VERFAHREN ZUM REINIGEN VON KUNSTSTOFFPARTIKEL ENTHALTENDEN ABFALLFETTEN UND -ÖLEN

METHOD FOR THE PURIFICATION OF WASTE FATS AND OILS CONTAINING PLASTIC PARTICLES

PROCÉDÉ DE NETTOYAGE DES GRAISSES ET DES HUILES DE DÉCHETS CONTENANT DES PARTICULES EN MATIÈRE PLASTIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2020 Patentblatt 2020/25

(73) Patentinhaber: **BDI Holding GmbH
8074 Grambach (AT)**

(72) Erfinder:
• **Ernst, Martin
8292 Neudauberg (AT)**
• **Raudner, Robert
8580 Köflach (AT)**

(74) Vertreter: **Schwarz & Partner Patentanwälte
GmbH
Patentanwälte
Wipplingerstraße 30
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2014/202979 **WO-A1-2018/060305**
US-A- 3 758 533 **US-A- 4 159 992**

- **BOEHME WERNER R.: "Removal of Polyethylene from Tallow in the Rendering Plant", DIRECTORS DIGEST, no. 113, 1 November 1973 (1973-11-01), pages 1 - 3**
- **O'NEIL ET AL.: "The Merck Index - an Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biologicals, 14th Edition", 1 January 2006, article ""Fuller's Earth", "Polyethylene" and "Tallow"" , pages: viii - xii, 4286, 7565, 9043**
- **"Oxford Dictionary of Chemistry, 6th ed.", 1 January 2008, pages: 410 - 411, 421**
- **MITTELBACH ET AL.: "Biodiesel - The Comprehensive Handbook", 1 January 2004, article "I. Current technologies in biodiesel production", pages: 1 - 108**
- **ANONYMOUS: "Animal and vegetable fats and oils — Determination of polyethylene-type polymers", INTERNATIONAL STANDARD ISO 6656 (2ND EDITION), 15 April 2002 (2002-04-15), [retrieved on 20240326]**

Beschreibung

[0001] Das zu dieser Anmeldung führende Projekt hat finanzielle Mittel vom EU-Programm Horizon 2020 für Forschung und Innovation unter Fördervertrag Nr. 737802 erhalten.

5 [0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfetten und/oder -ölen, insbesondere tierischen Fetten.

10 [0003] Abfallstoffe wie Altspeiseöle oder tierische Fette finden in den letzten Jahren vermehrt Anwendung als Rohstoff für die Biodieselproduktion. Insbesondere bei Tierfett, welches der Verwertung von Rest- und Abfallstoffen aus der Fleischwirtschaft herrührt und in weiterer Folge aus Tierkörperverwertungsanlagen ("Rendering") stammt, kann neben anderen Feststoffen, wie etwa Knochenmehl, ein hoher Anteil an Kunststoff (Polyethylen (PE) und artverwandte Kunststoffe) enthalten sein. Dieses Plastikmaterial, zumeist in Form von Mikropartikeln, röhrt unter anderem von nicht vollständig abgetrennten Verpackungen her.

15 [0004] Wird in einem weiterführenden Prozess, wie z.B. in der Biodiesel-Herstellung, ein Ausgangsmaterial, z.B. Tierfett, mit einem hohen Kunststoffanteil ($> 50 \text{ mg/kg}$) verarbeitet, kann es zu massiven Verstopfungen von Rohrleitungen und damit einhergehend zum Ausfall von Produktionsanlagen kommen.

20 [0005] Um Rohstoffe, wie Tierfett, für weiterführende Prozesse, wie z.B. die Biodieselerzeugung oder die Seifenproduktion, nutzen zu können, ist es deshalb von großer Bedeutung, den Anteil an Kunststoffpartikeln im Ausgangsmaterial so weit wie möglich zu reduzieren.

25 [0006] Um Kunststoffteilchen aus Tierfetten zu entfernen, die als Rohstoffe für weitere Anwendungen genutzt werden, wird üblicherweise eine Filtration mit Filterhilfsmitteln durchgeführt.

[0007] In der Publikation Fats and Proteins Research Foundation, Inc., Director's Digest, Nr. 113 (November 1973) wird die Abtrennung von PE aus Talg mittels Filtration beschrieben, wobei das Rohmaterial mit Filterhilfsmittel und Bleicherde bei einer Temperatur von 200-250°F (93-121°C) angerührt und bei 190-250°F (88-121°C) filtriert wird. Als Alternative wird auch eine Behandlung mit Aluminiumhydroxid-Gel, Lauge oder Aktivkohle erwähnt.

