



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 15 605 T2 2006.09.07**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 258 524 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 15 605.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 201 766.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.05.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.11.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.09.2006**

(51) Int Cl.⁸: **C11B 3/14 (2006.01)**

C11B 3/12 (2006.01)

B01D 3/00 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

De Smet Engineering N.V., Zaventem, BE

(74) Vertreter:

Bird, W., Rechtsanwalt, Winksele, BE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Kellens, Marc, 2812 Muizen, BE; Harper, Tony,
South Cave, E.Yorkshire HU 152EW, GB**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur physikalischen Raffinierung und/oder Deodorisierung von essbaren Ölen und Fetten**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur physikalischen Raffinierung und/oder Desodorisierung von essbaren Ölen und Fetten.

[0002] Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Verfahren zum Abtrennen von Triglyceridölen und -fetten unter Vakuum.

[0003] Die Erfindung befasst sich insbesondere auch mit einer neuen Vorrichtung, die bei diesem Verfahren eingesetzt wird.

[0004] Die Erfindung ist insbesondere für essbare Öle und Fette von Bedeutung, die für den Verzehr verkauft werden sollen oder die bei Nahrungsmittelerzeugnissen eingesetzt werden sollen, da diese Produkte erfordern, dass diese essbaren Öle und/oder Fette einen milden Geschmack aufweisen. Zusätzlich kann die Erfindung auf alle Arten von essbaren Ölen und Fetten, wie zum Beispiel auf pflanzliche Öle, tierische Fette und Meerestieröle, deren Mischungen und ebenso auf hydrierte Öle, fraktionierte Öle, Umesterungsprodukte und deren Mischungen angewandt werden. Im Allgemeinen stellt dies den letzten Schritt bei der Verarbeitung von essbaren Ölen dar, bevor das gemäß der Erfindung behandelte Produkt entweder verpackt oder zu Produkten weiter verarbeitet wird, wie zum Beispiel zu Margarine.

[0005] Bei der Raffinierung von essbaren Ölen werden zwei unterschiedliche Wege eingeschlagen. Bei dem ältesten Weg wird eine chemische Neutralisation der freien Fettsäuren in dem Rohöl vorgenommen, wie es durch Abpressen und/oder Lösungsmittel-extraktion gewonnen wird. Bei diesem Weg wird allgemein Ätznatron eingesetzt, um diese freien Fettsäuren zu Natriumseifen umzusetzen, die dann durch eine Trennzentrifuge entfernt und mit Wasser ausgewaschen werden. Anstatt die Restseifen durch Auswaschen mit Wasser zu entfernen, können diese auch durch die Adsorption von zum Beispiel Silicahydrogel entfernt werden.

[0006] Anschließend wird das neutrale Öl durch eine Adsorptionsbehandlung gebleicht, die den Gebrauch von Bleicherde und/oder Aktivkohle einschließt und anschließend werden die noch in dem Öl vorhandenen, übelriechenden Verbindungen durch ein Vakuumtrennverfahren, das Desodorisierung genannt wird, entfernt.

[0007] Bei dem anderen Weg wird das Rohöl zu allererst in einem sauren Degummierungs- oder sauren Raffinierungsverfahren bis auf einen geringen Restphosphorgehalt < 10 ppm P degummiert, ohne die freien Fettsäuren zu entfernen. Wenn ein solches degummiertes Öl anschließend gebleicht wird, kann

es physikalisch in einem Vakuumtrennverfahren raffiniert werden, das sowohl die freien Fettsäuren als auch die übelriechenden Verbindungen entfernt, so dass ein mild schmeckendes Produkt von guter Haltbarkeit entsteht. Eine physikalische Raffinierung kombiniert somit die Neutralisation und die Desodorisierung des Öls.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren kann nützlich sowohl bei dem Desodorisierungsverfahren als auch bei dem physikalischen Raffinierungsverfahren angewandt werden.

[0009] Bei den bereits bekannten Desodorisierungs- und dem physikalischen Raffinierungsverfahren wird das zu verarbeitende Öl üblicherweise einer Temperatur von bis zu 250° oder sogar höher, einem Druck, der 5 mbar niedrig oder sogar niedriger ist, sowie der Wirkung eines Abtrennmittels ausgesetzt. Das im allgemeinen eingesetzte Abtrennmedium ist Dampf, aber andere inerte Gase, wie zum Beispiel Stickstoff, werden ebenso eingesetzt, wie dies in EP-A-0 580 896 von Cheng et. al. beschrieben wird. In diesem Zusammenhang besteht die Aufgabe des Abtrennmittels darin, die flüchtigen und aus dem Öl zu entfernenden Verbindungen zu verdünnen, so dass sie bei höheren Drücken verdampfen können als dann, wenn kein Abtrennmedium vorhanden ist.

[0010] Damit die Desodorisierung und die physikalische Raffinierung wirksam ist, und um den Einsatz eines Abtrennmediums so gering wie möglich zu halten, sollte die Konzentration der flüchtigen und aus dem Öl zu entfernenden Verbindungen so nah wie möglich an der physikalischen Gleichgewichtskonzentration liegen, wie sie durch den Dampfdruck der reinen flüchtigen Verbindungen bei der vorherrschenden Temperatur und ihren Konzentrationen in dem Öl bestimmt wird. Dazu ist ein inniger Kontakt zwischen dem Abtrennmedium und dem abzutrennenden Öl unbedingt erforderlich. Ein solcher Kontakt wird dadurch erreicht, dass man das Abscheidemedium unter die Oberfläche eines Beckens von flüssigem und zu desodorierendem Öl durch kleine Düsen einführt, oder indem man dieses Öl über eine große Oberfläche ausbreitet, die mit dem Abtrennmedium in Kontakt steht. Die zuletzt genannte Methode, die zum Beispiel in der WO 98/00484 von Hillström et. al. beschrieben wird, wendet zu diesem Zweck im allgemeinen Füllkörpersäulen an.

[0011] Wenn indessen eine kleine Blase von Abtrennmedium unter der Oberfläche des Beckens von Öl freigesetzt wird, dann ist an dem Punkt der Freisetzung der Druck gleich der Summe des Systemdrucks und des Drucks, der durch die Ölsäule über dem Punkt der Freisetzung ausgeübt wird. Wenn die Blase durch das Öl hochsteigt, dann verringert sich die Höhe dieser Säule, so dass der Druck innerhalb der Blase ebenfalls abnimmt, so dass sich die Blase

im Ergebnis ausdehnt. An der Oberfläche wird die Blase platzen, und das in der Blase enthaltene Gas wird durch das Vakuumsystem entfernt. Bei diesem Vorgang wird die Blase indessen auch flüssiges Öl mitreißen und wenn dieses Öl das Vakuumsystem erreichen würde, dann wäre es unwiederbringlich verloren und würde somit einen Ertragsverlust darstellen. Dieser Verlust wird oft als „neutraler Ölverlust“ oder NOL bezeichnet.

