



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 02 741 T2 2004.03.18**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 218 468 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 02 741.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP00/08653**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 962 442.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/018153**

(86) PCT-Anmeldetag: **01.09.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **15.03.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **14.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.03.2004**

(51) Int Cl.⁷: **C10G 11/18**
B01J 8/24

(30) Unionspriorität:
390230 03.09.1999 US

(73) Patentinhaber:
**Shell Internationale Research Maatschappij B.V.,
Den Haag, NL**

(74) Vertreter:
JUNG HML, 80799 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:
**CHEN, Ye-Mon, Sugar Land, US; DIRKSE, Arien,
Hendricus, NL-1031 CM Amsterdam, NL**

(54) Bezeichnung: **EINSATZEINSPRITZSYSTEM FÜR KATALYTISCHES KRACKVERFAHREN**

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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf Einsatz-Einspritzsysteme und insbesondere auf Einspritzdüsen, die für katalytische Crack-Verfahren verwendet werden.

[0002] Bei einer typischen fluid-katalytischen Crack-Einheit (FCCU), bestehend aus einem Regenerator, einem Riser-Reaktor und einem Stripper, wie in der US-A-5562818 an Hedrick gezeigt, die unter Bezugnahme hierauf in die vorliegende Beschreibung miteinbezogen wird, wird fein verteilter regenerierter Katalysator aus dem Regenerator durch das Regenerator-Standrohr abgezogen und mit einem Kohlenwasserstoff-Ausgangsmaterial im unteren Teil eines Reaktor-Risers kontaktiert. Kohlenwasserstoff-Ausgangsmaterial und Dampf treten in den Riser durch Zuführdüsen ein. Das Gemisch aus Ausgangsmaterial, Dampf und regeneriertem Katalysator, das eine Temperatur von etwa 200°C bis etwa 700°C hat, steigt durch den Riser-Reaktor nach oben, wobei das Ausgangsmaterial in leichtere Produkte umgewandelt wird, während sich eine Koks-schicht auf der Oberfläche des Katalysators ablagert. Die Kohlenwasserstoffdämpfe und der Katalysator strömen dann von der Oberseite des Risers durch Zyklone, um den verbrauchten Katalysator vom Kohlenwasserstoffdampf-Produktstrom zu trennen. Der verbrauchte Katalysator tritt in den Stripper ein, wo Dampf eingeleitet wird, um Kohlenwasserstoffprodukte vom Katalysator zu entfernen. Der verbrauchte Katalysator, welcher Koks enthält, strömt dann durch ein Stripper-Standrohr, um in den Regenerator einzutreten, in welchem in Anwesenheit von Luft und bei einer Temperatur von etwa 620°C bis etwa 760°C ein Verbrennen der Koks-schicht regenerierten Katalysator und Abgase erzeugt. Das Abgas wird von dem mitgerissenen Katalysator im oberen Bereich des Regenerators durch Zyklone getrennt und der regenerierte Katalysator zu dem fluidisierten Regeneratorbett zurückgeführt. Der regenerierte Katalysator wird dann aus dem fluidisierten Regeneratorbett durch das Regenerator-Standrohr abgezogen und kontaktiert in Wiederholung des vorerwähnten Zyklus das Ausgangsmaterial im unteren Riser.

[0003] Das kritischste Element des FCCU-Riser-Reaktors ist das Einsatz-Einspritzsystem. Für eine Spitzenleistung ist es wesentlich, daß das Einsatz-Einspritzsystem den Einsatz in einem feinen Spray mit einer gleichmäßigen Querschnittsbedeckung des Risers und einer engen Tröpfchengrößenverteilung verteilt. Ein derartiger Spray vergrößert die Oberflächenzone der Einsatz-tröpfchen und erleichtert den innigen Kontakt mit dem regenerierten Katalysator. Nach dem Stand der Technik bestehende Einsatz-Einspritzsysteme haben jedoch Schwierigkeiten, die erwünschte Leistung zu erzielen.

[0004] Ein typischer FCCU kann entweder Seiteneintrittsdüsen oder Bodeneintrittsdüsen aufweisen, um den Kohlenwasserstoffeinsatz in den Riser-Reaktor einzuführen. Bodeneintrittsdüsen führen den Kohlenwasserstoffeinsatz vom Boden des Riser-Reaktors zu, wogegen Seiteneintrittsdüsen den Einsatz vom Umfang des Riser-Reaktors und auf einer größeren Höhe zuführen. Die meisten modernen FCCUs sind mit Seiteneintrittsdüsen ausgebildet. Bei FCCUs mit Seiteneintrittskonfiguration wird der regenerierte Katalysator vom Boden des Risers durch fluidisierendes Gas, üblicherweise Dampf, nach oben transportiert, und der Kohlenwasserstoffeinsatz wird durch eine Vielzahl von Düsen eingespritzt, die am Umfang des Riser-Reaktors auf einer größeren Höhe montiert sind. Moderne Seiteneintrittsdüsen, wie sie in der US-A-5794857 offenbart sind, sind im allgemeinen gute Einsatzzerstäuber. Jedoch hat die Seiteneintrittskonfiguration mehrere signifikante Nachteile. Der höher gelegene Einsatz-Einspritzpunkt führt zu einem kleineren Riser-Reaktorvolumen und einer geringeren Katalysatorzirkulation infolge des höheren Druckabfalles im Riser. Der Kontakt des heißen regenerierten Katalysators mit dem Transportdampf im unteren Riser führt auch zu höherer Katalysatordeaktivierung vor dem Kontakt mit dem Einsatzmaterial.

[0005] Katalytische Crack-Einheiten mit Bodeneintrittsdüsen können diese Nachteile der Seiteneintrittskonfiguration, wie vorstehend beschrieben, vermeiden. Jedoch sind die Bodeneintrittsdüsen nach dem Stand der Technik im allgemeinen keine guten Einsatzzerstäuber. Die US-A-4097243 offenbart eine Bodeneintrittsdüsen-Ausbildung mit mehreren Spitzen zur Aufteilung des Einsatzes in eine Vielzahl von Strömen. Die Einsatzzerstäubung ist relativ schwach. Zusätzlich wurde der Einsatz im wesentlichen in einer Längsrichtung des Risers eingespritzt, was zu einem langsamen Vermischen des Einsatzes mit dem regenerierten Katalysator führt, weil sich beide im wesentlichen parallel bewegen. Dies führt zu einem unerwünschten Zustand der Einsatzkontaktierung mit einer breiten Einsatz-Verdampfungszone im Riser-Reaktor. Eine Anzahl von Verbesserungen, wie sie in der CA-A-1015004, US-A-4808383, US-A-5017343, US-A-5108583 und EP-A-151882 beschrieben sind, offenbaren verschiedene Mittel zur Verbesserung der Einsatzzerstäubung für Bodeneintrittsdüsen. Jedoch bleibt die Einsatzzerstäubung unzureichend, und die Einsatzeinspritzung verbleibt im wesentlichen längsgerichtet, was zu einem langsamen Vermischen mit dem Regeneratorkatalysator und zu einer unerwünschten Einsatzenkontaktierung in einer breiten Verdampfungszone führt.

[0006] Die US-A-4784328 und EP-A-147664 offenbaren zwei komplizierte Ausführungen von Mischboxen am Boden des FCCU-Reaktor-Risers, um das Mischen zwischen dem Einsatz und dem regenerierten Katalysator zu verbessern. Diese Mischboxen haben eine sehr komplizierte Geometrie mit vielen Durchgängen, was es schwierig macht, ihre mechanische Unversehrtheit und ordnungsgemäße Funktionsweise über den Zeitablauf aufrechtzuerhalten, weil der untere Riserbereich extrem erodierend ist.

[0007] Die US-A-4795547 und US-A-5562818 offenbaren zwei Bodeneintrittsdüsen mit unterschiedlicher Ausbildung von Ablenkerkegeln am Ausgang eines im wesentlichen längsgerichteten Einsatzrohres, welches zerstäubten Einsatz führt. Die Funktion dieser Ablenkerkegel besteht darin, den im wesentlichen axialen Einsatzstrom in eine etwas radiale Einsatz-Abgabeströmung am Ausgang umzuleiten, wodurch das Mischen mit dem regenerierten Katalysator verbessert werden soll. Diese Ablenkerausbildungen haben jedoch wesentliche Nachteile. Erstens wird der Kohlenwasserstoffeinsatz stromaufwärts der Ablenker zerstäubt, und wenn der zerstäubte Einsatz auf die Oberfläche des Ablenkerkegels am Ausgang auftrifft, tritt eine Wiedervereinigung vieler zerstäubter Einsatztröpfchen auf, was zur Bildung von Flüssigkeitsflächen führt, die von dem Kegel abgegeben werden. Der Ablenkerkegel ermöglicht eine Richtungsänderung des Einsatzes, jedoch um den hohen Preis einer signifikanten Verschlechterung der Einsatzzerstäubung. Zweitens kann der radiale Abgabeeinsatz in Form von Flüssigkeitsflächen von dem Einsatzkegel den Katalysator im Riser ohne wesentliche Verdampfung durchdringen und trifft auf die Riserwand auf, was zu einem größeren mechanischen Schaden führt.