30 [0008] Gemäß der US 4,159,992 wird das Tierfett auf eine Temperatur knapp über seinem Erstarrungspunkt eingestellt und mit einem organischen Lösungsmittel versetzt, in dem sich nur das Fett löst. Die nicht gelösten Kunststoffteilchen werden dann mittels Filtration aus der Lösung entfernt.

35 [0009] Die US 3,758,533 lehrt ein Verfahren zum Reinigen von Kunststoffpartikel enthaltenden Fetten, bei dem die Temperatur des Fetts derart eingestellt wird, dass sie über dem Schmelzpunkt des Ausgangsmaterials aber unter 95°C liegt, um die Polyethylenverunreinigungen nicht im Fett zu lösen, so dass diese anschließend durch Filtration oder Zentrifugation abgetrennt werden können. Vor der Abtrennung können 0,5-2 Gew.-% eines teilchenförmigen Materials, z.B. Celite oder Bleicherde, als Filterhilfsmittel hinzugefügt werden.

40 [0010] Zwar wird mit den üblicherweise verwendeten Reinigungsverfahren, die eine Filtration mit Filterhilfsmitteln einsetzen, eine Reduktion des Gehalts an Kunststoffpartikeln erzielt, doch werden hierfür einerseits große Mengen an Filterhilfsmitteln benötigt und es ist eine vorherige Entfernung des im Fett enthaltenen Wassers erforderlich. Aufgrund der unterschiedlichen Größenverteilung der Kunststoffteilchen sind die erzielten Filtrationsergebnisse außerdem meist nur schwer reproduzierbar.

45 [0011] Bei den bekannten Verfahren wird zudem vielfach eine Anschwemmfiltration eingesetzt, die mit hohen Investitions- und Betriebskosten verbunden ist.

50 [0012] Bei dem in der US 4,159,992 beschriebenen Verfahren wiederum bedarf es eines organischen Lösungsmittels, welches am Ende des Prozesses mittels energieaufwendiger Destillation aus dem Tierfett entfernt werden muss.

55 [0013] Die Erfindung versucht, die oben genannten Nachteile des Standes der Technik zu überwinden, und stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren zum Reinigen von Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfetten und/oder -ölen, insbesondere tierischen Fetten, bereitzustellen, das eine Reduktion des Gehalts an Kunststoffpartikel ohne oder mit geringeren Mengen an Filterhilfsmittel als die bekannten Verfahren erzielt. Außerdem soll es auch möglich sein, kleine Partikel aus dem Tierfett abzutrennen, die in einer Anschwemmfiltration nicht entfernt werden können oder rasch zu einer Verstopfung des Filterkuchens führen.

[0014] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zum Reinigen von Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfetten und/oder -ölen erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass es die folgenden Schritte umfasst:

- Erwärmen der Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfette und/oder -öle auf eine Temperatur über der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel,
- Abkühlen der Abfallfette und/oder -öle auf eine Temperatur unter der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel und
- Abtrennen der Kunststoffpartikel von den flüssigen Abfallfetten und/oder -ölen, wobei der Kunststoff der Kunststoffpartikel Polyethylen umfasst und wobei der Schritt des Erwärmens das Erwärmen auf eine Temperatur $\geq 130^\circ\text{C}$ umfasst.

[0015] Bei der Erweichungstemperatur des Kunststoffs handelt es sich um die nach Verfahren A gemessene Vicat-Erweichungstemperatur (VST) nach ISO 306, die als Ersatzgröße für den Schmelzpunkt von thermoplastischen Kunststoffen eingeführt wurde. Sie bezeichnet die Temperatur, bei der ein kreisförmiger Eindringkörper mit 1 mm² Querschnitt unter genormter Belastung von 10 N genau 1 mm tief in den Probekörper einsinkt. Die Vicat Erweichungstemperatur ist z.B. in der ISO 306 und der ASTM D 1525 genormt.

[0016] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verfahren weiters den Schritt des Zumischens von Filterhilfsmittel zu den Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfetten und/oder -ölen, vor oder nach dem Schritt des Erwärmens, zum Herstellen eines Gemisches der Abfallfette und/oder -öle und des Filterhilfsmittels, wobei das Filterhilfsmittel im Schritt des Abtrennens gemeinsam mit den Kunststoffpartikeln aus den flüssigen Abfallfetten und/oder -ölen entfernt wird.

