



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 254 191 A1

4(51) C 07 C 7/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 07 C / 242 599 0

(22) 18.08.82

(44) 17.02.88

(71) VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt, Abteilung Schutzrechte und Lizenzen, Direktion F/E, Schwedt (Oder), 1330, DD

(72) Gramm, Reinhardt, Dipl.-Ing.; Schober, Günter, Dr.-Ing.; Thomas, Wilhelm, Dipl.-Chem.; Klempin, Jürgen, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.; Gehrke, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Credo, Ursula, Dipl.-Chem.; Formanowski, Edmund; Herrmann, Klaus, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Gewinnung und Feinreinigung von Raffinaten und Kohlenwasserstoffgemischen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung und Feinreinigung von Raffinaten und Kohlenwasserstoffgemischen in einem Kolonnensystem bestehend aus einem Hauptstripper und einem Seitenstripper, wobei die Zielfractionen über wahlweise, nutzbare Seitenstrom- und/oder Kopfproduktentnahmen vom Hauptstripper abgezogen werden.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Gewinnung und Feinreinigung von Raffinaten und Kohlenwasserstoffgemischen aus Verarbeitungsstufen der primären und vertieften Erdölverarbeitung in einem Kolonnensystem bestehend aus einem Hauptstripper (1) und einem Seitenstripper (2) mit Sumpfbeheizung und mit oder ohne Strippdampf- bzw. Strippgaseinspeisung (17), **gekennzeichnet dadurch**, daß zur gezielten Einstellung des Siedeanfangs und/oder der Komponentenverteilung der Zielfractionen (11, 13), entsprechend der Gasbeladung und der Kohlenwasserstoffverteilung des Einsatzproduktes (5), den Konzentrationsprofilen der Gemischkomponenten in den Strippeinheiten (1, 2) und den Reinheitsanforderungen an die leichtsiedenden Kohlenwasserstofffraktionen (7, 11, 13), über wahlweise nutzbare Seitenstromentnahmen (9) und/oder als Kopfprodukt (13) vom Hauptstripper (1) Zielfractionen abgezogen werden, wobei der Seitenstrom (9) mit oder ohne Teilstrom (22) aus der Hauptstripper-Kopfproduktvorlage (4) dem Oberteil des Seitenstrippers (2) zugeführt wird und die Kopfdämpfe (10) des Seitenstrippers (2) in das Flüssigprodukt und/oder den Gasraum der Hauptstripper-Kopfproduktvorlage (4) und/oder in die Geistleitung (6) des Hauptstrippers (1) vor dem Kopfproduktkondensator (3) eingeleitet werden und/oder ein Teilstrom (21) von (10) in die Dampfsektion unterhalb des Kopfbodens vom Hauptstripper (1) zugegeben wird und daß das Raffinat in der Untersäule vom Hauptstripper (1) entsprechend den Anforderungen an das Siedeende und/oder der Komponentenverteilungen wahlweise als Seitenfraction (18) und/oder als Sumpfprodukt (12) gewonnen wird, wobei bei besonders scharfen Anforderungen an die Raffinatreinheit das Raffinat (12, 18) einer weiteren Seitenstrippeinheit zugeführt wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß in die Kopfproduktvorlage (4) ein zusätzliches Strippmedium (20) eingeleitet wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein destillatives Verfahren zur Gewinnung und Feinreinigung von Raffinaten und Kohlenwasserstoffgemischen aus Verarbeitungsstufen der primären und vertieften Erdölverarbeitung. Vorzugsweise wird die Erfindung in Raffinationsanlagen angewendet, die den Aromatisierungs-, Reforming- und Spaltprozessen vorgeschaltet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Raffinationsprozesse mit Strippeinheiten zur Abtrennung der störenden Raffinatverunreinigungen, wie z.B. H_2S , NH_3 , H_2O und leichtsiedende Kohlenwasserstoffe, sind in konventioneller Gestaltung mit Strippkolonnen bei Kopf-Sumpf-Trennung ausgeführt. So werden bei der Verarbeitung von Leicht-Mittelbenzingemischen aus Rohöldestillationen Kolonnensysteme mit vorzugsweise zwei Kolonnen eingesetzt, wobei das Einsatzprodukt für den Reformingprozeß über Kopf der zweiten Kolonne abgezogen wird.