[0008] Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Bodeneintritts-Einsatz-Einspritzsystem zur Verwendung in katalytischen Crack-Verfahren zu schaffen, das zu einer besseren Einsatzverteilung im Reaktor-Riser führt.

[0009] Dieses Ziel wird mit der nachfolgenden Düse zur Verwendung in einer fluid-katalytischen Crack-Einheit erreicht, die aufweist: eine erste Leitung zur Bildung eines Durchganges für den Durchfluß eines ersten Dispersionsgases; eine erste Kappe, welche das Ende der ersten Leitung abdeckt, wobei die erste Kappe zumindest einen Auslaßdurchgang für die Abgabe des ersten Dispersionsgases in ein flüssiges Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterial aufweist; eine zweite Leitung, welche die erste Leitung umgibt und von dieser beabstandet ist, um dazwischen einen Ringraum zu bilden, welcher einen Durchgang für den Durchfluß des flüssigen Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterials bildet; eine zweite Kappe, welche das Ende der zweiten Leitung abdeckt, wobei die zweite Kappe von der ersten Kappe beabstandet ist, wodurch dazwischen eine Mischzone zum Mischen des flüssigen Kohlenwasserstoffeinsatzes und des ersten Dispersionsgases gebildet wird, und die zweite Kappe zumindest einen kreisförmigen Schlitz als Ausgangsdurchgang aufweist, welcher Durchgang im wesentlichen mit dem Ausgangsdurchgang der ersten Kappe ausgerichtet ist und befähigt ist, das Gemisch aus flüssigem Kohlenwasserstoffeinsatz und dem ersten Dispersionsgas abzugeben, und ein dritter Durchgang vorgesehen ist, welcher den zweiten Durchgang umgibt und dazwischen einen Ringraum zur Schaffung eines Durchganges für den Durchfluß eines zweiten Dispersionsgases bildet.

[0010] Die vorliegende Erfindung verbessert die Einsatzzerstäubung des Bodeneintritts-Einspritzsystems, wodurch das Erfordernis für eine Seiteneintrittskonfiguration und ihre Nachteile vermieden werden. Es hat sich gezeigt, daß das Bodeneintritts-Einsatz-Einspritzsystem gemäß der Erfindung eine verbesserte Einsatzzerstäubung erreicht, wodurch sich eine gleichmäßige Einsatzverteilung über den Riser ergibt. Das vorliegende Einsatz-Einspritzsystem verteilt den Kohlenwasserstoffeinsatz in einem feinen Spray mit einer gleichmäßigen Bedeckung quer über den Riser und einer engen Tröpfchengrößenverteilung. Ein anderer Vorteil besteht darin, daß der zerstäubte Einsatz in im wesentlichen radialer Richtung für ein verbessertes Mischen mit dem regenerierten Katalysator abgegeben werden kann, ohne daß ein Ablenkerkegel verwendet werden muß. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der zerstäubte Einsatz in im wesentlichen radialer Richtung abgegeben werden kann, so daß er nicht auf die Riserwand auftrifft.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] **Fig. 1** ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer FCCU mit einem einzigen Bodeneintritts-Einsatz-Einspritzsystem.

[0012] Die **Fig. 2A/2B/2C** zeigen Detail-Ausbildungsmerkmale des bevorzugten Einsatz-Einspritzsystems nach **Fig. 1**.

[0013] **Fig. 3** zeigt ein einziges Bodeneintritts-Einsatz-Einspritzsystem nach dem Stand der Technik.

[0014] **Fig. 4A** zeigt eine Draufsicht der Einsatzverteilung im Riser nach dem Stand der Technik mit Seiteneintritts-Einsatzdüsen.

[0015] **Fig. 4B** zeigt eine Draufsicht einer verbesserten Einsatzverteilung durch eine einzige Düse nach der vorliegenden Erfindung.

[0016] Die **Fig. 5A/5B** zeigen Detail-Ausbildungsmerkmale eines noch bevorzugteren Einsatz-Einspritzsystems nach den **Fig. 2A/2B/2C**.

[0017] Die **Fig. 6** und **7** zeigen Detail-Ausbildungsmerkmale eines anderen bevorzugten Einsatz-Einspritzsystems nach **Fig. 1**.

BESCHREIBUNG DES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELES

[0018] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt, wobei ein katalytischer Crack-Riser-Reaktor **1** mit einem Regenerator-Standrohr **2** verbunden ist, durch

welches heißer regenerierter Katalysator **3** in den Bodenbereich des Risers eintritt. Ein flüssiger Kohlenwasserstoffeinsatz **8**, wie Diesel, und ein Dispersionsgas **4** und **12**, wie Dampf, werden durch eine einzige Bodeneintritts-Düsenanordnung **100** eingeführt.

[0019] Vorzugsweise ist die Düse, wie **Fig. 1** zeigt, mit einer dritten Leitung verbunden, wie der Leitung **5**. Die dritte Leitung umgibt die zweite Leitung **38** und bildet dazwischen einen Ringraum **6**, der einen Durchgang für ein zweites Dispersionsgas bildet, das durch den Ringraum strömt.

[0020] Die Düsenanordnung **100** umfaßt drei konzentrische und im wesentlichen vertikal angeordnete Leitungen. Eine erste Leitung **22** bildet einen Durchgang für ein erstes Dispersionsgas **12** und endet in einer ersten Kappe **32**. Die erste Leitung **22** und die erste Kappe **32** sind von einer zweiten Leitung **38** umgeben, die in einer zweiten Kappe **48** endet, wobei der dazwischen gebildete Ringraum **9** einen Durchgang für einen flüssigen Kohlenwasserstoffeinsatz **8** bildet. Die zweite Leitung **38** ist ihrerseits von einer dritten Leitung **5** umgeben, die an ihrer Oberseite offen ist. Die Außenfläche der Leitung **5** ist mit einem erosionsfesten Material **7**, wie einem Feuerfestmaterial oder einem anderen Material, geschützt, das dem Fachmann bekannt ist, um eine Beschädigung der Düsenanordnung **100** durch einströmenden heißen Regenerator-Katalysator **3** zu vermeiden. Die Außenfläche der zweiten Kappe **48**, die sich über das Ende der Leitung **5** hinaus und in den Riser-Reaktor **1** erstreckt, ist durch ein erosionsfestes Material, wie STELLITE **6** (STELLITE ist eine Marke) oder ein anderes Material geschützt, das dem Fachmann bekannt ist. Ein erster Ringraum **6** wird zwischen der Leitung **5** und der Leitung **38** gebildet. Ein zweiter Ringraum **9** wird zwischen der Leitung **38** und der Leitung **22** gebildet. Zentrieransätze **10** im ersten Ringraum **6** halten die Leitung **38** innerhalb der Leitung **5** zentriert. Zentrieransätze **13** im zweiten Ringraum **9** halten die Leitung **22** innerhalb der Leitung **38** zentriert.

[0021] Ein erstes Dispersionsgas **12** tritt in die erste Leitung **22** ein, die in einer ersten Kappe **32** endet, welche zumindest einen Auslaßdurchgang **14** aufweist, der im allgemeinen radial nach außen und vorzugsweise nach oben in eine Mischzone **42** mündet, die in der Nähe des Ausganges des Auslaßdurchganges **14** zwischen der ersten Kappe **32** und der zweiten Kappe **48** angeordnet ist. Flüssiger Kohlenwasserstoffeinsatz **8** tritt in die Leitung **28** ein, strömt durch die im wesentlichen vertikale zweite Leitung **38** über den Ringraum **9** zu einer zweiten Kappe **48** und wird in einer Kreuzströmung mit dem ersten Dispersionsgas **12** in der Mischzone **42** gemischt, was zur Bildung eines feinen Zweiphasen-Gemisches von kleinen dispergierten Bläschen in einer schweren Petroleum-Kohlenwasserstoff-Flüssigkeit führt. Die zweite Kappe **48** hat zumindest einen kreisförmigen Schlitz-Auslaßdurchgang **11** für die Abgabe des Gemisches aus Kohlenwasserstoffeinsatz und dem ersten Dispersionsgas in den Riser-Reaktor **1** in einer radial nach außen und vorzugsweise nach oben verlaufenden Richtung. Der Durchgang **11** ist im wesentlichen mit der Abgabe des ersten Dispersionsgases **12** aus dem Auslaßdurchgang **14** ausgerichtet. Wenn das feine Zweiphasen-Gemisch von kleinen dispergierten Bläschen in schwerem Petroleum-Kohlenwasserstoff durch den Auslaßdurchgang **11** in den Riser-Reaktor **1** strömt, um mit dem Regenerator-Katalysator **3** in Kontakt zu kommen, expandiert das Zweiphasen-Gemisch plötzlich und bildet einen hohlen feinen Zerstäubungskonus von schwerem Petroleum-Kohlenwasserstoffeinsatz mit einer engen Tröpfchengröße, die gleichmäßig über den Riser-Reaktor **1** verteilt ist.