[0017] Wie weiter oben bereits angemerkt, enthält Tierfett üblicherweise einen Anteil an festen Verunreinigungen, nämlich die Kunststoffpartikel, die mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens entfernt werden sollen bzw. deren Anteil reduziert werden soll, und andere Feststoffteilchen, wie z.B. Knochenfragmente (insbesondere "Knochenmehl"), Proteinreste, etc.. Der Anteil an diesen Feststoffteilchen, die keine Kunststoffpartikel sind, hängt von der Herkunft und Bearbeitung des Ausgangsmaterials ab und beträgt meistens etwa 0,03 Gew.-% oder darüber, bezogen auf den Rohstoff. Diese Feststoffteilchen können im erfindungsgemäßen Verfahren dieselbe Wirkung wie ein Filterhilfsmittel erzielen.

[0018] Beim erfindungsgemäßen Schritt des Erwärmens der Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfette und/oder -öle auf eine Temperatur über der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel werden die Kunststoffpartikel auf Feststoffteilchen, die keine Kunststoffpartikel sind, also entweder solchen, die bereits im Rohstoff vorhanden sind, oder jenen des zugemischten Filterhilfsmittels oder beiden, abgelagert und durch den nachfolgenden Schritt des Abkühlens darauf fixiert. Die Feststoffteilchen mit dem darauf fixierten Kunststoff können danach leicht von den flüssigen Abfallfetten und/oder -ölen abgetrennt werden.

[0019] Bei manchen Rohstoffen ist der Anteil an Feststoffteilchen, die keine Kunststoffpartikel sind, zu gering, um den gewünschten oder um überhaupt einen Reinigungseffekt zu erzielen. In diesem Fall wird erfindungsgemäß der Schritt der Zumischung von dem Fachmann bekanntem Filterhilfsmittel, wie Bleicherden, z.B. Bentonit, vorgesehen. Dieser Schritt kann vor oder nach dem Schritt des Erwärmens erfolgen. Vorteilhafterweise wird dabei für eine gute Durchmischung, z.B. durch Rühren, von Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfetten und/oder -ölen und Filterhilfsmittel gesorgt.

[0020] Durch Erwärmung über den Erweichungspunkt des Kunststoffs der in den Abfallfetten und/oder -ölen enthaltenen Kunststoffpartikel (bei Vorliegen mehrerer Kunststoffe oder verschiedener Typen eines Kunststoffs mit unterschiedlichen Erweichungstemperaturen wird die höchste Erweichungstemperatur von diesen genommen) und nachfolgendes Abkühlen unter den Erweichungspunkt (bei Vorliegen mehrerer Kunststoffe oder verschiedener Typen eines Kunststoffs mit unterschiedlichen Erweichungstemperaturen wird die niedrigste Erweichungstemperatur von diesen genommen) wird es möglich, auch kleine Kunststoffteilchen abzutrennen, die in einer Anschwemmfiltration nicht entfernt werden können oder zu einer Verstopfung des Filterkuchens führen.

[0021] Vorzugsweise umfasst der Schritt des Zumischens von Filterhilfsmittel das Zumischen von Filterhilfsmittel in einer Menge von 0,1-1,0 Gew.%, bezogen auf die Menge an Abfallfett und/oder -öl, wie etwa 0,2 Gew.%, 0,3 Gew.%, 0,4 Gew.%, 0,5 Gew.%, 0,6 Gew.%, 0,7 Gew.%, 0,8 Gew.% oder 0,9 Gew.%. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Bleicherdefiltration werden damit vorteilhafterweise erfindungsgemäß wesentlich geringere Mengen an Filterhilfsmittel benötigt.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst das erfindungsgemäße Verfahren weiters einen Schritt des Haltens der Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfette und/oder -öle oder des Gemisches der Abfallfette und/oder -öle und des Filterhilfsmittels, vorzugsweise von 10-25 min, auf der Temperatur über der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel vor dem Schritt des Abkühlens.

[0023] Hierdurch wird es den weichgemachten Kunststoffpartikeln erleichtert, die Feststoffteilchen (bereits in den Abfallfetten und/oder -ölen vorhandene Partikel oder Filterhilfsmittel) zu kontaktieren und sich daran abzusetzen bzw. darauf abzulagern, so dass Kunststoffpartikel während des Schritts des Abkühlens darauf fixiert werden können.

[0024] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform umfasst das erfindungsgemäße Verfahren auch einen Schritt des Haltens der Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfette und/oder -öle oder des Gemisches der Abfallfette und/oder -öle und des Filterhilfsmittels, vorzugsweise von 10-25 min, auf der Temperatur unter der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel vor dem Schritt des Abtrennens.

[0025] Durch diesen Schritt wird die Anhaftung der Kunststoffpartikel an den Feststoffen verbessert, wodurch ein höherer Kunststoffanteil aus den Abfallfetten und/oder -ölen entfernt werden kann.