[0012] Dementsprechend wurden die meisten der industriellen Desodorisierungsvorrichtungen mit Prallflächen versehen, die dazu dienen, das durch das aufsteigende Abtrennmedium mitgeführte Öl zurückzuhalten und somit den NOL zu verringern. Diese Prallflächen stellen indessen oft einen Widerstand für die Dampfströmung dar und führen dazu, dass der Druck an dem Punkt, an dem die Blase die Öberfläche verlässt, erheblich höher ist als das durch das Vakuumsystem selbst erreichte Vakuum. Füllkörpersäulen leiden weniger unter dem NOL, da in diesen Säulen das Abtrennmedium an die Öberfläche stößt; aber diese Säulen stellen dann aber selbst einen Widerstand für die Dampfströmung dar, so dass wiederum der von dem Öl „gesehene“ Druck ein wenig höher sein kann als der durch das Vakuumsystem erreichte Druck.

[0013] Wie oben erwähnt wurde, wird zu desodorierendes oder physikalisch zu raffinierendes Öl auf erhöhte Temperaturen gebracht, da die Dampfdrücke der flüchtigen und durch Abtrennen zu entfernenden Verbindungen mit einem Anstieg der Temperatur ansteigt, so dass ihre Flüchtigkeit anwächst. Um Energie zu sparen, wird das eingespeiste Öl oft durch das weggeführte Öl in einem Öl-zu-Öl-Wärmerückgewinnungsprozess vorgewärmt, so dass zugeführte Energie lediglich dazu notwendig ist, um die Öltemperatur von dem durch den Wärmeaustauscher erreichten Niveau auf die Desodorisierungstemperatur anzuheben. Das Wärmetauschersystem und/oder das am Ende angeordnete Aufheizsystem kann außerhalb des Desodorisierungsgehäuses angeordnet sein, die meisten in Gebrauch befindlichen Vorrichtungen schließen allerdings diese Systeme innerhalb des Desodorisierungsgehäuses ein. Andererseits ist die Entlüftungsstufe meist außerhalb dieses Gehäuses angeordnet.

[0014] Dementsprechend enthält ein solches Gehäuse in der Regel eine Anzahl von übereinander angeordneten Austauschböden, von denen aus das zu desodorierende Öl mittels Schwerkraft nach unten fließt. Von oben nach unten können diese Austauschböden den folgenden Funktionen dienen: Entlüftung, wenn diese innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, Erhitzen durch Wärmeaustausch mit dem abgeführten Öl, Erhitzen auf die endgültige Desodorisierungstemperatur, geeignete Desodorisierung, Kühlung durch Wärmeaustausch mit dem eingespeisten Öl

und schließlich weitere Kühlung auf die Ölauslass-temperatur.

[0015] Im Allgemeinen werden alle Austauschböden mit dem Abtrennmedium besprengt, das nicht nur flüchtige Stoffe von dem zu behandelnden Öl abscheidet, sondern auch eine Bewegung des Öls sicherstellt und somit die Wärmeübertragung fördert. Die Desodorisierung muss zweckmäßigerweise nicht auf einen einzigen Austauschboden beschränkt sein, sondern kann auch in einer Anzahl von übereinander angeordneten Austauschböden durchgeführt werden. In ähnlicher Weise können die Öle auch erhitzt und gekühlt werden, nachdem sie der ersten Desodorisierungsbehandlung unterworfen wurden und bevor sie einer folgenden Desodorisierungsbehandlung unterzogen werden.

[0016] Wenn die Austauschböden innerhalb des Desodorisierungsgehäuses an der Wandung des Desodorisierungsgehäuses befestigt sind und einen zentralen Kamin umgeben, der den von den Austauschböden aufsteigenden Dampf sammelt und diese Austauschböden mechanisch abstützt, dann wird die Desodorisierungseinrichtung allgemein als eine Eingehäuse-Desodorisierungsvorrichtung bezeichnet. Anstelle eines zentralen Kamins können die Gase auch von jedem Austauschboden durch einzelne Vakuumverbindungen entfernt werden, die mit einem gemeinsamen Rohr verbunden sind. Wenn ein ringförmiger Spalt zwischen den Austauschböden und dem Außengehäuse als Dampfleitung dient, dann wird dieses System als Doppelgehäuse-Desodorisierungsvorrichtung bezeichnet.

[0017] Flussdiagramme für die unterschiedlichen Typen, nämlich für Doppelgehäuse, Einfachgehäuse, kontinuierlich und halb-kontinuierlich, können in dem Practical Handbook of Soybean Processing and Utilization; herausgegeben von D.R. Erickson, AOCS Press and United Soybean Board, 1995 auf Seite 251 ff gefunden werden. Im Allgemeinen ist eine Einfachgehäuse-Desodorisierungsvorrichtung weniger teuer in der Konstruktion als eine Doppelgehäuse-Desodorisierungsvorrichtung.

[0018] Um einen niedrigen Druck innerhalb des Desodorisierungsgehäuses aufrecht zu erhalten, muss es mit einem Vakuumsystem verbunden sein. Dieses System entfernt das Abtrennmedium, das in das Gehäuse eingeführt wird, die flüchtigen Bestandteile, die von diesem Medium mitgeführt werden und sonstiges Gas, das in das Gehäuse leckt. Diese flüchtigen Bestandteile müssen aus dem Gas, das das Desodorisierungsgehäuse verlässt, entfernt werden, und zu diesem Zweck wird das Gas üblicherweise durch einen Gaswäscher geleitet. In diesem Gaswäscher kommt das heiße Gas mit einem gekühlten Destillat in Berührung, in das die flüchtigen Stoffe kondensieren. Folglich muss das Vakuumsystem diese flüchti-

gen Stoffe nicht transportieren und kann deshalb eine geringere Kapazität aufweisen, was insbesondere im Falle der physikalischen Raffinierung wichtig ist.