[0022] Die Leitung **5** dringt durch den Riserboden **30** in den Riser **1** ein und endet vorzugsweise oberhalb der Mittellinie **2a** des Regenerator-Standrohres **2** auf einer Höhe **15**. Ein zweites Dispersionsgas **4** strömt durch die Leitung **24** und wird über den ersten Ringraum **6** in die Leitung **5** geleitet und tritt durch die Oberseite der Leitung **5** in den Riser-Reaktor **1** im wesentlichen in Längsrichtung ein. Das zweite Dispersionsgas **4** hat mehrere Funktionen. Eine besteht darin, den heißen regenerierten Katalysator **3** vor einer Beschädigung der Einsatz-Einspritzdüse **11** innerhalb der Leitung **5** unter normalen Betriebsbedingungen abzuschirmen. Eine andere Funktion besteht darin, ein Fluidisierungsnotgas für den Transport des Katalysators im Falle eines Einsatzumangels zu schaffen.

[0023] Zusätzliches Dispersionsgas **16** kann zweckmäßig durch die Leitung **26** eingeführt werden, um die Fluidisierung im unteren Riserbereich zu unterstützen. In **Fig. 1** ist die Leitung **26** an einen einzigen Verteilerring **17** angeschlossen dargestellt, welcher die Leitung **5** umgibt und mehrere Düsen **18** aufweist. Andere nach dem Stand der Technik bekannte Mittel, wie eine perforierte Platte, können verwendet werden, um das zusätzliche Dispersionsgas **16** zu verteilen. Obwohl **Fig. 1** eine Ausführungsform mit einer einzigen Einspritzdüsenanordnung **100** zeigt, können andere Anordnungen, wie Mehrfach-Einsatzanordnungen **100**, in einem Riser-Reaktor verwendet werden, wobei jede Einsatzanordnung **100** zumindest einen konisch geformten Spray aus dem Auslaßdurchgang **11** abgibt, und dazu verwendet werden kann, um die gleiche Aufgabe bei großen FCCUs mit großen Kohlenwasserstoffeinsatz-Durchsätzen zu erzielen. Die Anzahl von Einsatzdüsenanordnungen **100** in einem einzelnen Riser kann jede vernünftige Zahl sein, es wird aber bevorzugt, daß sie im Bereich von eins bis sechs liegt.

[0024] Die **Fig. 2a, 2B** und **2C** zeigen Details der Kappen **32** und **48**, welche die Leitungen **22** und **38** am Ende der Einsatz-Einspritzanordnung **100** bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** abschließen. **Fig. 2A** ist ein Querschnitt nach der Linie **2A-2A** in **Fig. 1** durch die Leitungen **22, 38** mit den entsprechenden Kappen **32, 48** und der Leitung **5** mit dem Schutzmaterial **7**. Das erste Dispersionsgas **12** strömt durch die Leitung **22** zur ersten Kappe **32** und tritt am Dispersionsgas-Auslaßdurchgang **14** in die Mischzone **42** ein, die

sich in der Nähe der Abgabe des Auslaßdurchganges **14** zwischen den Kappen **32** und **48** und stromaufwärts eines kreisförmigen Auslaßschlitzes **11** befindet. Der Auslaßdurchgang **14** ist auf einer konischen Fläche **35** der Kappe **32** gezeigt, derart, daß das erste Dispersionsgas **12** durch den Durchgang **14** im allgemeinen radial nach außen und vorzugsweise nach oben abgegeben und in einer Kreuzströmung mit dem flüssigen Kohlenwasserstoffeinsatz in der Mischzone **42** gemischt wird. Der Abgabewinkel des Durchganges **14** nach oben liegt vorzugsweise im Bereich von 10° bis 90° zur Achse der Düsenanordnung **100**, und noch bevorzugter im Bereich von 20° bis 80° zur Achse der Düsenanordnung **100**. Der resultierende Winkel **33** der konischen Fläche **35** der ersten Kappe **32** des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels kann dann zweckmäßig im Bereich von 100° bis 170° und vorzugsweise im Bereich von 110° bis 160° liegen. Die Menge an erstem Dispersionsgas **12** kann im Bereich von 0,2 bis 7 Gew.-% des Kohlenwasserstoffeinsatzes **8** liegen, liegt aber vorzugsweise im Bereich von 0,5 bis 5 Gew.-% des Kohlenwasserstoffeinsatzes **B**. Die Abgabegeschwindigkeit des ersten Dispersionsgases durch den Durchgang **14** kann im Bereich von 15,2 und 244 m/s (50 bis 800 Fuß/sec) liegen, liegt aber vorzugsweise im Bereich von 30,4 und 152 m/s (100 bis 500 Fuß/sec). Der Kohlenwasserereinsatz strömt durch die Leitung **38** über den Ringraum **9** zur Kappe **8** und mischt sich in einer Kreuzströmung mit dem Dispersionsgas **12** aus dem Durchgang **14** in der Mischzone **42**, was zur Bildung eines feinen Zweiphasen-Gemisches von kleinen Dampfbläschen in dem flüssigen Kohlenwasserstoff unmittelbar stromaufwärts des Durchganges **11** führt, der im wesentlichen mit dem ersten Dispersionsgas-Auslaßdurchgang **14** ausgerichtet ist. Die ungefähre Ausrichtung der Durchgänge **14** und **11** sichert, daß das feine Zweiphasen-Gemisch von kleinen Dampfbläschen in dem flüssigen Kohlenwasserstoff durch den Durchgang **11** strömt, sobald das Gemisch in der Mischzone **42** geformt ist, wodurch die Tendenz der Wiedervereinigung minimiert und die Energiewirksamkeit des ersten Dispersionsgases für die Zerstäubung maximiert wird. Wenn das feine Zweiphasen-Gemisch aus kleinen Dampfbläschen in flüssigem Kohlenwasserstoff durch den Auslaßdurchgang **11** in den Riser-Reaktor **1** strömt, expandiert das Zweiphasen-Gemisch infolge des Druckabfalles über den Durchgang **11** plötzlich, was zur Bildung eines fein zerstäubten Kohlenwasserstoffeinsatzes **8** mit enger Tröpfchengrößenverteilung und gleichmäßiger Verteilung führt. Der Druckabfall über den Durchgang **11** kann im Bereich von 0,689 und 6,89 bar (10 bis 100 psi) liegen, liegt aber vorzugsweise im Bereich von 1,38 und 4,8 bar (20 bis 70 psi). Der Auslaßdurchgang am Ende des Durchganges **11** ist mit einer Abschrägung **41** gezeigt, um die plötzliche radiale Expansion der Zweiphasen-Strömung und die feine Zerstäubung des Kohlenwasserstoffeinsatzes **8** im Riser-Reaktor **1** zu unterstützen. Vorzugsweise hat die Abschrägung **41** einen Winkel zwischen 0° und 40° und noch bevorzugter zwischen 0° und 10° mit dem Auslaßdurchgang **11**. Die Kappe **48** und der Auslaßdurchgang **11** können eine Schutzschicht **50**, wie STELLITE oder ein anderes Material, wie es dem Fachmann bekannt ist, aufweisen, um eine Beschädigung durch den Katalysator zu verhindern. Der Auslaßdurchgang **11** ist auf einer konischen Fläche **45** der Kappe **48** angeordnet, derart, daß das Gemisch des ersten Dispersionsgases **12** und des flüssigen Kohlenwasserstoffes **8** durch den Auslaßdurchgang **11** in einer allgemein radial nach außen und vorzugsweise nach oben verlaufenden Richtung abgegeben wird. wie vorstehend für den nach oben orientierten Abgabewinkel des Durchganges **14** beschrieben, schließt der korrespondierende, nach oben orientierte Abgabewinkel des Durchganges **11** ebenfalls vorzugsweise in einem Bereich von 10° bis 90° mit der Achse der Düsenanordnung **100**, und noch bevorzugter im Bereich von 20° bis 80° mit der Achse der Düsenanordnung **100** ein. Der resultierende Winkel **43** der konischen Fläche **45** der Kappe **48** kann dann bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen zweckmäßig in einem Bereich von 100° bis 170° liegen, liegt aber vorzugsweise im Bereich von 110° bis 160° . Vorzugsweise sind die konischen Flächen **35** und **45** parallel zueinander angeordnet, wie in dieser Figur gezeigt. Obwohl die Kappen **32** und **48** mit konischen Flächen **35** und **45** gezeigt sind, sind auch andere Arten von Flächen, wie kugelförmige oder elliptische Oberflächen an den Kappen **32** und **48** anwendbar, solange die Durchgänge **14** und **11** auf diesen Flächen positioniert werden können, um den ersten Dispersionsdampf **12** und den Kohlenwasserstoffeinsatz **8** im allgemeinen radial nach außen und vorzugsweise in Richtung nach oben abzugeben.