[0026] Gemäß der gegenständlichen Erfindung umfasst der Schritt des Erwärmens das Erwärmen auf eine Temperatur $\geq 130^{\circ}\text{C}$. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Schritt des Abkühlens das Abkühlen auf eine Temperatur $< 100^{\circ}\text{C}$. Dies ist besonders günstig, da der am häufigsten als Verunreinigung in Tierfetten vorhandene Kunststoff Polyethylen ist, der je nach Typ eine Erweichungstemperatur von etwa 110°C bis etwa 135°C aufweist.

[0027] Gemäß der gegenständlichen Erfindung umfasst der Kunststoff der Kunststoffpartikel Polyethylen, insbesondere besteht er daraus. "Polyethylentyp-Polymer" sind gemäß Analysenmethode ISO 6656 als Verunreinigungen, die

in siedendem Perchloryethylen löslich sind, definiert.

[0028] Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der Abtrennung eine Zentrifugation, insbesondere eine Dekantierzentrifugation, umfasst.

[0029] Überraschend wurde außerdem festgestellt, dass durch die erfindungsgemäße Art der Fettaufbereitung nicht nur die Abfallfette und/oder -öle von Kunststoffpartikeln gereinigt werden, sondern dass auch Substanzen entfernt werden, die im weiteren Prozess zu Phasentrennschwierigkeiten führen.

[0030] Vorteilhafterweise umfasst das Verfahren weiters den Schritt der Zugabe von Wasser oder Dampf sowie von Säure nach dem Schritt des Abkühlens (bzw. nach dem Schritt des Haltens auf unter der Erweichungstemperatur), wobei die Säure bevorzugt ausgewählt ist aus Phosphorsäure, Schwefelsäure, Zitronensäure, Methansulfonsäure oder irgendeiner Kombination davon.

[0031] Durch die Zugabe von Wasser oder Dampf sowie insbesondere von Säure kann der positive Effekt der Entfernung von Substanzen, die später zu Phasentrennschwierigkeiten führen, noch verstärkt werden. Insbesondere resultiert diese Dosierung überraschenderweise in einer Abnahme der nicht wasserlöslichen Unverseifbaren im Tierfett. Unter Unverseifbaren (Lipiden) werden insbesondere Sterole, Kohlenwasserstoffe, Carotinoide und Tocopherole verstanden. Diese Fettbestandteile wirken sich störend bei der Biodieselproduktion aus und sollten deshalb so weit wie möglich aus dem Ausgangsmaterial entfernt werden.

[0032] Bevorzugt umfasst der Schritt der Zugabe die Zugabe von Wasser oder Dampf in einer Menge von 5-15 Gew.-% bzw. die Zugabe von Säure in einer Menge von 0,2-1,5 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Menge an Abfallfett und/oder -öl.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens umfasst der Schritt der Abtrennung die Abtrennung mittels eines 3-Phasen-Dekanters, wobei eine Öl-, eine Wasser- und eine Feststoffphase erhalten werden.

[0034] Tierfett, beispielsweise für die Biodieselproduktion, wird üblicherweise durch Wasserwäscherei bei hoher Temperatur mittels 3-Phasen-Dekanter (Dreiphasenseparator) von Feststoffen und Verunreinigungen gereinigt. Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorteilhafterweise durch eine Dekantierzentrifugation in einem 3-Phasen-Dekanter durchgeführt werden. Durch Zugabe und Einröhren von Filterhilfsmittel, sofern erforderlich, bei Temperaturen über dem Erweichungspunkt des Kunststoffs der Kunststoffpartikel werden diese Partikel auf die Feststoffteilchen, die keine Kunststoffpartikel sind, und/oder das Filterhilfsmittel gebracht und durch nachfolgendes Abkühlen unter die Erweichungstemperatur darauf fixiert. Anschließend werden die Feststoffteilchen und/oder das Filterhilfsmittel mit dem für die Rohwäscherei benötigten Dreiphasenseparator abgetrennt. Die Kunststoffpartikel können auf diese Weise ohne aufwendiges Filtrationsequipment in einem gleichzeitigen Waschschnitt mit einem für die Fettaufbereitung benötigten 3-Phasen-Dekanter entfernt werden.

[0035] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Beispielen und der Zeichnung näher erläutert, wobei Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt.