[0019] Dieser Gaswäscher kann am oberen Ende des Desodorisierungsgehäuses und unter der Verbindung zu dem Vakuumsystem angeordnet sein. Das verflüssigte Destillat wird auf dem Boden dieses Gaswäschers gesammelt und wird dann teilweise über einen Kühler zu dem oberen Ende des Gaswäschers zurückgeführt; was nicht zurückgeführt wird, wird in einem Zwischenvorratsgefäß für das Destillat gesammelt. Diese Anordnung erfordert es in dessen, dass der bei niedriger Temperatur arbeitende Gaswäscherabschnitt unmittelbar oberhalb eines Austauschbodens für heißes Öl angeordnet ist, und dies stellt hohe Ansprüche an die Konstruktion und das Konstruktionsmaterial der Desodorisierungsvorrichtung, die beträchtlichen thermischen und mechanischen Spannungen standhalten müssen, und dies zusätzlich zu einer dauerhaften Dichtigkeit in Bezug auf das Vakuum.

[0020] Folglich kann der Gaswäscher auch außerhalb des Desodorisierungsgehäuses in der Leitung angeordnet sein, die die Desodorisierungsvorrichtung mit dem Vakuumsystem verbindet. Wenn diese Leitung oben an dem Desodorisierungsgehäuses angeordnet ist, dann liegt der Gaswäscher gewöhnlich in der Nähe, um den Druckverlust in der Vakuumleitung auf ein Minimum zu verringern. Wenn die Dämpfe von jedem einzelnen Austauschboden in einer gemeinsamen Leitung gesammelt werden, dann ist der Gaswäscher nahe dieser gemeinsamen Leitung gelegen; dies kann am oberen Ende dieser Leitung sein, am Boden dieser Leitung oder irgendwo dazwischen. Beispiele von Desodorisierungsvorrichtungen mit einem Gaswäscher werden von A. Athanassiadis in „Elimination of Air and Water Pollution by Double-Stage Scrubber,“ JAOCS, Bd. 59, No. 12 (1982) Seiten 554–557 offenbart.

[0021] Zur Schaffung des Vakuums werden üblicherweise Dampfstrahler und Kondensoren eingesetzt. Da diese Fallwasserrohre erfordern, benötigt das Vakuumsystem wenigstens 10 m Höhe. Folglich weisen üblicherweise eingesetzte Desodorisierungsvorrichtungen am oberen Ende des Vakuumgehäuses eine Verbindung zu dem Vakuumsystem auf, zum Beispiel gerade oberhalb dem Gaswäscher, wenn dieser innerhalb der Desodorisierungsvorrichtung angeordnet ist. Da Gas eine Druckdifferenz zum Strömen braucht, bedeutet dies, dass der Systemdruck in dem untersten Teil innerhalb des Desodorisierungsgehäuses etwas höher ist als am oberen Ende. Dementsprechend ist das zu desodorierende Öl einem höheren Druck ausgesetzt als das zu erhitzen- oder zu entgasende Öl, da die Austauschböden für die Erhitzung und Entlüftung über den Austauschböden für die Desodorisierung angeordnet sind. Dies

stellt einen Nachteil dieses Konstruktionstyps dar, da die Desodorisierung vorzugsweise bei dem niedrigsten Druck erfolgen sollte, den das Vakuumsystem erzeugen kann.

[0022] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung für die physikalische Raffinierung und/oder Desodorisierung von essbaren Ölen bereitzustellen, die weniger thermischen und insbesondere mechanischen Spannungen unterworfen ist als die üblicherweise eingesetzten Vorrichtungen.

[0023] Es ist ebenso eine Aufgabe der Erfindung, den Verlust an neutralem Öl, der durch mitgerissene Flüssigkeit entsteht, zu verringern.

[0024] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, sicherzustellen, dass desodoriertes Öl einem möglichst geringen Druck ausgesetzt ist, um auf diese Weise den Einsatz von Abtrennmedium zu verringern.

[0025] Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, die Konstruktion der Desodorisierungsvorrichtung zu vereinfachen, insbesondere das Montieren der Hilfsgefäße und -einrichtungen.

[0026] Eine Aufgabe der Erfindung besteht auch darin, eine Vorrichtung vorzusehen, die sowohl für eine kontinuierliche als auch für eine halbkontinuierliche Betriebsweise geeignet ist.

[0027] Schließlich ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das sowohl in Desodorisierungsvorrichtungen mit einem Einfach- wie auch mit einem Doppelgehäuse wirtschaftlich eingesetzt werden kann.

[0028] Gemäß der Erfindung weist die Vorrichtung zur physikalischen Raffinierung und/oder Desodorisierung von Triglyceridölen ein Gehäuse mit einer Anzahl von übereinander angeordneten Austauschböden zum Entgasen, Erhitzen, Kühlen und/oder Desodorisieren auf, sowie einen Gaswäscher, wobei der Gaswäscher an dem untersten Teil des Desodorisierungsgehäuses angeordnet ist.

[0029] Weitere Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den beigefügten Ansprüchen 2–6 enthalten.

[0030] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur physikalischen Raffinierung und/oder Desodorisierung von essbaren Ölen und Fetten, das dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Vorrichtung gemäß der Erfindung eingesetzt wird.

[0031] Die Erfindung beansprucht somit ein Verfahren, bei dem der Austauschboden über dem Gaswäscher für die Entgasung des in das Desodorisie-

rungsgehäuse eintretende Öls eingesetzt wird; von diesem Austauschboden wird dann das entgaste Öl zu dem obersten Austauschboden gepumpt, von dem aus es durch Schwerkraft zu den darunter liegenden Austauschböden fließt.

[0032] Weitere Ausführungsformen des Verfahren werden in den beigefügten Ansprüchen 9–16 angegeben.

[0033] Um die Merkmale der Erfindung deutlicher aufzuzeigen, werden bevorzugte Ausführungsbeispiele einer Vorrichtung und eines Verfahrens gemäß der Erfindung im Folgenden beispielhaft und ohne einschränkenden Charakter mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0034] [Fig. 1](#) ein Flussdiagramm einer Desodorisierungsvorrichtung gemäß der Erfindung zeigt;

[0035] [Fig. 2](#) einen Querschnitt durch den unteren Teil der Desodorisierungsvorrichtung mit dem Weg, den Gase nehmen, die das Desodorisierungsgehäuse verlassen, zeigt;

[0036] [Fig. 3](#) ein Flussdiagramm einer Desodorisierungsvorrichtung hoher Kapazität mit zwei Temperatur- und zwei Kondensationsbereichen.