Die Abtrennung der leichten Verunreinigungen erfolgt über das Kopfprodukt der ersten Kolonne. Des weiteren sind in herkömmlichen Mitteldruckanlagen Kolonnen im Einsatz, die ausschließlich in Raffinationsanlagen als H_2S -Abtreiber oder H_2S -Stripper genutzt werden.

In jüngster Zeit sind Strippeinheiten bekanntgeworden, die einen zusätzlichen Seitenstrom aus dem Hauptstripper in einer Seitenstrippkolonne aufarbeiten.

Der neueste Stand der Technik wird anhand Fig. 1 für eine Raffinationsanlage in einem Aromatisierungskomplex näher erläutert.

Das Kolonnensystem besteht dabei aus einem Hauptstripper 1 und einem Seitenstripper 2.

Das flüssige, ungereinigte und unstabilisierte Reaktionsprodukt aus einem vorgeschalteten Raffinationsreaktor wird als Einsatzprodukt 5 in dem Kolonnensystem 1, 2 in Sauer gas 7, einen leichtsiedenden Kohlenwasserschnitt als Sumpfprodukt 11 vom Seitenstripper 2 und das gereinigte und stabilisierte Raffinat als Sumpfprodukt 12 vom Hauptstripper 1 aufdestilliert.

Der Seitenstripper 2 wird mit dem flüssigen Seitenstrom 9 gespeist, wobei die Zugabe direkt auf den obersten Boden erfolgt. Der Kopfdampf des Seitenstrippers 2 wird in den Dämpferaum unmittelbar über dem Abzugsboden vom Seitenstrom 9, rückgeführt.

Das Flüssigprodukt von der Hauptstripper-Kopfproduktvorlage 4 muß infolge des H_2S -Gehaltes vollständig als Rückfluß 8 zum Hauptstripper 1 gefahren werden.

Dieses Verfahren weist folgende Nachteile auf:

- zu geringe Flexibilität bezüglich der Einsatzprodukt- und Zielproduktqualitäten einschließlich der Mengenverteilungen;
- eine nur begrenzte Möglichkeit zur gezielten Beeinflussung des Siedebeginns des Raffinates 12 infolge schlechter Trennwirkung im Seitenstripper, fehlender Variationsmöglichkeiten für den Abzugsboden vom Seitenstrom 9 und der Dampfrückführung 10 sowie der unmittelbaren Kontaktierung von flüssiger Seitenfraktion 9 und Dampfstrom 10 auf dem obersten Boden des Seitenstrippers 2;
- schlechte H₂S-Abtrennung durch ungünstige Gestaltung der technologischen Kombination Haupt- und Seitenstripper über die Art der Rückführung des H₂S-reichen Produktes 10 zum Hauptstripper 1;
- unvollständige Phasentrennung in der Kopfproduktvorlage 4 infolge der hohen hydrodynamischen Belastung und geringen Trennwirkung in der Kopfsektion des Hauptstrippers 1;
- geringe Trennwirkung und kleine Stoffaustauschgrade infolge uneffektiver Wahl, Gestaltung und Anordnung der Austauschseinheiten in Haupt- und Seitenstripper.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bei geringem apparativen und energetischen Aufwand, Raffinate und Kohlenwasserstoffgemische destillativ so aufzutrennen, daß eine effektive Abtrennung von störenden Verunreinigungen und eine gezielte Einstellung der Siedebereiche des Raffinates und der Kohlenwasserstoffschnitte möglich ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine verbesserte technologische Lösung zur Gewinnung und Feinreinigung von Raffinaten und Kohlenwasserstoffgemischen in einem Kolonnensystem, bestehend aus einem Hauptstripper und einem Seitenstripper zu finden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch folgende technologische Verknüpfung der Prozeßeinheiten Hauptstripper und Seitenstripper gelöst.