[0025] **Fig. 2B** zeigt eine Draufsicht der zweiten Kappe **48**, die am Ende der Kohlenwasserstoffleitung **38** angeordnet ist. Die Kappe **48** ist mit einem kreisförmigen Schlitz gezeigt, der aus vier langgestreckten, gekrümmten Auslaßdurchgängen **11** auf der konischen Fläche **45** besteht, als ein Beispiel für die Abgabe eines konisch geformten Sprays, der aus vier einzelnen Fächersprays aus Gemischen des ersten Dispersionsgases **12** und des Kohlenwasserstoffeinsatzes **8** besteht, die in einer radial nach außen und oben verlaufenden Richtung in den Riser **1** strömen. Der Winkel jedes der Sprays, die von oben gesehen aus dem einzigen Durchgang **11** austreten, kann im Bereich von 30° bis 120° , vorzugsweise im Bereich von 60° bis 100° liegen.

[0026] **Fig. 2C** zeigt eine Draufsicht der ersten Kappe **32**, die am Ende der ersten Dispersionsgasleitung **22** angeordnet ist. Die Kappe **32** ist mit vier Gruppen von kreisförmigen Auslaßdurchgängen **14** auf einer konischen Fläche **35** dargestellt, die in vier gekrümmten Linien hinter den und im wesentlichen ausgerichtet mit den Durchgängen **11** von **Fig. 2B** angeordnet sind. Obwohl jede Gruppe von Dispersionsgas-Auslaßdurchgängen **14** mit sechs im wesentlichen runden Durchgängen für jeden einzelnen Fächerspray gezeigt ist, der aus den Durchgängen **11** abgegeben wird, könnte die Anzahl der Durchgänge **14** in jeder Gruppe jede vernünftige Zahl sein. Die Gesamtzahl der Durchgänge **14**, die auf der Kappe **32** vorhanden sind, hängt von der Größe der Ein-

satz- düsenanordnung ab und kann zweckmäßig zwischen 40 und 300 variieren.

[0027] **Fig. 5A** zeigt eine Draufsicht der zweiten Kappe **48**, die am Ende der Kohlenwasserstoffleitung **38** in **Fig. 2B** angeordnet ist. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, daß der ringförmige Auslaßdurchgang **11** entlang seines gesamten Umfanges offen ist, wie dies **Fig. 5A** zeigt. In **Fig. 2B** ist der kreisförmige Schlitz in vier Brücken unterteilt, die vier separate Durchgänge **11** ergeben. Durch Verringerung oder Weglassen der Brücken gemäß **Fig. 2B** kann eine einzige kreisförmige Schlitzöffnung und ein einziger konisch geformter Fächerspray erzielt werden. Dies ist vorteilhaft, um eine gleichmäßigere und unbehinderten Strömung des Gemisches des ersten Dispersionsgases **12** und des Kohlenwasserstoffeinsatzes **8** in den Riser **1** zu erreichen. Wahlweise, aber weniger bevorzugt, kann eine Vielzahl von konzentrischen Schlitzen als Durchgänge **11** verwendet werden.

[0028] Vorzugsweise sind die Gasauslaßdurchgänge **14** der ersten Kappe **32** in einer kreisförmigen Linie hinter und im wesentlichen ausgerichtet mit dem Durchgang **11** angeordnet, wie in **Fig. 5B** gezeigt. Vorzugsweise bilden die Auslaßdurchgänge **14** eine einzige Gruppe, wie in **Fig. 5B** gezeigt, im Gegensatz zu den verschiedenen Gruppen von Auslaßdurchgängen, wie in **Fig. 2C** gezeigt. Diese eine Gruppe von Auslaßdurchgängen **14** kann entlang einer oder mehrerer konzentrischer Linien auf der ersten Kappe **32** angeordnet sein. **Fig. 5B** zeigt zwei konzentrische Linien von Durchgängen **14**.

[0029] **Fig. 6** zeigt eine Düsenanordnung **100**, die mit einem Durchgang **55** ausgestattet ist, damit ein Teil des flüssigen Kohlenwasserstoffeinsatzmaterials in einer zentraleren Position zwischen der ersten Kappe **32** und der zweiten Kappe **48** abgegeben wird, als im Falle der Position der Auslaßdurchgänge **14** der ersten Kappe **32** entspricht. Bei einer solchen bevorzugten Ausbildung strömt das flüssige Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterial aus zumindest zwei Richtungen zur Mischzone **42**, die zwischen den Durchgängen **11** und **14** vorhanden ist. Eine Richtung ist eine Strömung aus einem zentralen Bereich **56** zwischen den Kappen **32** und **48**, und die andere Richtung ist ein Strom direkt aus dem Ringraum **9**. Es wurde gefunden, daß das Einführen des Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterials in die Mischzone **42** auf diese Weise eine noch gleichmäßigere Durchmischung des ersten Dispersionsgases und des Kohlenwasserstoffeinsatzes ergibt. Bei einem bevorzugtesten Ausführungsbeispiel liegt eine im wesentlichen gleichmäßige Strömung von Kohlenwasserstoffen von beiden Seiten zur Mischzone **42** vor. Bei einigen praktischen Ausführungsformen kann das Volumenstromverhältnis des zentralen und des ringförmigen Stromes zweckmäßig zwischen 1 und 5 variieren. Das der zentralen Zone **56** zugeführte Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterial kann über eine getrennte Zufuhrleitung zugeführt werden, die in der Leitung **22** vorhanden ist, wobei diese Kohlenwasserstoff-Einsatzrate zweckmäßig von außen gesteuert werden kann.

[0030] Vorzugsweise wird ein Teil des Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterials dem zentralen Bereich **56** zugeführt, wie dies **Fig. 6** zeigt. **Fig. 6** zeigt eine Ausführungsform, bei welcher eine oder mehrere Leitungen **55** den zentralen Bereich **56** zwischen der zweiten Kappe **48** und der ersten Kappe **32** strömungsmäßig über eine Einlaßöffnung **58** mit dem unteren Teil des Ringraumes **9** verbinden. Die Auslaßöffnungen **57** der Leitungen **55** sind zentraler angeordnet als die Mischzone **42** und die Durchgänge **14** auf der ersten Kappe **32**. Vorzugsweise beträgt das Verhältnis der gesamten Querschnittsfläche aller Leitungen **55** und der kleinsten Fläche des Ringraumes **9** zwischen 1 : 1 und 1 : 5. Die Anzahl der Leitungen **55** kann zwischen 1 und 15 betragen. Eine zu große Anzahl wäre für die mechanische Festigkeit der Düse nicht zweckmäßig. Eine zu kleine Anzahl erzielt andererseits nicht den erwünschten Mischeffekt. Eine bevorzugte Anzahl von Durchgängen **55** ist von 4 bis einschließlich B.

[0031] Die zweite Kappe **48** kann auf der Düse **100** mittels eines oder mehrerer Befestigungsmittel **59**, z. B. durch Bolzen oder Schweißstifte, welche die zweite Kappe mit der ersten Kappe **32** verbinden, befestigt werden.

[0032] **Fig. 7** zeigt eine erste Kappe **32** nach **Fig. 6** nach oben gesehen, die mit fünf Auslaßöffnungen **57** und zwei konzentrischen Linien von Durchgängen **14** und Befestigungsmitteln **59** versehen ist.

[0033] Die Hauptverbesserung der vorliegenden Erfindung gegenüber den Bodeneintrittsdüsen nach dem Stand der Technik, wie sie in der US-A-4795547 gezeigt sind, besteht in einer besseren Einsatzerstäubung und einer größeren Verlässlichkeit des Risers. Nach dem Stand der Technik gemäß der US-A-4795547, wie er in **Fig. 3** gezeigt ist, tritt der Kohlenwasserstoff durch die Leitung **5** und die Einphasen-Zerstäubungsdüse **11** ein, und das Dispersionsgas tritt über die Leitung **5** und den Ringraum **6** ein. Die Einsatzerstäubung findet statt, wenn der Einsatz aus der Einphasen-Zerstäubungsdüse **11** weit stromaufwärts vom Ausgang des Risers **2** austritt. Der Einsatz aus der Düse **11** und das Dispersionsgas im Ringraum **6** bewegen sich beide im wesentlichen in axialer Richtung mit sehr geringer Querstromvermischung zwischen den beiden. Die zerstäubten Einsatztröpfchen werden dann durch das durch die Leitung **4** eintretende Dispersionsgas geführt und treffen auf den Ausgang-Ablenkkonus **13** auf, der die Richtung der Einsatztröpfchen plötzlich von einer im wesentlichen längsgerichteten Strömung in eine radial nach außen und oben gerichtete Strömung ändert.