[0036] Wie in Fig. 1 gezeigt, wird Kunststoffpartikel enthaltendes Abfallfett und/oder -öl, als Ölphase 1 bezeichnet, in einen Tank 2 eingebracht. Im Tank 2 wird die Ölphase auf eine Temperatur erwärmt, die über der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel liegt. Vor oder nach dem Erwärmen kann der Ölphase 1 ein Filterhilfsmittel 3, z.B. Bleicherde, zugemischt werden, um ein Gemisch der Ölphase 1 und des Filterhilfsmittels 3 herzustellen. Die erwärmte Ölphase 1 oder das Gemisch der Ölphase 1 und des Filterhilfsmittels 3 wird im Tank 2 vorteilhaft 10-25 min auf der Temperatur über der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel gehalten. Danach wird die Ölphase 1 oder das Gemisch der Ölphase 1 und des Filterhilfsmittels 3 in den Tank 4 befördert, wo eine Abkühlung auf eine Temperatur unter der Erweichungstemperatur erfolgt. Vorzugsweise wird die abgekühlte Ölphase 1 oder das abgekühlte Gemisch der Ölphase 1 und des Filterhilfsmittels 3 eine Zeit lang, z.B. 10 - 25 min, ruhen gelassen, bevor Wasser/Wasserdampf 5 sowie Säure 6 hinzugefügt werden. Anschließend wird das Gemisch in einem 3-Phasen-Dekanter 7 in eine gereinigte Ölphase 8, eine Wasserphase 9 und eine die Kunststoffpartikel (gegebenenfalls gemeinsam mit dem Filterhilfsmittel) und andere Feststoffteilchen enthaltende Feststoffphase 10 aufgetrennt.

Beispiele

Beispiel 1:

[0037] In den folgenden Versuchen wurde als Rohstoff ein Tierfett mit 290 ppm Polyethylen (PE jeweils bestimmt nach ISO 6656) und einem Anteil an Feststoffen (die nicht Kunststoffteilchen sind) von 0,07%, bezogen auf den Rohstoff, verwendet.

(A) Der Rohstoff wurde auf ca. 130°C erwärmt und für 10 Minuten auf dieser Temperatur gehalten. Im Anschluss wurde er auf ca. 100°C abgekühlt. Nach 10 Minuten Verweilzeit wurde das Tierfett mit 10 Gew.% Wasser und 0,5 Gew.% Phosphorsäure, jeweils bezogen auf den Rohstoff, vermischt und anschließend über einen 3-Phasen-Dekanter aufgetrennt. Der PE-Gehalt wurde auf 182 ppm gesenkt.

(B) Dem Rohstoff wurden 0,25 Gew.% Filterhilfsmittel (Bentonit), bezogen auf den Rohstoff, zugegeben. Der Rohstoff wurde auf ca. 130°C erwärmt und für 10 Minuten auf dieser Temperatur gehalten. Im Anschluss wurde er auf ca. 100°C abgekühlt. Nach 10 Minuten Verweilzeit wurde das Tierfett mit 10 Gew.% Wasser und 0,5 Gew.% Phosphorsäure, jeweils bezogen auf den Rohstoff, vermischt und anschließend über einen 3-Phasen-Dekanter aufgetrennt.

5 Der PE-Gehalt betrug nach der Abtrennung im 3-Phasen-Dekanter 51 ppm.

Beispiel 2:

[0038] In diesem Beispiel wurde als Rohstoff ein Tierfett mit 230 ppm PE und 0,05 Gew.% Feststoffverunreinigungen (die nicht Kunststoff sind), bezogen auf den Rohstoff, verwendet.

(A) Der Rohstoff wurde auf ca. 130°C erwärmt, für 20 Minuten auf dieser Temperatur gehalten, nach dem Abkühlen auf 90°C und 10 Minuten Verweilzeit mit 10 Gew.% Wasser und 0,5 Gew.% Phosphorsäure, jeweils bezogen auf den Rohstoff, vermischt und anschließend über einen 3-Phasen-Dekanter aufgetrennt. Der PE-Gehalt betrug 139 ppm PE.

(B) Dem Rohstoff wurden 0,5 Gew.% Filterhilfsmittel (Bentonit), bezogen auf den Rohstoff, zugesetzt. Das Gemisch wurde auf ca. 130°C erwärmt und für 20 Minuten auf dieser Temperatur gehalten. Nach dem Abkühlen auf 90°C und einer Verweilzeit von 10 Minuten wurde das Tierfett mit 10 Gew.% Wasser und 0,5 Gew.% Phosphorsäure, jeweils bezogen auf den Rohstoff, vermischt und anschließend über einen 3-Phasen-Dekanter aufgetrennt. Die erhaltene Fettschicht hatte einen Gehalt von 39 ppm PE.