Zur gezielten Einstellung des Siedeanfangs der Zielfractionen Sauer gas, Kohlenwasserstoff fractionen und Raffinat wird eine leichtsiedende Kohlenwasserstoff fraction aus der Obersäule des Hauptstrippers als Zwischen fraction abgezogen.

Entsprechend der Gasbeladung und der Kohlenwasserstoffverteilung des Einsatzproduktes sowie den Konzentrationsprofilen der Gemischkomponenten in den Strippereinheiten und den Reinheitsanforderungen an die Zielfractionen werden wahlweise nutzbare Kopf- und/oder Profilentnahmen aus dem Hauptstripper eingerichtet.

Die Kopfdämpfe des Seitenstrippers werden in das Flüssigprodukt und/oder den Gasraum der Hauptstripper-Kopfproduktvorlage und/oder in die Geistleistung des Hauptstrippers vor dem Kopfproduktkondensator und/oder als Teilstrom in die Dampfsektion unterhalb des Kopfbodens zum Hauptstripper zugeführt.

Das Raffinat wird entsprechend den Anforderungen an das Siedende als Seitenfraktion und/oder Sumpfprodukt gewonnen, wobei bei besonders scharfen Anforderungen an die Raffinatreinheit, wie z. B. sehr geringe Konzentrationen im ppm-Bereich für H₂S, NH₃, CO₂, H₂O u. a., das Raffinat in einer weiteren Seitenstrippereinheit feinstgereinigt werden kann.

Durch eine gesteuerte Rückführung der Kopfdämpfe des Seitenstrippers bezüglich Stromaufteilung und technologischer Einbindung wird die Trennschärfe und hydrodynamische Belastbarkeit der Obersäule des Hauptstrippers gezielt beeinflussbar gestaltet.

Die Trennschärfe im Seitenstripper wird mit Zuführung eines Teilstromes vom Hauptstripperrückfluß als Rückfluß zum Seitenstripper über Nutzung von zusätzlichen Rektifiziereffekten erhöht und gezielt eingestellt.

Ausführungsbeispiel

Das Wesen der Erfindung wird anhand eines komplexen Ausführungsbeispieles gemäß Fig. 2 erläutert.

Das flüssige, ungereinigte und nicht stabilisierte Reaktionsprodukt einer Benzinraffinationsstufe wird als Einsatzprodukt 5 in einem Kolonnensystem bestehend aus einem Hauptstripper 1 und einem Seitenstripper 2 aufgearbeitet.

Der Kopfdampf 6 aus dem Hauptstripper 1 gelangt über die Vorrichtung zur Flüssigkeitsabscheidung 19 (z. B. Packungseinbauten, Demister) zum Kondensator 3 und weiter zur Kopfproduktvorlage 4, aus der Sauer gas 7, bestehend aus H₂, C₁-C₄, H₂S u. a. Verunreinigungen über Flüssigkeitsabscheidung 19 entfernt wird.

Das Flüssigprodukt aus der Kopfproduktvorlage 4, bestehend aus C₂-C₄ + Kohlenwasserstoffen, wird als Rückfluß 8 zum Hauptstripper 1 und/oder teilweise als Rückfluß 22 zum Seitenstripper 2 und/oder teilweise als Kopfproduktausschleusung 13 genutzt und kann als Einsatz- oder Hilfsprodukt in anderen Verarbeitungsstufen der chemischen Industrie Verwendung finden.

Aus der Kopfsektion des Hauptstrippers 1 gelangt der Seitenstrom 9 zum Oberteil vom Seitenstripper 2 unterhalb der Flüssigkeitsabscheidung 19, wobei die Entnahme des Seitenstromes 9 vorzugsweise über 2-3 Abzugsböden flexibel gestaltet ist.