[0034] Die Verbesserungen der vorliegenden Erfindung gegenüber dem Stand der Technik nach der US-A-4795547 umfassen: Eine Zweiphasen-Zerstäubung gegenüber einer Einphasen-Zerstäubung: In der US-A-4795547 findet die Einsatzerstäubung hauptsächlich durch eine Einphasen-Zerstäubungsdüse **11** statt,

wie in **Fig. 3** gezeigt, die im Vergleich zu der vorliegenden Erfindung wesentlich weniger wirksam ist, die durch die Kappen **32** und **48** in **Fig. 1** einen Zweifluid-Zerstäuber anwendet.

[0035] Die Zerstäubung am Ausgang gegenüber einer stromaufwärtigen Zerstäubung: In der US-A-4795547 erfolgt die Zerstäubung hauptsächlich durch eine Einphasen-Zerstäubungsdüse **11**, die in **Fig. 3** gezeigt ist, weit stromaufwärts vom endgültigen Ausgang auf. Wenn die zerstäubten Einsatztröpfchen vom Dispersionsgas bewegt werden, können die Tröpfchen auf der Oberfläche der Förderleitung zusammenwachsen, was zu einer schlechten Zerstäubung führt. Bei der vorliegenden Erfindung erfolgt die Einsatzzerstäubung am tatsächlichen Ausgang durch Ausrichten des ersten Dispersionsgas-Auslaßdurchganges **14** mit dem Durchgang **11**, wodurch ein feines Zweiphasen-Gemisch aus kleinen Dampfbläschen im flüssigen Kohlenwasserstoff durch eine Kreuzstrommischung in der Mischzone **42** zwischen den Kappen **32** und **48** unmittelbar stromaufwärts des Durchganges **11** erzielt wird, und wobei das Zweiphasen-Gemisch durch die Auslaßdurchgänge **11** zur feinen Zerstäubung hindurchgeführt wird. Es ist keine Förderleitung mit zerstäubten Tröpfchen vorhanden, was zu deren Wiedervereinigung führen könnte.

[0036] Die direkte Abgabe gegenüber einem Ablenkkonus: In der US-A-4795547 wird ein Ablenkkonus am Ausgang verwendet, um die Richtung der Einsatztröpfchen plötzlich von einer im wesentlichen längsgerichteten Strömung in eine radial nach außen und oben gerichtete Strömung zu ändern. Dies führt dazu, daß die Tröpfchen auf die Konusfläche auftreffen, und zu einem signifikanten Verschlechtern der Zerstäubung. Bei der vorliegenden Erfindung erfolgt die Einsatzzerstäubung am Ausgang der Kappen **32** und **48**, welche das erste Dispersionsgas **12** und das Gemisch aus dem ersten Dispersionsgas **12** und dem flüssigen Kohlenwasserstofffeinsatz **8** in im wesentlichen radial verlaufenden Richtungen durch die Durchgänge **14** und **11** leiten. Es gibt keinen Ablenkkonus oder eine plötzliche Richtungsänderung des zerstäubten Einsatzes, die zu einer Wiedervereinigung der Tröpfchen führen könnten.

[0037] Wegen der Verbesserung der Einsatzzerstäubung durch die vorliegende Erfindung gegenüber dem Stand der Technik bzw. dessen Bodeneintrittsdüsen, wie jene nach der US-A-4795547, ist die Strahleindringtiefe des Kohlenwasserstofffeinsatzes, der in einer radial nach außen verlaufenden Richtung in den Riser abgegeben wird, kürzer bei der vorliegenden Erfindung. Dies verhindert eine Riser-Beschädigung, die durch das direkte Aufprallen von Kohlenwasserstofffeinsatz hervorgerufen wird, was bei Bodeneintrittsdüsen nach dem Stand der Technik bekanntermaßen auftritt, wie bei jenen nach der US-A-4795547, welche den Kohlenwasserstofffeinsatz in einer Flüssigkeitsfläche abgeben.

[0038] Die Zerstäubungswirkung von zwei Düsen, einer gemäß der vorliegenden Erfindung nach den **Fig. 1** und **2** und einer anderen gemäß dem Stand der Technik nach der US-A-4795547, wie in **Fig. 3** gezeigt, wurden bei Umgebungsbedingungen unter Verwendung von Luft getestet, um das Dispersionsgas zu simulieren, und von Wasser, um den Kohlenwasserstofffeinsatz zu simulieren.

[0039] Die Testergebnisse bestätigen, daß die Düse gemäß der vorliegenden Erfindung eine wesentlich bessere Zerstäubung im Vergleich zum Stand der Technik nach der US-A-4795547 ergibt. Die durchschnittliche Tröpfchengröße, die von einer Düse gemäß der Erfindung erzeugt wurde, betrug etwa ein Drittel der Größe nach dem Stand der Technik gemäß der US-A-4795547 unter den gleichen Betriebsbedingungen. Die Testergebnisse bestätigen auch, daß die Düse gemäß der vorliegenden Erfindung eine kürzere Strahleindringtiefe im Vergleich zum Stand der Technik nach der US-A-4795547 hat.

[0040] Die Hauptverbesserungen der vorliegenden Erfindung gegenüber dem Stand der Technik mit Seiteneintrittsdüsen, wie in der US-A-5794857 an Chen et al. bestehen darin, daß eine adäquate Einsatzzerstäubung durch die vorliegende Erfindung mit Hilfe der verbesserten Bodeneintrittsdüse erreicht werden kann, wodurch das Erfordernis der Verwendung von Seiteneintrittsdüsen und die damit verbundenen Nachteile eines geringeren Riservolumens, einer höheren Katalysatordeaktivierung und einer geringeren Katalysatorzirkulation vermieden werden. Die Installationskosten der verbesserten Bodeneintrittsdüse gemäß der vorliegenden Erfindung sind auch wesentlich geringer im Vergleich zu typischen Seiteneintrittsdüsen. Außerdem wird eine bessere Einsatzverteilung über den Riser-Reaktor mit Hilfe der vorliegenden Erfindung im Vergleich zu typischen Mehrfach-Seiteneintrittsdüsen nach dem Stand der Technik erreicht. Dies ist in **Fig. 4A** demonstriert, welche eine Draufsicht auf eine typische Einsatzverteilung über den Querschnitt eines Risers nach dem Stand der Technik zeigt, der vier Seiteneintrittsdüsen nach dem Stand der Technik anwendet, wie sie in der US-A-5794857 gezeigt sind, wobei die Düsen um 90° voneinander entfernt sind und vier Fächerstrahlen radial nach innen ausstoßen, die einen Winkel von 95° aus jedem Fächerstrahl ergeben. **Fig. 4A** zeigt, daß wesentliche Zonen, die als doppelt schraffierte Zonen **44** gezeigt sind, durch die überlappenden Spraymuster benachbarter Düsen abgedeckt werden. Sie zeigt auch, daß beträchtliche Zonen, die als leere Zonen **46** gezeigt sind, überhaupt nicht durch irgendeinen der vier Fächersprays abgedeckt ist. Die Kombination dieser beiden Merkmale führt zu dem unerwünschten Ergebnis, daß eine ungleichmäßige Einsatzverteilung durch die typischen Seiteneintrittsdüsen nach dem Stand der Technik vorliegt, wobei einige Zonen im Riser überhaupt keine Einsatzbedeckung und einige Zonen eine zu starke Einsatzbedeckung haben. **Fig. 4B** zeigt die Einsatzverteilungsmuster in einem Querschnitt des Riser-Reaktors für eine einzige Bodeneintritts-Einsatzdüse, die vier Fächersprays radial nach außen abgibt, die um 90° voneinander entfernt sind, gemäß dem Ausführungsbeispiel

nach den **Fig. 1** und **2** mit vier Auslaßdurchgängen **11**. Jeder Fächerspray, der von den Durchgängen **11** abgegeben wird, hat einen Winkel von 95° . Es ist gezeigt, daß mit exakt der gleichen Anzahl von Düsen und dem gleichen Sprühwinkel wie bei den Seiteneintrittsdüsen nach dem Stand der Technik, aber unter Änderung der Einsatzeinspritzung von radial nach innen in **Fig. 4A** zu radial nach außen in **Fig. 4B** der größte Teil der Risser-Reaktorzone durch die vorliegende Erfindung gleichmäßig bedeckt wird, und daß keine Überlappung benachbarter Fächersprays vorhanden ist. Dies zeigt klar, daß die vorliegende Erfindung eine bessere Einsatzverteilung im Vergleich zu der typischen Einsatzverteilung mit den Seiteneintrittsdüsen des Standes der Technik, wie bei der US-A-5794857 nach Chen et al., hat.

BEISPIEL

[0041] Eine einzige Bodeneintrittsdüse gemäß der vorliegenden Erfindung nach **Fig. 1** wurde in einer der FCC-Einheiten der Rechtsnachfolgerin installiert, die ursprünglich eine einzige Bodeneintrittsdüse gemäß dem Stand der Technik hatte, die in **Fig. 2** der US-A-4795547 gezeigt und hier in **Fig. 3** wiedergegeben ist.