[0039] Die Ergebnisse von Beispiel 1 und Beispiel 2 zeigen, dass der Gehalt an Kunststoffpartikeln mittels des erfundungsgemäßen Verfahrens sogar ohne Hilfe von Filterhilfsmittel deutlich reduziert werden kann. Die Beimengung von Filterhilfsmittel führt zu einer weiteren Verringerung, wobei für das Endergebnis im Vergleich zum bekannten Stand der Technik aber eine weitaus geringere Menge an Filterhilfsmittel erforderlich ist.

Beispiel 3:

[0040] Ein Tierfett mit 342 ppm PE (und 0,08 Gew.% Feststoffverunreinigungen, die nicht Kunststoff sind, bezogen auf das Tierfett) wurde mit 0,25 Gew.% Filterhilfsmittel, bezogen auf das Tierfett, versetzt, auf 130°C erwärmt und nach unterschiedlichen Verweilzeiten (5, 10 und 20 Minuten) auf 90°C abgekühlt. Nach einer weiteren Verweilzeit von 10 Minuten wurde das Gemisch mit 10 Gew.% Wasser und 0,5 Gew.% Phosphorsäure, jeweils bezogen auf das Tierfett, vermischt und die Fettschicht anschließend über einen Drei-Phasen-Dekanter abgetrennt. Die erhaltenen Fettschichten wiesen folgenden PE-Gehalt auf:

5 Minuten Verweilzeit:	80 ppm PE (77% Reduktion)
10 Minuten Verweilzeit:	66 ppm PE (81% Reduktion)
20 Minuten Verweilzeit:	35 ppm PE (90% Reduktion)

[0041] Diese Ergebnisse zeigen, dass umso mehr Kunststoffpartikel abgetrennt werden können, je länger der Schritt des Haltens des Gemisches der Abfallfette und/oder -öle und des Filterhilfsmittels auf der Temperatur über der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel ist. Analoges ist auch zu erwarten, wenn kein Filterhilfsmittel zugemischt wird, sondern die Reinigung allein mit dem bereits im Tierfett vorhandenen Feststoffanteil vorgenommen wird.

Patentansprüche

- Verfahren zum Reinigen von Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfetten und/oder -ölen, insbesondere tierischen Fetten, dadurch gekennzeichnet, dass es die folgenden Schritte umfasst:
 - Erwärmen der Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfette und/oder -öle auf eine Temperatur über der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel,
 - Abkühlen der Abfallfette und/oder -öle auf eine Temperatur unter der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel und
 - Abtrennen der Kunststoffpartikel von den flüssigen Abfallfetten und/oder -ölen,

wobei der Kunststoff der Kunststoffpartikel Polyethylen umfasst und wobei der Schritt des Erwärmens das Erwärmen auf eine Temperatur $\geq 130^{\circ}\text{C}$ umfasst.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es weiters den Schritt des Zumischens von Filterhilfsmittel zu den Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfetten und/oder
 - ölen, vor oder nach dem Schritt des Erwärmens, zum Herstellen eines Gemisches der Abfallfette und/oder -öle und des Filterhilfsmittels umfasst, wobei das Filterhilfsmittel im Schritt des Abtrennens gemeinsam mit den Kunststoffpartikeln aus den flüssigen Abfallfetten und/oder -ölen entfernt wird.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Zumischens von Filterhilfsmittel das Zumischen von Filterhilfsmittel in einer Menge von 0,1-1,0 Gew.%, bezogen auf die Menge an Abfallfett und/oder -öl, umfasst.
- 15 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es weiters einen Schritt des Haltens der Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfette und/oder -öle oder des Gemisches der Abfallfette und/oder -öle und des Filterhilfsmittels, vorzugsweise von 10-25 min, auf der Temperatur über der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel vor dem Schritt des Abkühlens umfasst.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es weiters einen Schritt des Haltens der Kunststoffpartikel enthaltenden Abfallfette und/oder -öle oder des Gemisches der Abfallfette und/oder -öle und des Filterhilfsmittels, vorzugsweise von 10-25 min, auf der Temperatur unter der Erweichungstemperatur des Kunststoffs der Kunststoffpartikel vor dem Schritt des Abtrennens umfasst.
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Abkühlens das Abkühlen auf eine Temperatur $< 100^{\circ}\text{C}$ umfasst.
- 30 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff der Kunststoffpartikel aus Polyethylen besteht.
- 35 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt der Abtrennung eine Zentrifugation, vorzugsweise eine Dekantierzentrifugation, umfasst.
- 40 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es weiters den Schritt der Zugabe von Wasser oder Dampf sowie von Säure nach dem Schritt des Abkühlens umfasst.
- 45 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Säure ausgewählt ist aus Phosphorsäure, Schwefelsäure, Zitronensäure, Methansulfonsäure oder irgendeiner Kombination davon.
- 50 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt der Zugabe die Zugabe von Wasser oder Dampf in einer Menge von 5-15 Gew.%, bezogen auf die Menge an Abfallfett und/oder -öl, umfasst.
- 55 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt der Zugabe die Zugabe von Säure in einer Menge von 0,2-1,5 Gew.%, bezogen auf die Menge an Abfallfett und/oder -öl, umfasst.
- 60 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt der Abtrennung die Abtrennung mittels eines 3-Phasen-Dekanters umfasst, wobei eine Öl-, eine Wasser- und eine Feststoffphase erhalten werden.