[0037] Wie in [Fig. 1](#) dargestellt, wird raffiniertes und gebleichtes Öl kontinuierlich durch eine Pumpe **2** in das Desodorisierungsgehäuse **1** und in den Entgasungs-Austauschboden **3** eingeführt, der über dem Gaswäscher **4** angeordnet ist. Die Pumpe **2** presst das Öl durch Sprühköpfe **5**, um eine schnelle Entgasung des Öls sicherzustellen.

[0038] Es ist ebenso möglich dem Entgasungs-Austauschboden **3** den Abtrenndampf über Einlässe **6** zuzuführen, um den Vorgang der Entgasung zu unterstützen.

[0039] In dieser Stufe beträgt die Öltemperatur zum Beispiel 90°–100° C, das ist die Temperatur, die das Öl normalerweise hat, nachdem es gebleicht und gefiltert wurde.

[0040] Von dem Austauschboden **3** wird das Öl mit Hilfe einer Transportpumpe **7** für entgastes Öl über Wärmetauscherwindungen **9**, die in dem Wärmerückgewinnungs-Austauschboden **10** liegen, zu dem obersten Erhitzungs-/Vorabscheidungs-Austauschboden **8** innerhalb des Desodorisierungsgehäuses **1** geführt.

[0041] In dem obersten Austauschboden **8** wird das Öl auf die Desodorisierungstemperatur, zum Beispiel 230°C, mittels Hochdruckdampf, der in dem Kessel **11** oder mittels eines anderen Wärmeaustauschmediums erzeugt wird, erhitzt. Der obere Austauschbo-

den **8** für die Enderhitzung ist zur Bewegung des Öls und zur Förderung des Wärmeaustauschs mit besprühenden Dampfneblen **6** versehen.

[0042] Von dem oberen Austauschboden **8** aus fließt das Öl mittels Schwerkraft zu dem darunter liegenden Desodorisierungs-Austauschboden **12**, wo es desodoriert wird, und während es über die Einlässe **6** mit Dampf besprüht wird.

[0043] Von dem Austauschboden **12** aus fließt das heiße Öl mittels Schwerkraft zu dem Wärmerückgewinnungs-Austauschboden **10**, wo es durch entgastes Öl gekühlt wird, zuletzt wird das Öl in dem letzten Kühlungs-Austauschboden **13** auf die Ölliefertemperatur abgekühlt, von wo aus es durch die Pumpe **14** als voll raffiniertes, gebleichtes und desodoriertes Öl abgezogen wird.

[0044] Die Austauschböden **10** und **13** werden ebenso durch Einlässe **6** für das Abtrennmedium besprüht, um den Wärmeübergang zu erleichtern, und ebenso, um übelriechende Verbindungen aus dem Öl zu entfernen.

[0045] Die aus den unterschiedlichen Austauschböden **3**, **8**, **10**, **12** und **13** entweichenden Dämpfe werden in dem zentralen Kamin **15** durch regelmäßig in der Kaminwand angeordnete Fenster **16** gesammelt.

[0046] Von diesem Kamin **15** aus werden sie aus dem Desodorisierungsgehäuse **1** über eine Vakuumverbindung **17** abgepumpt, nachdem sie einen Gaswäscher **4** für Fettsäuren und einen Entnebler **18** passiert haben.

[0047] Einiges von dem neutralen Öl, das durch das die Öloberfläche aufreißende Abtrennmedium mitgerissen wurde, wird in den zentralen Kamin **15** eintreten, der deshalb auf seiner Wand mit Prallflächen **19** versehen wurde. Diese Prallflächen **19** sorgen dafür, dass der Gasstrom eine spiralförmige Bewegung annimmt, so dass die Öltröpfchen durch Zentrifugalkraft gegen diese Wand geschleudert werden.

[0048] Die Prallflächen **19** auf der Kaminwand **15** sorgen ebenso dafür, dass das an dieser Wand nach unten strömende Öl um seine Fenster **16** herumströmt, so dass sich dieses Öl auf dem Boden dieses Kamins **15** sammelt, von wo aus es zu dem Entgasungs-Austauschboden **3** fließt, um wieder in das Verfahren eingeführt zu werden. Die Dämpfe verlassen den zentralen Kamin durch das Fenster **20**, um in den Gaswäscherbereich **4** einzutreten.

[0049] In dem Gaswäscher **4** wird gekühltes Destillat durch Düsen **21** in den Dampfstrom eingesprüht, der dafür sorgt, dass die flüchtigen Stoffe kondensieren. Die Pumpe **22** entnimmt dieses Destillat dem Becken am Boden des Desodorisierungsgehäuses **1**

und pumpt es über einen Kühler **23** durch die Sprühdüsen **21**, die in dem Dampfstrom angeordnet sind.

[0050] Das in dem Entnebler **18** gesammelte Destillat rieselt ebenfalls in das am Boden angeordnete Becken. Die Vakuumverbindung **17** des Gehäuses **1** ist mit einer oder mehreren Druckerhöhungspumpen und atmosphärischen Kondensoren verbunden, die das Vakuum in dem System aufrecht erhalten. Diese Druckerhöhungspumpen sind vorzugsweise an der Seite des Desodorisierungsgehäuses **1** montiert.

[0051] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Durchmesser des zylindrischen Dampfgehäuses **24** in dem Gaswäscherbereiche **4** größer als der Durchmesser des zentralen Kamins **15**. Dies verringert die Geschwindigkeit des Dampfes, wenn dieser den Gaswäscher **4** erreicht und fördert die Kondensation der flüchtigen Stoffe in dem Dampfstrom, indem er die Verweilzeit erhöht. Dies wiederum verringert die Übertragung von fettigen Bestandteilen in das Vakuumsystem.

[0052] Ein weiterer Weg, durch den diese Übertragung noch weiter verringert wird, ist in [Fig. 2](#) dargestellt. Diese Figur zeigt den Weg, dem der Dampfstrom folgen muss, um das Vakuumsystem zu erreichen. Dieser Dampf verlässt das Dampfgehäuse **24** durch ein Fenster **25**, das gegenüber der Vakuumverbindung **17** angeordnet ist.

[0053] Folglich muss der Dampf um den halben Umfang des Dampfgehäuses **24** strömen, bevor er die Vakuumverbindung **17** erreicht. Dies wiederum führt zu einer kreisförmigen Bewegung und zu einer Abtrennung von Kondensattröpfchen durch Zentrifugalkraft. Diese Tröpfchen sammeln sich auf der Wand des Desodorisierungsgehäuses **1** und schließlich in dem am Boden befindlichen Becken. Da der gesamte Querschnitt des Desodorisierungsgehäuses für diesen Weg zur Verfügung steht, führt dieser kurvenreiche Weg kaum zu einem Druckabfall, so dass die Kapazität des Vakuumerzeugungssystems voll ausgenutzt wird.