[0042] Die Betriebsbedingungen der FCCU vor und nach der Umrüstung sind in Tabelle 1 angegeben:

TABELLE 1

		Durchschnitt nach der Um- rüstung	Durchschnitt vor der Umrüstung	Delta
PROZESSBEDINGUNGEN				
Einsatzrate	t/Tag	5.281,3	5.185,8	95,5
Einsatztemperatur	t/Tag	268,7	260,3	8,4
Erster Dispersionsdampf	t/Tag	80,0	36,9	44,1
Zweiter Dispersionsdampf	t/Tag	11,5	11,5	0
Zusätzlicher Dispersionsdampf	t/Tag	24,2	18,6	5,6
Reaktortemperatur	°C	494,2	493,2	1,1
Regeneratortemperatur	°C	700,9	697,2	3,8
Liftpotdruck	barg	2,0	2,2	-0,2
Reaktordruck	barg	1,8	1,9	-0,2
Regeneratordruck	barg	2,0	2,2	-0,2
Kat. Zirkulationsrate	t/min	17,7	17,9	-0,2

[0043] Die Leistung der FCCU vor und nach der Umrüstung sind in Tabelle 2 wiedergegeben:

TABELLE 2

	Durchschnitt vor der Umrüstung	Durchschnitt nach der Umrüstung Gew.-% des Einsatzes
C2-	Basisfall	-0,2
LPG	Basisfall	-1,1
Benzin	Basisfall	1,1
Leichtes Rückführöl	Basisfall	1,2
Schweres Rückführöl & Schlamm	Basisfall	-1,3
Koks	Basisfall	0,0

[0044] Die Daten zeigen, daß die vorliegende Erfindung die FCCU-Leistung verbessert, indem niedrigwertige Produkte von C2-Trockengas, LPG und die Kombination von schwerem Rückführöl und Schlamm um 0,2, 1,1 und 1,3 Gew.-% reduziert werden, und daß die hochwertigen Produkte von Benzin und leichtem Rückführöl um 1,1 bzw. 1,2 Gew.-% erhöht werden. Zusätzlich zu dem Vorteil der Erzeugung wertvollerer Produkte verarbeitete die FCCU auch um 1,9 % mehr Einsatz, wie dies in den vorhergehenden Tabellen der Betriebsbedingungen gezeigt ist.

Patentansprüche

1. Düse zur Verwendung in einer fluid-katalytischen Crack-Einheit mit:
einer ersten Leitung zur Bildung eines Durchganges für den Durchfluß eines ersten Dispersionsgases;
einer ersten Kappe, welche das Ende der ersten Leitung bedeckt, wobei die erste Kappe zumindest einen Auslaßdurchgang für die Abgabe des ersten Dispersionsgases in ein flüssiges Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterial aufweist;
einer zweiten Leitung, welche die erste Leitung umschließt und von dieser beabstandet ist, um dazwischen einen Ringraum zu bilden, der einen Durchgang für den Durchfluß des flüssigen Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterials bereitstellt;
einer zweiten Kappe, welche das Ende der zweiten Leitung abdeckt, wobei die zweite Kappe von der ersten Kappe beabstandet ist, wodurch eine Mischzone zum Mischen des flüssigen Kohlenwasserstoff-Einsatzes und des ersten Dispersionsgases gebildet wird, und wobei die zweite Kappe zumindest einen kreisförmigen Schlitz als Auslaßdurchgang aufweist, welcher Durchgang im wesentlichen mit dem Auslaßdurchgang der ersten Kappe ausgerichtet und für die Abgabe des Gemisches aus flüssigem Kohlenwasserstoff-Einsatz und dem ersten Dispersionsgas ausgebildet ist, und wobei eine dritte Leitung vorhanden ist, welche die zweite Leitung umgibt und dazwischen einen Ringraum bildet, der einen Durchgang für den Durchfluß eines zweiten Dispersionsgases bereitstellt.
2. Düse nach Anspruch 1, bei welcher der Kreisschlitz eine Abschrägung aufweist.
3. Düse nach Anspruch 2, bei welcher die Abschrägung einen Winkel zwischen 0° und 10° mit dem Auslaßdurchgang bildet.
4. Düse nach einem der Ansprüche 1–3, bei welcher der Auslaßdurchgang durch die zweite Kappe für die Abgabe des Gemisches aus flüssigem Kohlenwasserstoff-Einsatz und dem ersten Dispersionsgas in einer im allgemeinen radial nach außen und oben verlaufenden Richtung ausgebildet ist.
5. Düse nach Anspruch 4, bei welcher der Abgabewinkel nach oben zur Achse der Düse im Bereich von etwa 20° bis 80° liegt.

6. Düse nach einem der Ansprüche 1–5, bei welcher der Auslaßdurchgang an der ersten Kappe eine Vielzahl von Auslaßdurchgängen zur Abgabe des ersten Dispersionsgases in das flüssige Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterial zur Bildung eines Gemisches umfaßt, und der kreisförmige Auslaßschlitz an der zweiten Kappe eine Vielzahl von Auslaßdurchgängen umfaßt, die zur Abgabe des Gemisches aus flüssigem Kohlenwasserstoff-Einsatz und dem ersten Dispersionsgas in mehrere Fächersprays und in einer im wesentlichen radial nach außen und oben verlaufenden Richtung ausgebildet ist.

7. Düse nach einem der Ansprüche 1–5, bei welcher der Auslaßdurchgang an der ersten Kappe eine Vielzahl von Auslaßdurchgängen zur Abgabe des ersten Dispersionsgases in das flüssige Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterial zur Bildung eines Gemisches umfaßt, und der kreisförmige Auslaßschlitz an der zweiten Kappe über seinem gesamten Umfang offen ist, wobei er zur Abgabe des Gemisches aus flüssigem Kohlenwasserstoff-Einsatz und dem ersten Dispersionsgas in einem einzigen Fächerstrahl und in einer im allgemeinen radial nach außen und oben verlaufenden Richtung ausgebildet ist.

8. Düse nach einem der Ansprüche 1–7, bei welcher die zweite Kappe eine konische Fläche aufweist, welche den den Auslaßdurchgang bildenden kreisförmigen Schlitz enthält, und die erste Kappe eine konische Fläche mit zumindest einem Auslaßdurchgang hat.

9. Düse nach einem der Ansprüche 1–8, bei welcher der Auslaßdurchgang durch die erste Kappe eine Vielzahl von im wesentlichen runden Löchern aufweist.

10. Düse nach einem der Ansprüche 1–9, bei welcher ein Durchgang vorhanden ist, damit ein Teil des flüssigen Kohlenwasserstoff-Einsatzmaterials in einer zentraleren Position zwischen der ersten Kappe und der zweiten Kappe relativ zur Position des Auslaßdurchganges der ersten Kappe abgegeben werden kann.

11. Eine fluid-katalytische Krack-Einheit umfassend:

zumindest einen Riser-Reaktor;

zumindest eine Düse am Boden des Risers nach einem der Ansprüche 1–10, und ein Regenerator-Standrohr, über welches heißer regenerierter Katalysator in die Riser-Bodenzone eintritt.

12. Fluid-katalytische Krack-Einheit nach Anspruch 11, bei welcher die dritte Leitung der Einsatzdüse an einem Punkt oberhalb des Niveaus der Mittellinie des in den Riser eintretenden Standrohres endet.

13. Verwendung einer fluid-katalytischen Krack-Einheit nach Anspruch 11 oder 12 in einem Verfahren zur katalytischen Umwandlung eines Kohlenwasserstoff-Einsatzes.

14. Verfahren zum Einspritzen von Einsatz in eine fluid-katalytische Krack-Einheit mit den Schritten:

Einbringen eines flüssigen Kohlenwasserstoff-Einsatzes und eines Dispersionsgases in eine Einsatzdüse nach einem der Ansprüche 1–10 im Boden eines Risers;

Mischen des flüssigen Kohlenwasserstoff-Einsatzes und des Dispersionsgases in einer Mischzone des Einsatzdüsensystems; und

Abgeben des Gemisches aus flüssigem Kohlenwasserstoff-Einsatz und Dispersionsgas aus dem Einsatz-Einspritzsystem in einem konisch geformten Spray in einer allgemein radial nach außen und oben verlaufenden Richtung.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Fig. 1.

