DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 148 860

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

				Int. Cl.[3]
(11)	148 860	(45)	17.06.81	3(51) B 01 D 17/02
(21)	WP B 01 D / 217 007	(22)	20.11.79	

(71) siehe (73)
(72) Lübbert, Gustav-Adolf, Dipl.-Chem.; Heidenreich, Günter, Dipl.-Ing.; Klinger, Reingard; Gentzsch, Herbert, Dr. Dipl.-Ing.; Bauch, Joachim, Dr. Dipl.-Chem., DD
(73) VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt, Schwedt, DD; Allunionsforschungsinstitut für die Biosynthese von Eiweißstoffen, Moskau, SU
(74) Ingrid Willbrandt, VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt, Direktionsbereich Forschung und Entwicklung, Abt. Schutzrechte und Lizenzen, 1330 Schwedt

(54) Vorrichtung zur Abtrennung von Ölen aus mikroorganismenhaltigen Suspensionen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abtrennung von Öl aus mikroorganismenhaltigen wäßrigen Suspensionen durch mehrstufige Heterokoaleszenz und anschließender Dekantation. Sie kann in großtechnischen Produktionsanlagen zur Erzeugung von Futtereiweiß auf Mikroorganismenbasis genutzt werden. Ziel der Erfindung ist die separatorlose Trennung. Die Vorrichtung besteht aus einer Mehrstufenbodenkolonne und einem Dekantationsgefäß in einfacher oder mehrfacher Ausführung. Die Böden der Mehrstufenbodenkolonne sind mit unterschiedlichem Koaleszenzmaterial gefüllt, dessen mittlere Korngröße von oben nach unten zunimmt. Das Koaleszenzmaterial wird mit Stützkörpern stabilisiert.

13 Seiten

(688) Ag 141/77-79 1.

AfEP 2662

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur Abtrennung von Ölen aus mikroorganismenhaltigen Suspensionen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abtrennung von Öl aus mikroorganismenhaltigen wäßrigen Suspensionen durch mehrstufige Heterokoaleszenz und anschließender Dekantation.
Sie kann in großtechnischen Produktionsanlagen zur Erzeugung von Futtereiweiß auf Mikroorganismenbasis genutzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind sowohl Verfahren als auch Vorrichtungen zur Abtrennung von Ölen aus wäßrigen sowie auch mikroorganismenhaltigen Suspensionen durch Heterokoaleszenz und Dekantation bekannt.
Nach DD - WP C12B 185 380 wird ein solches Verfahren für die Ölabtrennung aus Mikroorganismensuspension der Einzellerproteinproduktion vorgeschlagen.
Die Vorrichtungen sind dabei einfache Behälter, Rührgefäße oder Strömungsrohre.

Gemäß DE - AS 1517923 wird der Grundtyp eines Koaleszenzverfahrens vorgeschlagen, mit dem Öl aus Industrie- oder Kommunalabwässern entfernt wird.
Die Vorrichtungen dazu werden ebenfalls als einfache Kammern beschrieben, die teilweise mit dem Koaleszenzmaterial gefüllt sind.
In der DE - AS 2026720 werden zur Verbesserung des Trenneffektes koaleszenzfördernde Materialien in Form von Nylonfäden vorgeschlagen.
Gemäß DE - AS 1642865 verwendet man körniges olephiles Filtermaterial und nach DE - AS 2352508 Polyurethan als Kontaktmittel zur Verbesserung des Trenneffektes.
In der DE - AS 1786218 nutzt man die unterschiedlichen Grenzflächenspannungen der Emulsionsphasen.
Die bekannten Verfahren und Vorrichtungen sind auf spezielle Verfahrens- und Apparateprobleme der Befreiung von Nutz- oder Brauchwässern von Ölverunreinigungen ausgerichtet.
Für eine industrielle Anwendung zur Abtrennung von unverbrauchten Kohlenwasserstoffen aus Mikroorganismen - Suspensionen treten grundlegende Probleme auf, die neue spezifische technische Lösungen erfordern.

Mikroorganismen - Suspensionen der Einzellerproteinproduktion haben einen Feststoffanteil von 10 - 25 Volumenprozent. Der Ölgehalt liegt mit 20 - 40 Volumenprozent ebenfalls um ein mehrfaches höher als bei bekannten Verfahren.
Die Vorrichtungen gemäß DE - AS 1517923 und AS 2026720 verstopfen innerhalb kurzer Zeit bzw. erreichen nicht den gewünschten Koaleszenz- und damit Ölabscheidegrad. Auch die in WP C12B 185 380 beschriebenen Laborvorrichtungen genügen nicht den industriellen Anforderungen und sind aus den im folgenden dargelegten Gründen nicht durch einfache Maßstabsvergrößerungen übertragbar:

- Der Dispersionsgrad der Öltropfen in der Suspension ist nach Durchlaufen einer industriellen Apparatekombination, wie Intensivmischungsfermentor, Pumpen, Wärmetauscher, ein mehrfaches höher als unter Laborbedingungen.

- Industrielle Prozesse erfordern unabdingbar die Rückführung der abgetrennten wäßrigen Kulturmedien. Damit kommt es zur Anreicherung von Ladungsträgern und oberflächenaktiv wirkenden Stoffwechselprodukten, die ebenfalls der Koaleszenz entgegenwirken.

- Variable Rohölqualitäten und Verarbeitungstechnologien sowohl in den Fördergebieten als auch in den Verarbeitungswerken haben erhebliche Kennwertschwankungen des Dispergier- und Koaleszenzverhaltens zur Folge.