[0054] Der Einfachheit halber wurde in [Fig. 1](#) nur ein einziger Desodorisierungs-Austauschboden **12** dargestellt. Es fallen indessen auch Vorrichtungen mit einer Vielzahl von übereinander angeordneten Desodorisierungs-Austauschböden in den Schutzbereich der Erfindung.

[0055] In [Fig. 1](#) ist ebenso eine Desodorisierungsvorrichtung mit einem einzigen Gehäuse dargestellt, bei der die Austauschböden an der Wand **1** der Desodorisierungsvorrichtung befestigt sind; aber auch Desodorisierungsvorrichtungen mit einem Doppelgehäuse, bei denen die Austauschböden frei von der Wand sind und der Dampf dadurch entweicht, dass er durch den ringförmigen Zwischenraum zwischen die-

sen Austauschböden und der Wand statt durch einen zentralen Kamin strömt, fallen ebenso in den Schutzbereich der Erfindung.

[0056] Gemäß der Erfindung können zusätzliche Heizungs- und/oder Kühl-Austauschböden in das Desodorisierungsgehäuse **1** eingeführt werden, um das Öl bei unterschiedlichen Temperaturen desodorisieren zu können, wie dies in [Fig. 3](#) gezeigt ist.

[0057] Sowohl bei der physikalischen Raffinierung, als auch bei der Desodorisierung kann es vorteilhaft sein, das Öl zuerst bei einer ziemlich niedrigen Temperatur zu behandeln und den Großteil der freien Fettsäuren und der flüchtigen übelriechenden Aldehyde und Ketone zu sammeln, und dann das Öl auf eine höhere Temperatur zu erhitzen, um die restlichen Fettsäuren zu entfernen und ebenso, wenn dies notwendig ist, Tocopherole und Sterole sowie andere geringfügigere Verbindungen aus dem Öl abzutrennen.

[0058] Das Kondensat, das bei diesem mit hohen Temperaturen durchgeführten Trennverfahren abgetrennt wurde, wird dann einen relativ hohen Gehalt an Tocopherolen und Sterolen sowie anderen geringfügigeren Verbindungen aufweisen und somit zu einem höheren Preis pro Gewichtseinheit führen als bei geringem Gehalt. Überdies wird es ziemlich frei von übelriechenden Verbindungen sein, da die meisten von ihnen schon während der bei niedriger Temperatur verlaufenden Abtrennstufe entfernt wurden.

[0059] Das getrennte Sammeln von Niedrig- und Hochtemperaturdestillaten erfordert zwei getrennte Gaswäschersysteme. Gemäß der Erfindung sollte eines **4** von diesen an dem untersten Teil innerhalb des Desodorisierungsgehäuses angeordnet sein, wobei, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, der andere Gaswäscher **26** nahe der Spitze angeordnet sein kann; in diesem Fall ist aber die Spitze mit dem Vakuumsystem durch eine außen liegende Dampfleitung **27** verbunden. Aus konstruktiven Gründen ist dieser zweite Gaswäscher **26** vorzugsweise innerhalb des Desodorisierungsgehäuses **1** angeordnet; aber auch eine Anordnung außerhalb dieses Gehäuses fällt in den Schutzbereich der Erfindung.

[0060] [Fig. 3](#), die ein Flussdiagramm mit zwei Temperaturen und Kondensationssystemen zeigt, bezieht sich auf eine Desodorisierungsvorrichtung mit hoher Leistung. Demensprechend zeigt sie, dass sowohl die Behandlung bei niedriger Temperatur als auch die Behandlung bei hoher Temperatur drei Austauschböden **28** einnimmt, die einen Niedrigtemperatur-Desodorisierungsabschnitt bilden, bzw. drei Austauschböden **29**, die einen Hochtemperatur-Desodorisierungsabschnitt bilden, und dass zwei Austauschböden **10** für die Öl-zu-Öl Wärmerückgewinnung vorgesehen sind.

[0061] Da die erste Desodorisierung bei einer niedrigeren Temperatur durchgeführt wird als die zweite Desodorisierung, umfasst das Flussdiagramm auch einen dazwischen liegenden Hochtemperaturheizungsabschnitt **30**.

[0062] Das Flussdiagramm der [Fig. 3](#) zeigt ein System, bei dem der an den verschiedenen Austauschböden entweichende Dampf in einem von zwei Gaswäschern behandelt wird (oben liegender Gaswäscher **26** oder unten liegender Gaswäscher **4**), wobei aber auch ein System, bei dem alle Dämpfe in zwei in Serie geschalteten Gaswäschern behandelt werden, ebenso in den Schutzbereich der Erfindung fällt, vorausgesetzt, dass einer dieser Gaswäscher in dem untersten Teil innerhalb des Desodorisierungsgehäuses **1** angeordnet ist.

[0063] Der erste dieser zwei Gaswäscher kann bei einer ziemlich hohen Temperatur betrieben werden, so dass er Dämpfe mit einem hohen Siedepunkt kondensiert, wie zum Beispiel partielle Glyceride. Der zweite dieser Gaswäscher sollte bei einer viel niedrigeren Temperatur betrieben werden, um die Dämpfe wirklich von kondensierbaren Stoffen zu befreien. Dieses System hat besondere Vorteile für die physikalische Raffinierung und/oder Desodorisierung von Laurinölen, insbesondere dann, wenn das Kondensat aus dem Hochtemperatur-Gaswäscher zurückgeführt wird, so dass der Verlust von partiellen Glyceriden so gering wie möglich ist.

[0064] Eine Kombination eines mit zwei Temperaturen und zwei Kondensationen arbeitenden Systems, bei dem eines oder sogar beide der Kondensationsysteme aus zwei in Serie geschalteten Gaswäschern besteht, stellt eine Ausführungsform der Erfindung unter der Voraussetzung dar, dass einer der Gaswäscher dieses Systems in dem untersten Teil und innerhalb des Desodorisierungsgehäuses angeordnet ist.

[0065] [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) beziehen sich auf ein voll kontinuierlich ablaufendes Desodorisierungsverfahren; es ist aber auch dann, wenn man die verschiedenen Austauschböden mit entsprechenden Auslassventilen versieht, eine halbkontinuierliche Betriebsweise gemäß der Erfindung möglich. In diesem Fall kann es erforderlich sein, die Rückführung von Spritzöl zu dem Entgasungs-Austauschboden wegzulassen, um die Übertragung zwischen aufeinanderfolgenden Chargen zu vermeiden.