Der Kopfdampf 10 aus dem Seitenstripper 2 nach der Flüssigkeitsabscheidung 19 wird wahlweise in Teilstrom 21 zur Dampfsektion unterhalb des Kopfbodens vom Hauptstripper 1, den Teilstrom 14 zum Kopfdampf-Hauptstripper 6 vor dem Kondensator-Hauptstripper 3, den Teilstrom 16 in den Dampfraum der Kopfproduktvorlage 4 und den Teilstrom 15 zum Nachstrippen der Flüssigkeit in der Kopfproduktvorlage 4 aufgeteilt. Dabei kann das Nachstrippen auch durch ein zusätzliches Strippmedium 20 verstärkt werden.

Durch gezielte Einstellung der Stromaufteilung des Kopfdampf-Seitenstrippers 10 in 14, 15, 16 und 21 und der Temperaturverhältnisse im Kondensator-Hauptstripper 3 und in der Kopfproduktvorlage 4 wird die Abtrennung der störenden Verunreinigungen über das Sauer gas 7, die Phasentrennung zwischen Flüssigkeit und Gas in der Kopfproduktvorlage 4 sowie die Trennschärfe der Obersäule des Hauptstrippers 1 und des gesamten Seitenstrippers 2, gemäß den Anforderungen an die Produktqualitäten, flexibel gestaltet.

Die stabilisierte und gereinigte leichtsiedende Kohlenwasserstofffraktion wird als Sumpfprodukt 11 aus dem Seitenstripper 2 abgezogen. Das Raffinat wird entsprechend den Anforderungen an das Siedeende bzw. die Siedelage wahlweise als Seitenfraktion 18 und/oder Sumpfprodukt 12 bereitgestellt, wobei die besonders hohen Anforderungen an die Raffinatreinheit das Raffinat zur Spurenbeseitigung von Verunreinigungen wie z. B. H_2S , NH_3 , CO_2 , H_2O , u. a. m., einer weiteren Seitenstrippereinheit zugeführt wird.

Oberhalb der Dämpfezuführungen aus der Sumpfheizung können im Hauptstripper 1 und Seitenstripper 2 analog zu den Kopfsektionen zusätzliche Vorrichtungen zur Flüssigphasenabscheidung 19 vorgesehen werden.

Über die Strippgaszuführung 17 für den Hauptstripper 1 und/oder Seitenstripper 2 wird die Abtrennung über Nutzung zusätzlicher Strippeffekte bei schonender Fahrweise weiter verbessert.

Als vorzugsweise apparative Lösung wird der Hauptstripper mit Hochleistungsquerstromböden und der Seitenstripper mit Kolonnenfüllungen, wie beispielsweise Hochleistungsfüllkörper, Gestricke oder Hochleistungspackungen, ausgerüstet.

Bei besonders extremen hydrodynamischen Belastungsverhältnissen und hohen Anforderungen bezüglich großer Arbeitsbereichsbreite der Kolonneneinheiten ist die Ausrüstung der Untersäule des Hauptstrippers 1 mit Kolonnenfüllungen in Erwägung zu ziehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeigt gegenüber den bekannten technischen Lösungen folgende Vorteile:

- hohe Flexibilität beim Betreiben des Raffinationskomplexes;
 - steuerbare Einstellung der Raffinatsiedelage entsprechend den erforderlichen Produktspezifikationen und den Erfordernissen einer effektiven Weiterverarbeitung;
 - bequeme und einfache Qualitätseinstellung der Seitenstromprodukte über Variation der Entnahmeböden und Entnahmemengen;
 - Erhöhung der Trennwirkung und Energieeinsparung infolge effektiver Wahl, Gestaltung und Anordnung der Kolonneneinbauten und zusätzlicher Stripp- und Rektifikationseffekte in den Kolonneneinheiten;
 - Gewinnung einer H_2S -freien Kohlenwasserstofffraktion als Kopfprodukt des Hauptstrippers durch neue technologische Kopplung Haupt-Seitenstripper und Einleiten eines Strippmediums in die Kopfproduktvorlage des Hauptstrippers;
 - vorteilhafte Regelung der Trennschärfe in der Kopfsektion des Hauptstrippers über die gesteuerte Rückführung der Kopfdämpfe des Seitenstrippers;
 - mögliche Restentfernung von Katalysatorgiften für die Nachverarbeitung;
 - Verbesserung der Phasentrennung in den Kolonnensektionen durch zusätzliche Packungseinbauten und Demister
-