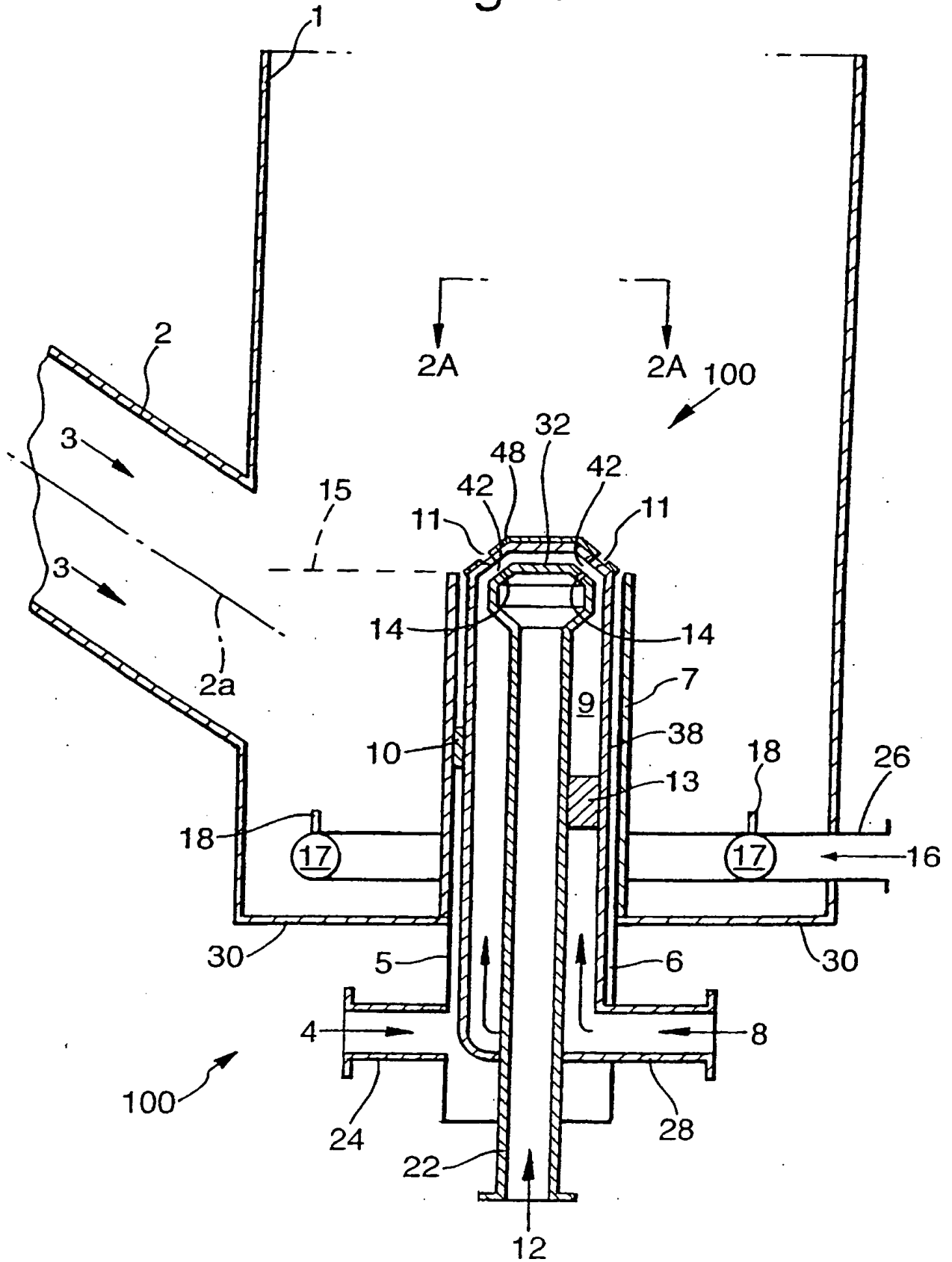


Fig.2A.

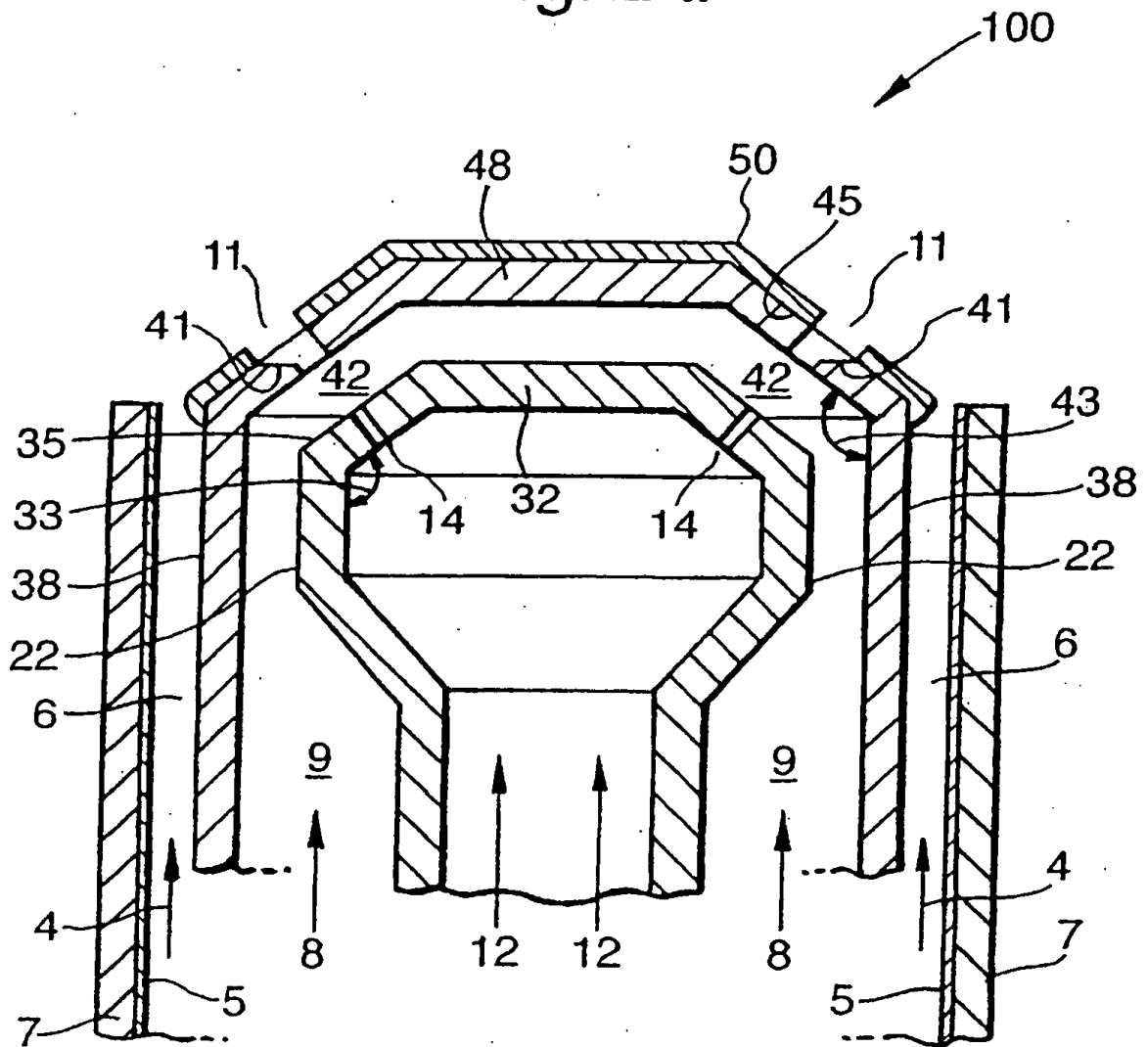


Fig.2B.

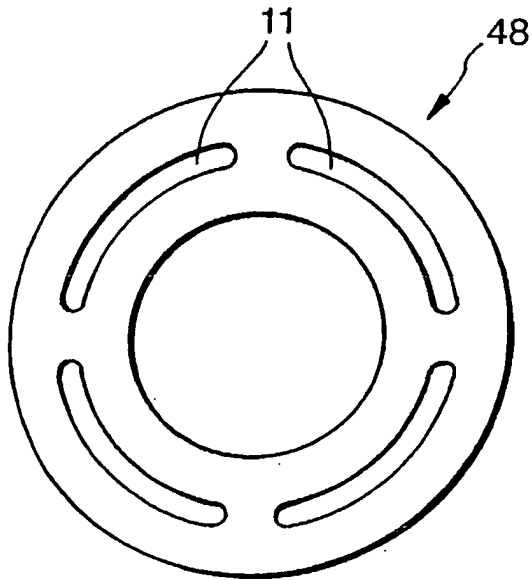


Fig.2C.

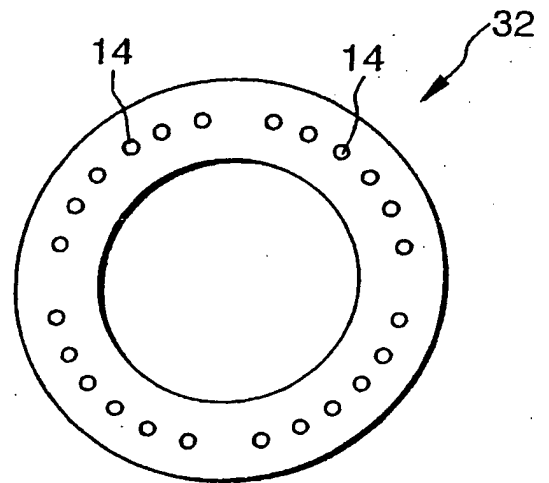


Fig.4A.