[0066] Obwohl es allgemein üblich ist, bei der physikalischen Raffinierung und/oder Desodorisierung Austauschböden mit mehr oder weniger flachen Beckens von Öl zu verwenden, werden bei diesem Verfahren ebenso Füllkörpersäulen industriell eingesetzt.

[0067] Wenn solche Säulen verwendet werden, dann wird dem Öl die Möglichkeit gegeben, in dem Füllkörper nach unten zu rieseln, während das Abtrennmedium im Gegenstrom entlang dem Ölfilm auf dem Füllkörper strömt.

[0068] Derartige Säulen können auch in die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch eingefügt werden, dass man einen oder mehrere der Desodorisierungs-Austauschböden auswechselt. In diesem Fall müssen die die Spitze der Füllkörpersäule verlassenden Dämpfe zu einem ringförmigen Zwischenraum zwischen der Säule und dem Desodorisierungsgehäuse geführt werden und von dort in den zentralen Kamin, wenn die Desodorisierungsvorrichtung nur einen einzigen Gaswäscher aufweist.

[0069] Sind zwei Kondensationsysteme vorgesehen, dann können die Dämpfe, die an der Spitze der Säule austreten, zum Beispiel in dem Gaswäscher **26** kondensiert werden, der an der Spitze des Desodorisierungsgehäuses liegt.

[0070] Es ist gemäß der Erfindung nicht notwendig sondern nur bevorzugt, den Entlüftungs-Austauschboden innerhalb des Desodorisierungsgehäuses anzuordnen. Das Flussdiagramm der [Fig. 1](#) zeigt eine Situation, bei der die Entgasungsstufe durchgeführt wird, indem man das zu desodorisierende Öl in das Vakuum innerhalb des Desodorisierungsgehäuses einsprüht; dies kann aber auch in einem getrennten Gefäß außerhalb des Gehäuses durchgeführt werden. Dann wird der Austauschboden oberhalb dem Gaswäscher zum Zweck des Wärmeaustauschs eingesetzt.

[0071] Es ist jedoch von einem konstruktiven Standpunkt aus vorteilhaft, wenn man den kältesten Abschnitt zum Waschen im untersten Teil der Desodorisierungsvorrichtung vorsieht und einen Abschnitt mit einer etwa höheren Temperatur zu Entgasung oberhalb des kältesten Abschnitts, wobei ein Abschnitt mit einer noch höheren Temperatur zur Öl-zu-Öl Wärmerückgewinnung oberhalb des Entgasungsabschnitts vorgesehen ist, und nur dann ein weiteres Anwachsen der Temperatur an den Austauschböden erlaubt, wenn dies für die Desodorisierung notwendig ist.

[0072] Zusammengefasst können die Vorteile der Vorrichtung und des Verfahrens gemäß der Erfindung gegenüber dem gegenwärtigen Stand der Technik folgendermaßen aufgelistet werden, wobei festzustellen ist, dass diese Vorteile bei weitem die Kosten der zusätzlichen Pumpe **7** aufwiegen, die das entgaste Öl erfindungsgemäß auf den obersten Austauschboden **8** hochpumpt:

- Verringerter Verlust an neutralem Öl, da Spritzöl in dem zentralen Kamin wirksam aus dem Gasstrom und/oder aus dem Dampfstrom innerhalb des Gaswäschers abgetrennt wird und somit au-

tomatisch innerhalb des Systems zurückgewonnen wird;

- verbessertes Waschen und Kondensieren des Dampfes, was zu einer verminderten Verschmutzung der heißen Behälter in dem Vakuumsystem führt;
- verringerter Druckabfall über dem Gaswäscherabschnitt;
- Nähe des letzten Desodorisierungs-Austauschbodens zu dem Gaswäscher, so dass dieser Austauschboden dem geringstmöglichen Systemdruck ausgesetzt ist;
- Verringerung von thermischen und somit mechanischen Spannungen in der Vorrichtung auf ein Minimum und zwar durch die Trennung von Austauschböden mit hoher und niedriger Temperatur durch dazwischen liegende Temperatur-Austauschböden mit dazwischenliegenden Temperaturen;
- selbsttragende Konstruktion, die leicht und schnell aufzubauen ist, die nicht innerhalb eines Gebäudes untergebracht sein muss und wenig Bodenfläche beansprucht;
- Anpassungsfähigkeit deshalb, weil vorhandene erfindungsgemäße Desodorisierungsvorrichtungen leicht durch das Hinzufügen von weiteren Austauschböden verbessert werden können;
- das fast völlige Fehlen von Hilfsgefäßen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur physikalischen Raffinierung und/oder Desodorisierung von essbaren Ölen und Fetten, mit einem Gehäuse (1), das eine Anzahl von übereinander angeordneten Austauschböden (3, 8, 10, 12, 13, 28, 29) zum Entgasen, Erhitzen, Kühlen und/oder zum Desodorieren aufweist und einen Gaswäscher (4) enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gaswäscher (4) innerhalb des Desodorisierungsgehäuses (1) an dessen unterstem Teil angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Desodorisierungsvorrichtung eines Typs mit einem einzigen Gehäuse aufweist, das einen zentralen Kamin (15) besitzt, der mit Fenstern zur Extraktion von Gasen und mit Prallflächen (19) versehen ist, die verhindern, dass Öl den Kamin durch diese Fenster (16) verlassen kann und die diesem Gasstrom eine spiralförmig verlaufende Bewegung erteilen, bevor dieser Gasstrom durch eine sich in den Gaswäscher (4) öffnende Fensteröffnung (20) in den Gaswäscher (4) eintritt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Desodorisierungsvorrichtung eines Typs mit zwei Gehäusen aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Deso-

dorisierung-Austauschboden durch eine im Gegenstrom arbeitende Füllkörpersäule ersetzt worden ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine oder zwei Desodorisierungssektionen aufweist, die bei unterschiedlichen Temperaturen arbeiten.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Ventile vorgesehen sind, die einen halbkontinuierlichen Betrieb ermöglichen.