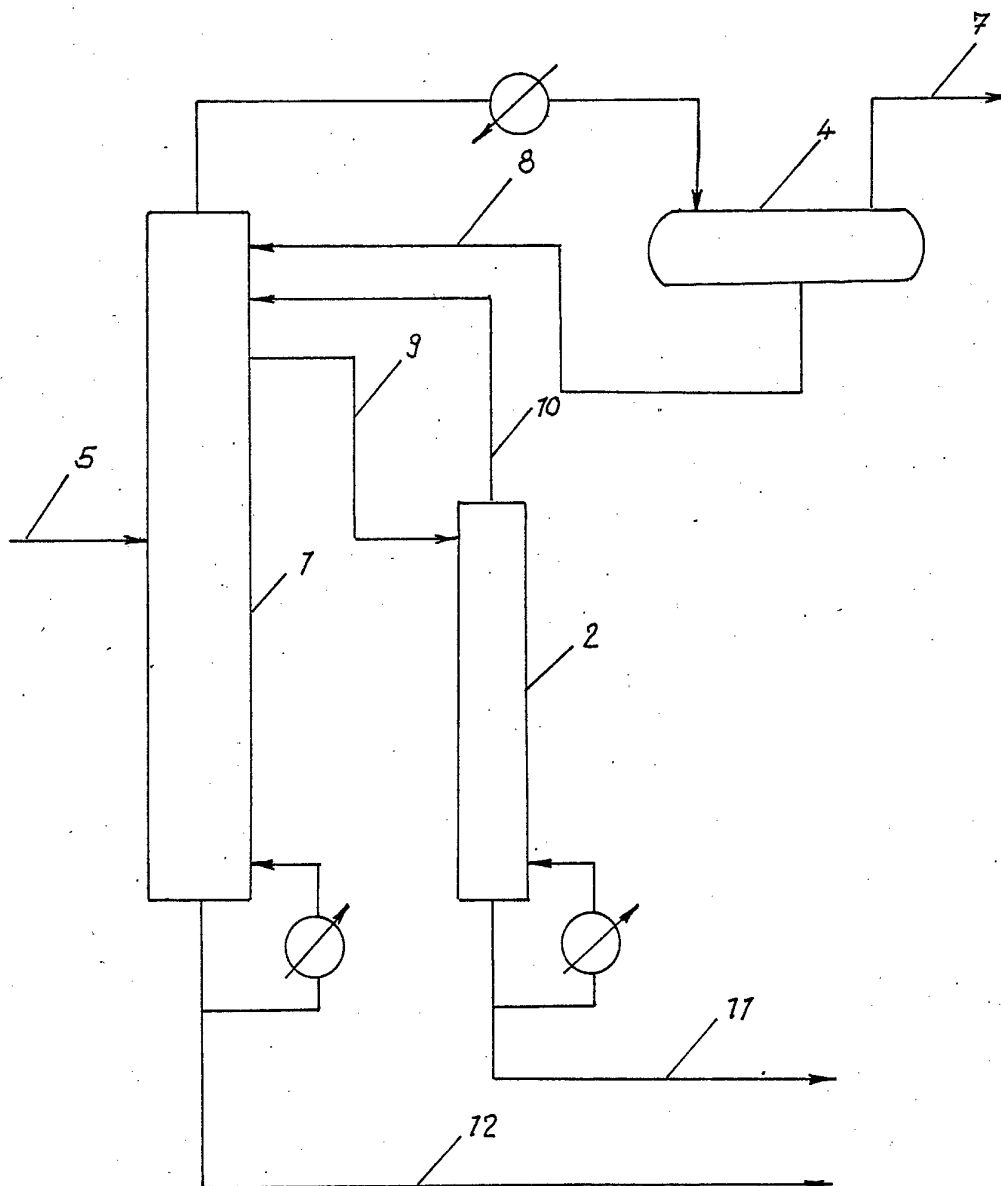


Fig. 1