Claims

1. A method of cleaning waste fats and/or oils, in particular animal fats, containing plastic particles, **characterized in that** it comprises the following steps:
 - heating the waste fats and/or oils containing plastic particles to a temperature above the softening temperature of the plastic of the plastic particles,
 - cooling the waste fats and/or oils to a temperature below the softening temperature of the plastic of the plastic

particles and

- separating the plastic particles from the liquid waste fats and/or oils,

5 wherein the plastic of the plastic particles comprises polyethylene and wherein the heating step comprises heating to a temperature of $\geq 130^{\circ}\text{C}$.

- 10 2. A method according to claim 1, **characterized in that**, furthermore, it comprises the step of admixing a filter aid to the waste fats and/or oils containing plastic particles before or after the heating step for producing a mixture of the waste fats and/or oils and the filter aid, with the filter aid being removed from the liquid waste fats and/or oils together with the plastic particles during the separating step.
- 15 3. A method according to claim 2, **characterized in that** the step of admixing a filter aid comprises the admixing of a filter aid in an amount of 0.1-1.0% by weight, based on the amount of waste fat and/or oil.
- 20 4. A method according to any of claims 1 to 3, **characterized in that**, furthermore, it comprises a step of keeping the waste fats and/or oils containing plastic particles or the mixture of the waste fats and/or oils and the filter aid, preferably from 10-25 min, at the temperature above the softening temperature of the plastic of the plastic particles before the cooling step.
- 25 5. A method according to any of claims 1 to 4, **characterized in that**, furthermore, it comprises a step of keeping the waste fats and/or oils containing plastic particles or the mixture of the waste fats and/or oils and the filter aid, preferably from 10-25 min, at the temperature below the softening temperature of the plastic of the plastic particles before the separating step.
- 30 6. A method according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the cooling step comprises cooling to a temperature of $< 100^{\circ}\text{C}$.
7. A method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the plastic of the plastic particles is made of polyethylene.
- 35 8. A method according to any of claims 1 to 7, **characterized in that** the separating step comprises a centrifugation, preferably a decanter centrifugation.
9. A method according to any of claims 1 to 8, **characterized in that**, furthermore, it comprises the step of adding water or vapour as well as acid after the cooling step.
- 40 10. A method according to claim 9, **characterized in that** the acid is selected from phosphoric acid, sulfuric acid, citric acid, methanesulfonic acid or any combination thereof.
11. A method according to claim 9 or 10, **characterized in that** the adding step comprises the adding of water or vapour in an amount of 5-15% by weight, based on the amount of waste fat and/or oil.
- 45 12. A method according to any of claims 9 to 11, **characterized in that** the adding step comprises the adding of acid in an amount of 0.2-1.5% by weight, based on the amount of waste fat and/or oil.
13. A method according to any of claims 9 to 12, **characterized in that** the separating step comprises the separation by means of a 3-phase decanter, whereby an oil, a water and a solid phase are obtained.

50 **Revendications**

1. Procédé pour nettoyer des graisses et/ou des huiles de déchets contenant des particules de matière plastique, en particulier des graisses animales, **caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :**
 - 55 - chauffer les graisses et/ou les huiles de déchets contenant des particules de matière plastique à une température supérieure à la température de ramollissement de la matière plastique des particules de matière plastique,
 - refroidir les graisses et/ou les huiles de déchets à une température inférieure à la température de ramollissement de la matière plastique des particules de matière plastique, et

- séparer les particules de matière plastique des graisses et/ou des huiles de déchets liquides,

dans lequel la matière plastique des particules de matière plastique comprend du polyéthylène, et dans lequel l'étape de chauffage comprend le chauffage à une température $\geq 130^{\circ}\text{C}$.