(Stand der Technik)

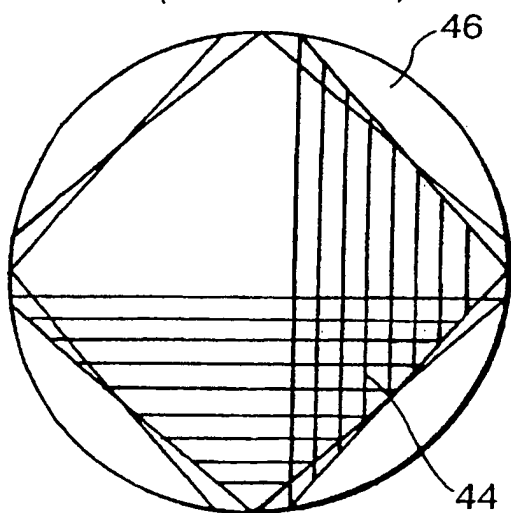


Fig.4B.

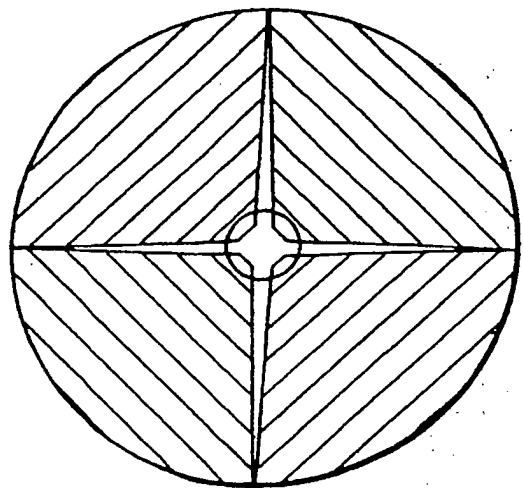


Fig.3.

(Stand der Technik)

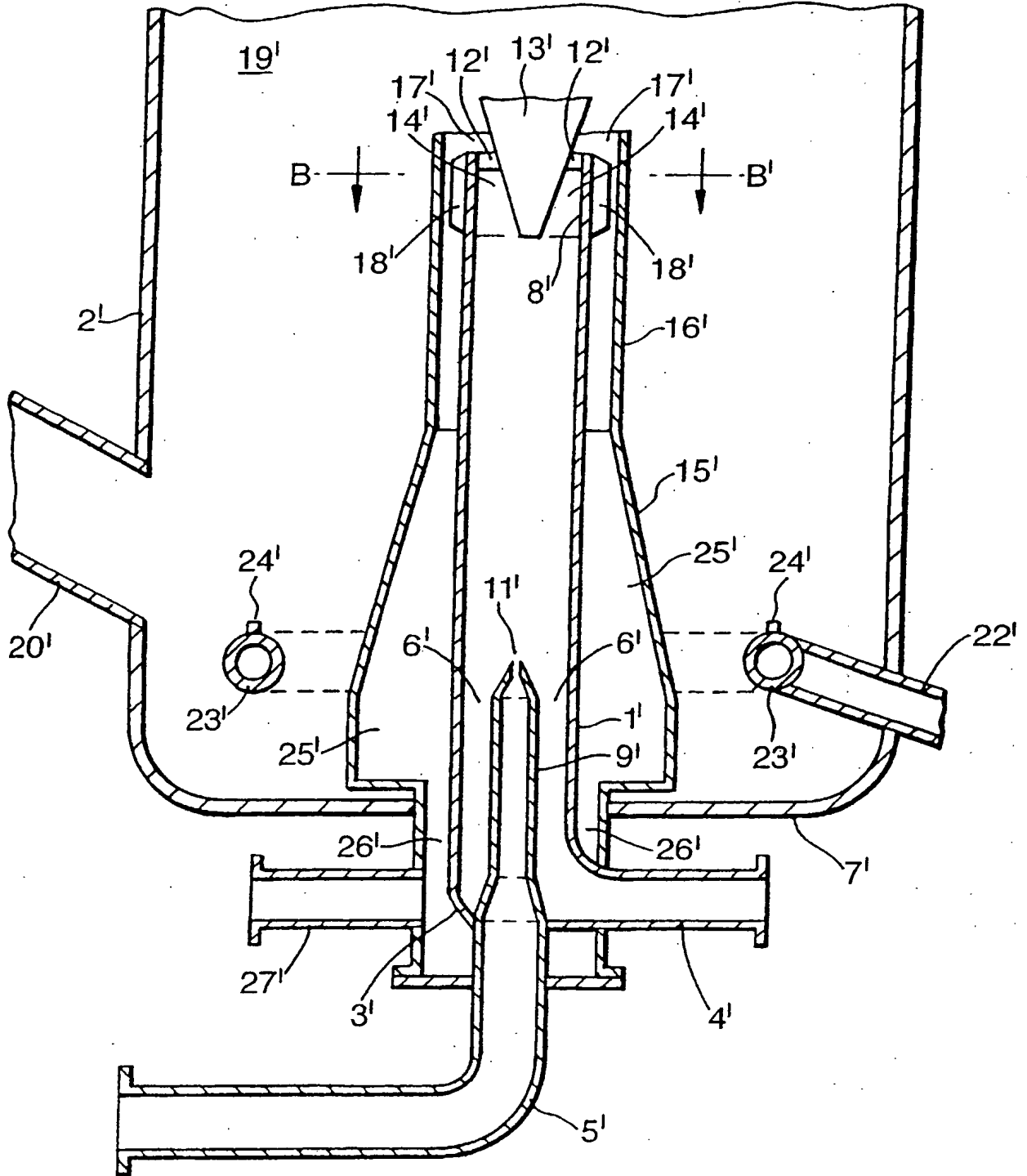


Fig.5A.

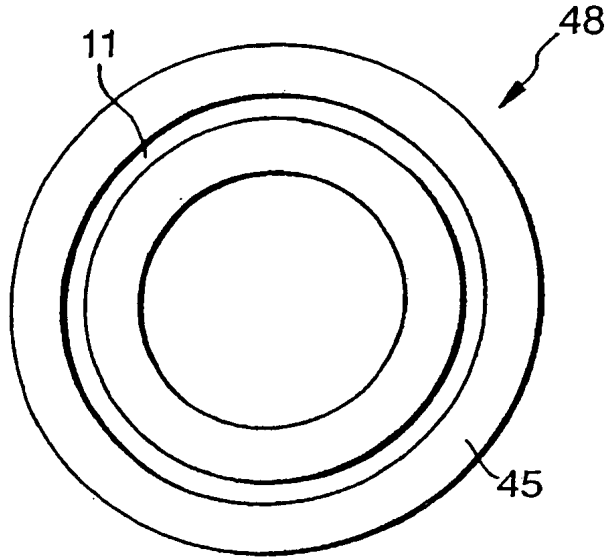


Fig.5B.

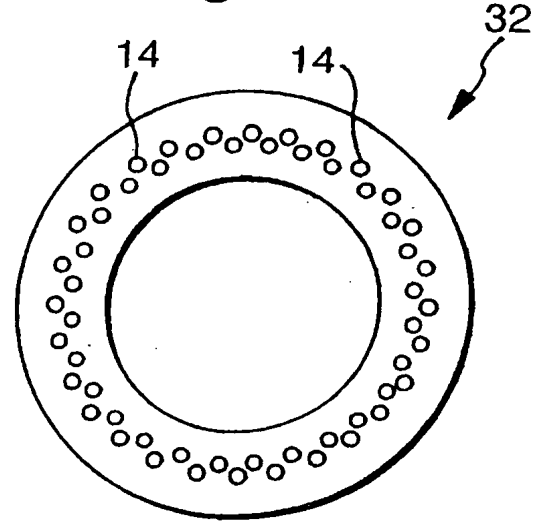


Fig.7.

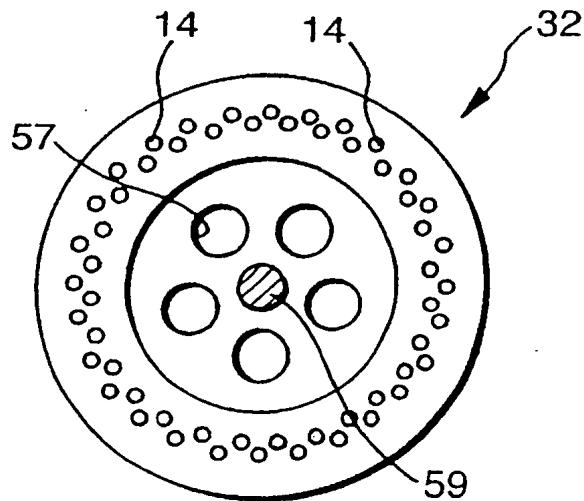


Fig.6.