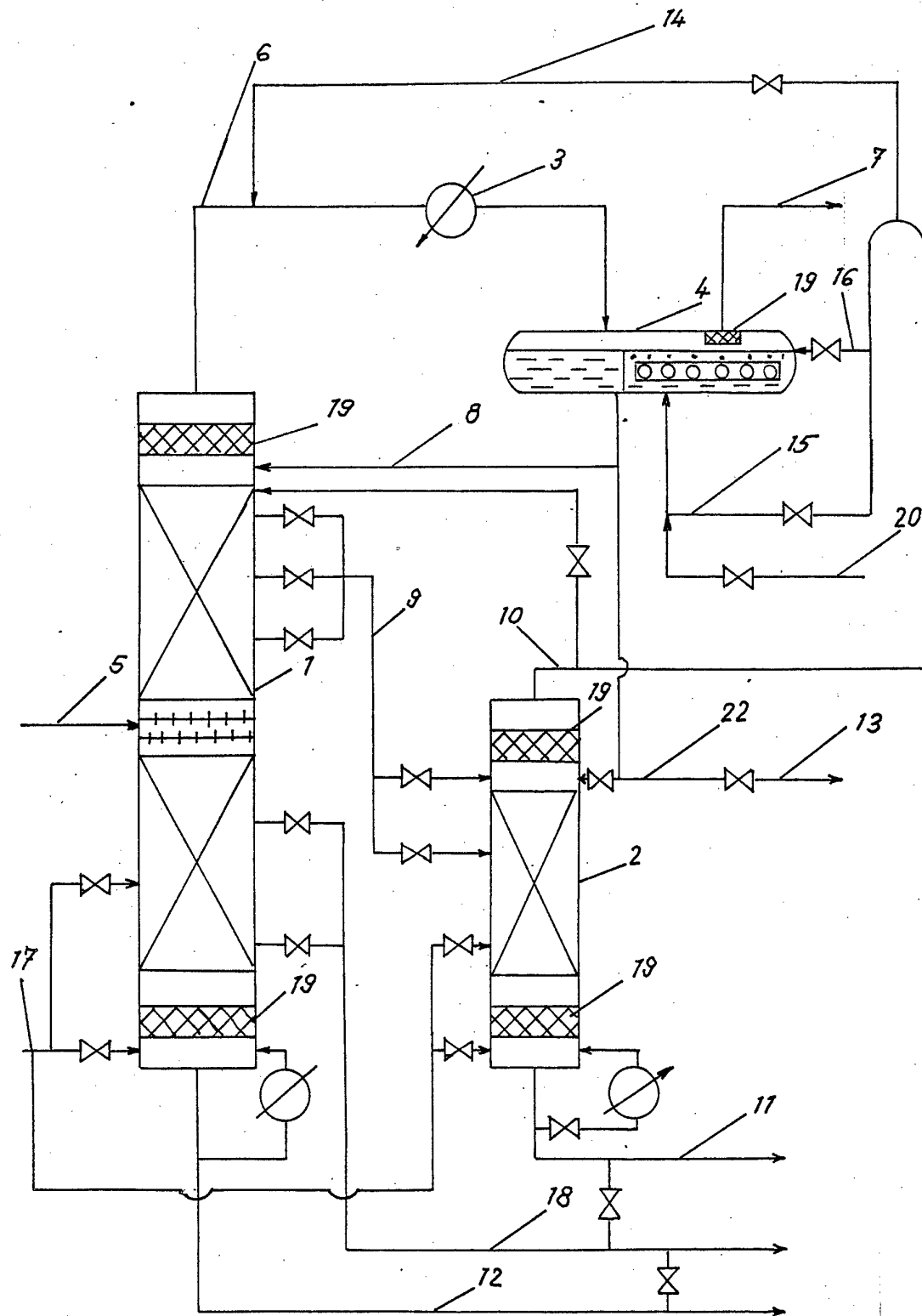


Fig. 2