7. Verfahren zur physikalischen Raffinierung und/oder Desodorisierung von essbaren Ölen und Fetten, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche eingesetzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Öle und Fette in dem Austauschboden (3) oberhalb des Gaswäschers (4) entgast werden, und dass das zu behandelnde Öl von diesem Austauschboden (3) zu dem oberen Austauschboden (8) innerhalb des physikalischen Raffinierungs- und/oder Desodorisierungsgehäuses gepumpt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gase in einer Desodorisierungsvorrichtung mit einem einzigen Gehäuse durch in einem zentralen Kamin (15) vorgesehene Fenster (16) abgezogen und zu dem Gaswäscher (4) geleitet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass das neutrale Öl in dem Bodenteil des zentralen Kamins (15) gesammelt und zu dem Entgasungs-Austauschboden (3) zurückgeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Desodorisierung in einer im Gegenstrom arbeitenden Füllkörpersäule durchgeführt wird, die den oberen Entgasungs-Austauschboden (12) ersetzt, und dass der Dampf, der aus dieser Füllkörpersäule austritt, wenigstens teilweise von einem Gaswäscher (26) gesammelt wird, der am oberen Ende der Desodorisierungsvorrichtung angeordnet ist, wobei der Gaswäscher auch außerhalb des Desodorisierungsgehäuses vorgesehen sein kann.

12. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Desodorisierung in einer im Gegenstrom arbeitenden Füllkörpersäule durchgeführt wird, und dass der aus dieser Säule austretende Dampf in Richtung auf den zentralen Kamin (15) geleitet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis

12, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasstrom einer kreisförmigen Bewegung folgt, nachdem er in dem untersten Teil des Desodorisierungsgehäuses (1) gewaschen und bevor er durch eine Vakuumeinrichtung (17) zusammengeführt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung eingesetzt wird, die eine oder mehrere Desodorisierungssektionen aufweist, die bei unterschiedlichen Temperaturen arbeiten, wobei das zu behandelnde Öl zuerst bei hoher Temperatur und dann bei einer niedrigeren Temperatur behandelt und zwischen diesen beiden Stufen gekühlt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das zu behandelnde Öl erhitzt wird, nachdem es bereits behandelt wurde und bevor es wieder behandelt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein vielstufiges Waschen umfasst, bei dem die Waschtemperatur erniedrigt wird, sobald die Dämpfe stromabwärts strömen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