- 5 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il comprend en outre l'étape qui consiste à ajouter et à mélanger un adjuvant de filtration aux graisses et/ou aux huiles de déchets contenant des particules de matière plastique, avant ou après l'étape de chauffage, de manière à former un mélange composé des graisses et/ou des huiles de déchets et de l'adjuvant de filtration, dans lequel l'adjuvant de filtration est éliminé des graisses et/ou des huiles de déchets liquides conjointement avec les particules de matière plastique lors de l'étape de séparation.**
- 10 3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'étape d'ajout et de mélange d'un adjuvant de filtration comprend l'ajout et le mélange de l'adjuvant de filtration en une quantité qui est comprise entre 0,1 % en poids et 1,0 % en poids par rapport à la quantité de graisses et/ou d'huiles de déchets.
- 15 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape qui consiste à maintenir les graisses et/ou les huiles de déchets contenant des particules de matière plastique ou à mélanger les graisses et/ou les huiles de déchets et l'adjuvant de filtration, de préférence pendant 10 à 25 minutes, à la température supérieure à la température de ramollissement de la matière plastique des particules de matière plastique avant l'étape de refroidissement.**
- 20 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape qui consiste à maintenir les graisses et/ou les huiles de déchets contenant des particules de matière plastique ou à mélanger les graisses et/ou les huiles de déchets et l'adjuvant de filtration, de préférence pendant 10 à 25 minutes, à la température inférieure à la température de ramollissement de la matière plastique des particules de matière plastique avant l'étape de séparation.**
- 25 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'étape de refroidissement comprend le refroidissement à une température $< 100^{\circ}\text{C}$.
- 30 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la matière plastique des particules de matière plastique est du polyéthylène.
- 35 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'étape de séparation comprend une centrifugation, de préférence une centrifugation de décantation.
- 40 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il comprend en outre l'étape qui consiste à ajouter de l'eau ou de la vapeur ainsi que d'acide après l'étape de refroidissement.**
- 45 10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'acide est sélectionné parmi l'acide phosphorique, l'acide sulfurique, l'acide citrique, l'acide méthanesulfonique ou une combinaison quelconque de ceux-ci.
- 50 11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'étape d'addition comprend l'ajout d'eau ou de vapeur en une quantité qui est comprise entre 5 % en poids et 15 % en poids, par rapport à la quantité de graisses et/ou d'huiles de déchets.
- 55 12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** l'étape d'addition comprend l'ajout d'acide en une quantité qui est comprise entre 0,2 % en poids et 1,5 % en poids, par rapport à la quantité de graisses et/ou d'huiles de déchets.
- 60 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** l'étape de séparation comprend la séparation à l'aide d'un décanteur trois phases de manière à obtenir une phase huileuse, une phase aqueuse et une phase solide.

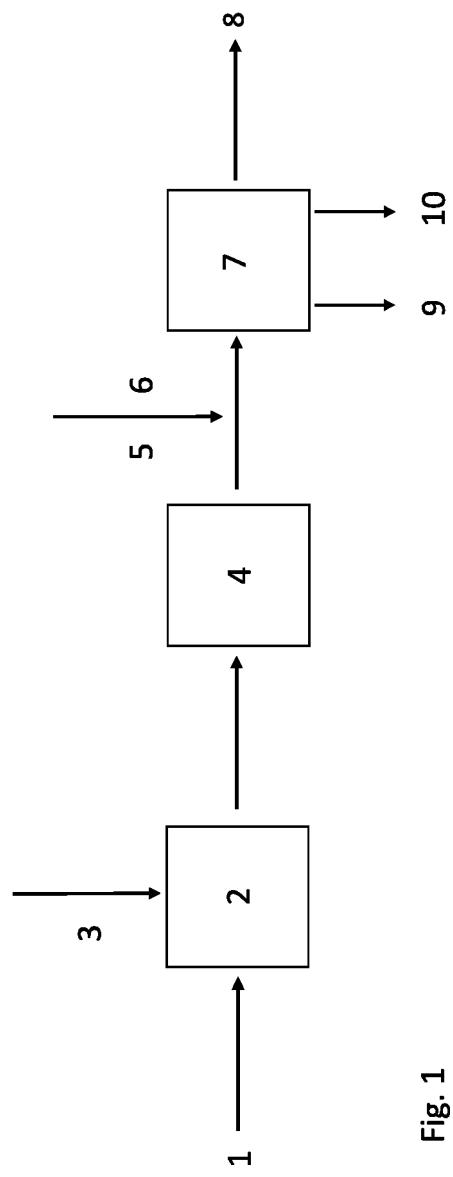


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4159992 A [0008] [0012]
- US 3758533 A [0009]