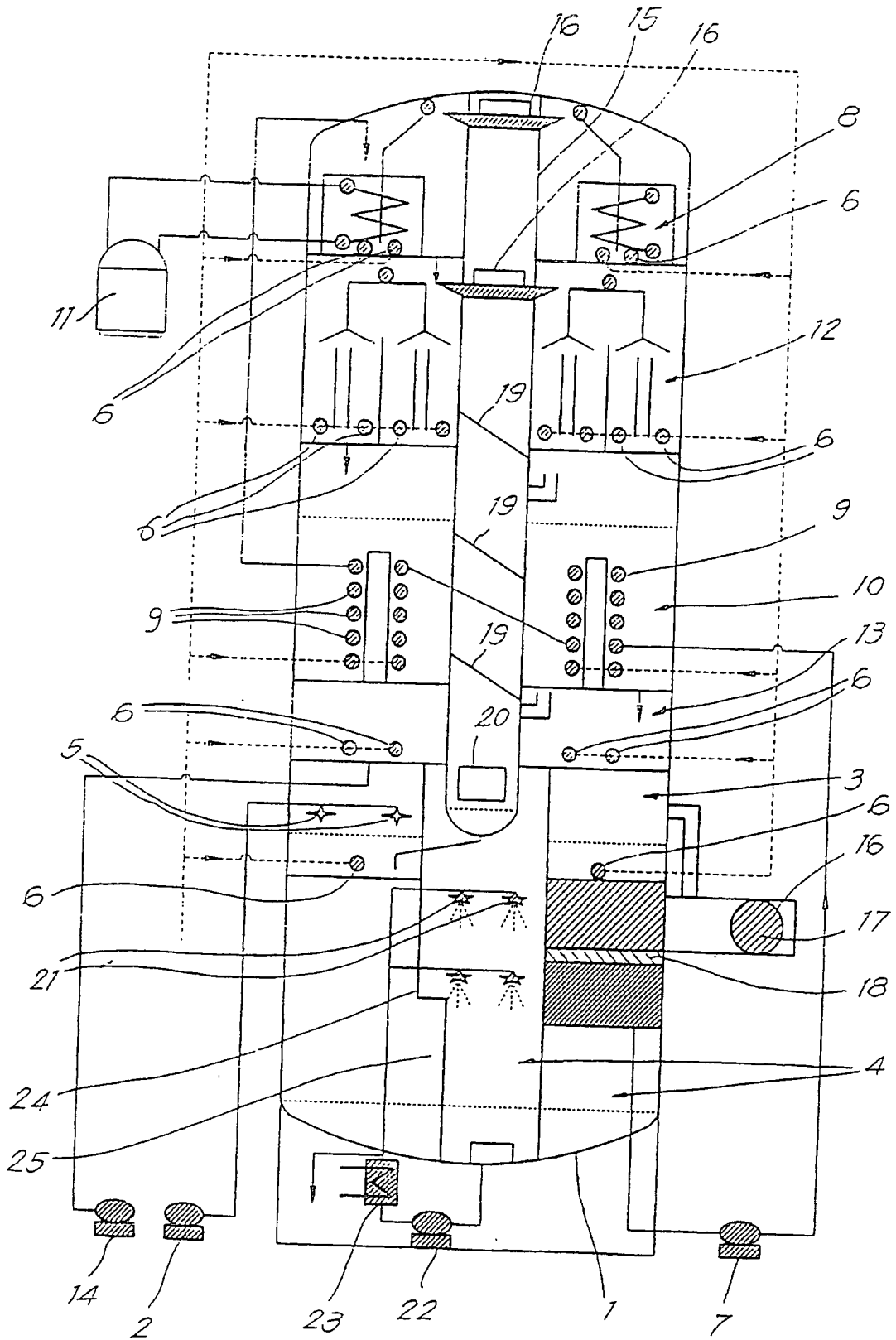


Fig. 1

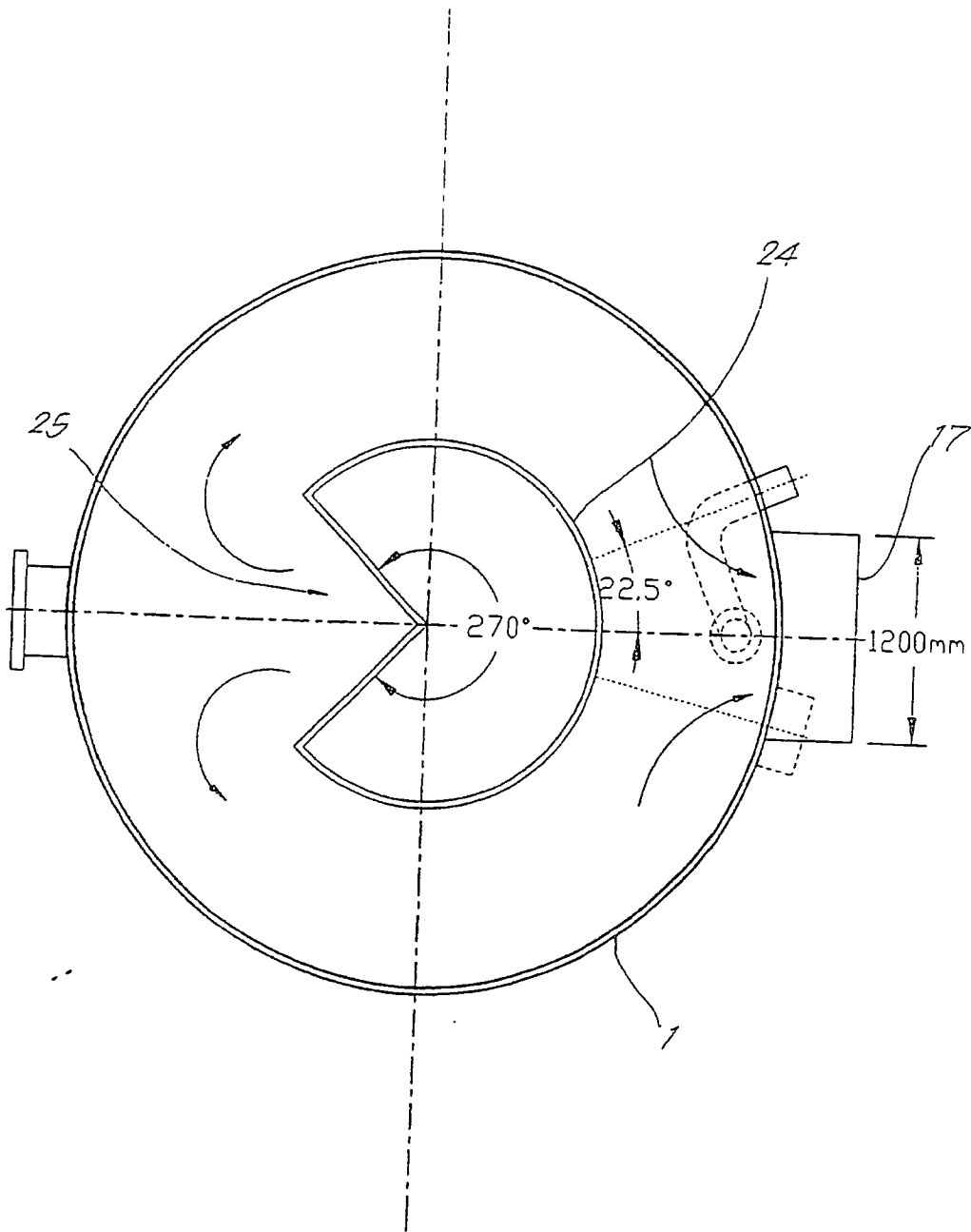


Fig. 2

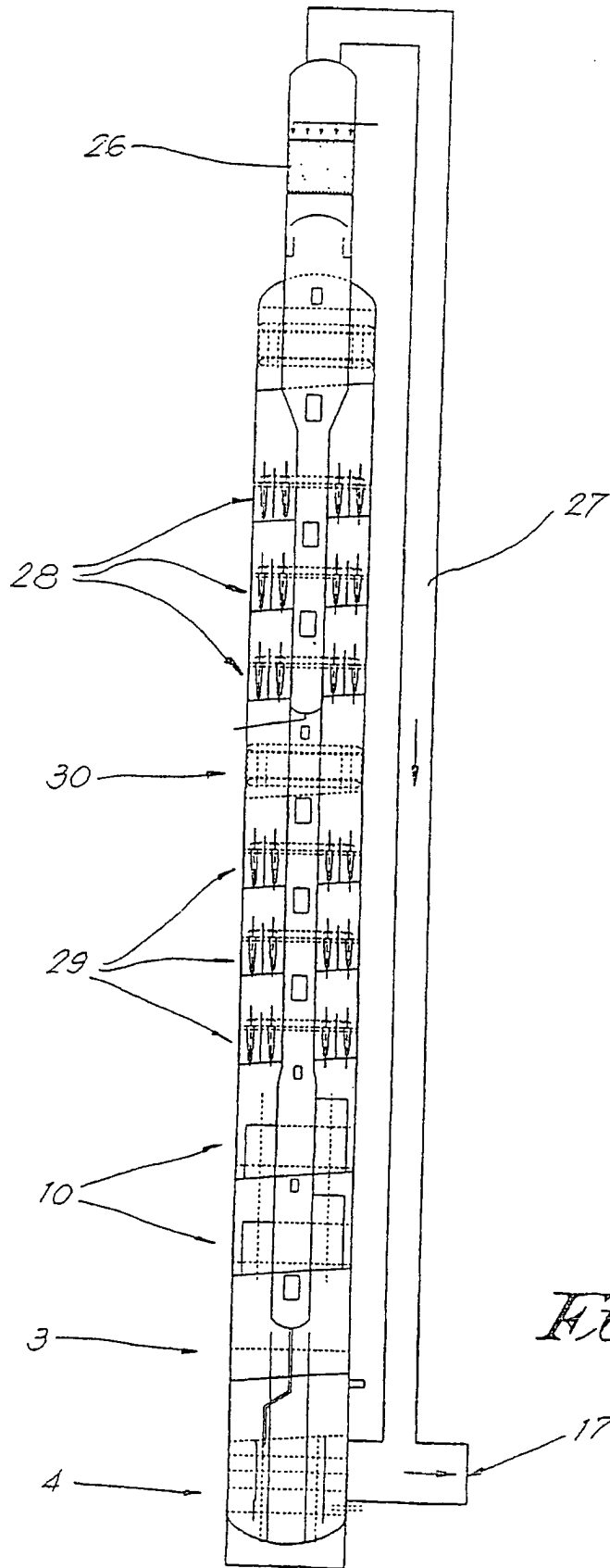


Fig. 3