- Die Verarbeitung großer Volumenströme feststoffhaltiger feinstdispergierter Suspensionen erfordert die Schaffung außerordentlich großer Koaleszenzflächen, die nur über den Einsatz von Fasern, Spänen, Granulaten u. dgl. in großdimensionierten Füllkörpersäulen oder durchströmten gefüllten Behältern realisiert werden kann.

Versuche mit derartigen Füllkörpersäulen zeigten, daß trotz hoher spezifischer Oberflächen des Füllmaterials der erwartete Koaleszenzgrad nicht erreicht wurde. Darüberhinaus führte die bei Betriebstemperatur über 60 °C vorliegende Plastizität der verwendeten koaleszenzfördernden Materialien in Verbindung mit dem hohen Feststoffanteil nach kurzer Zeit zum Verstopfen der Säule.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Intensivierung der Trennvorgänge bei der mikrobiologischen Eiweißproduktion durch die Schaffung einer separatorlosen Trennvorrichtung, mit deren Hilfe Investitionen für Separatoren und Energiekosten eingespart werden können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird, besteht darin, eine Vorrichtung zur Ölabtrennung durch Heterokoaleszenz und anschließender Dekantation für industrielle Verfahren der Züchtung von Mikroorganismen auf ölhaltigen Kohlenwasserstoffen zu entwickeln.
Erfindungsgemäß wurde dazu ein Koaleszenzapparat in Form einer Kolonne verwendet, auf dessen Böden entsprechend dem jeweils möglichen Koaleszenzgrad Füllmaterial aufgebracht wurde. Auf den einzelnen Böden wurden spezifische Oberfläche, Porenweite und Strömungsgeschwindigkeit dem gewünschten Ziel, der schrittweisen Tropfenvergrößerung, angepaßt. Eine Stabilisierung der koaleszenzfördernden Materialien wurde durch Stützkörper erreicht. Bei Untersuchungen der hydrodynamischen Verhältnisse in der Kolonne konnte festgestellt werden, daß infolge des Zusammenwirkens mehrerer Faktoren, wie Strömungsgeschwindigkeit, Porenweite, spezifische Oberfläche des Füllmaterials und Feststoffanteil, stellenweise hohe Turbulenzen in der Schüttung auftreten, die zu einer Redispergierung der bereits im oberen Teil der Kolonne koaleszierten Öltropfen führen.
Überraschenderweise wurde gefunden, daß eine wesentliche Erhöhung des Koaleszenzgrades stattfindet, wenn die unteren Böden der Kolonne mit einer weniger dichten Schüttung des koaleszenzfördernden Materials beaufschlagt werden.

Nach Durchströmen der Koaleszenzkolonne gelangt die Suspension in einen Dekantationsapparat, vorzugsweise ein Sedimentationsbecken, in dem sich im oberen Teil eine Öl- bzw. ölangereicherte Schicht und am Boden eine weitgehend ölfreie wäßrige Mikroorganismen - Suspension ausbilden.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung in bezug auf Koaleszenz- und Trenngrad kann weiterhin verbessert werden, wenn ein Teil der Ölphase aus dem Dekantationsapparat auf den obersten Boden der Koaleszenzkolonne zurückgeführt wird. Die Vorrichtung kann prinzipiell auch als Mehrfachapparatur betrieben werden, wobei sowohl die leichte ölhaltige als auch die schwere, noch nicht vollständig ölfreie Mikroorganismenphase wiederholt einer Koaleszenz unterworfen werden können.

Ausführungsbeispiele

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1

In einer technischen Versuchsanlage zur Gewinnung von Futterhefe auf der Basis von Erdöldestillaten fällt eine Biomassesuspension in einer Menge von 10,0 t/h an.
Die Suspension wird in einem Röhrenbündelwärmeübertrager auf 85 °C erwärmt.
Zur Trennoperation wird die erfindungsgemäße Vorrichtung entsprechend Figur 1 eingesetzt. Die Kolonnenböden sind von oben nach unten wie folgt gefüllt.

Boden Nr.	Füllmaterial	mittlere Porenweite
1	PTFE - Drehspäne fein, Raschigringe	ca. 1,5 mm
2	PTFE - Drehspäne mittel, Raschigringe	ca. 2,0 mm
3	PTFE - Drehspäne grob, Raschigringe	ca. 2,5 mm
4	PTFE - Granulat, Korngrößenbereich 2-5 mm, Raschigringe	ca. 3,0 mm
5	PTFE - Granulat, Korngrößenbereich 2-5 mm, Raschigringe	ca. 3,0 mm
6	PTFE - Granulat, Korngrößenbereich 3-6 mm	ca. 4,0 mm
7	PTFE - Granulat, Korngrößenbereich 3-6 mm	ca. 4,0 mm
8	PTFE - Granulat, Korngrößenbereich 4-7 mm	ca. 5,0 mm

Die Kolonne 2 hat eine Nennweite von 350 mm und eine wirksame Gesamthöhe von 5,5 m.
Als Dekantationsgefäß wird ein Sedimentationsbecken 3 mit einer wirksamen Höhe von 80 cm und einem Volumen von 4 m^3 eingesetzt.
Der Verteilerring 4 befindet sich 40 cm über dem Boden des Sedimentationsbeckens 3 und ist zentral angeordnet.

Der Ablauf der leichten Phase erfolgt über ein Wehr 5, die schwere Phase wird am Boden 9 des Sedimentationsbeckens 3 abgezogen. Durch die Rücklaufleitung 10 wird ein Teil der leichten Phase in einer Menge von 2 t/h zum Kopf der Koaleszenzkolonne 2 zurückgeführt, so daß der Durchsatz durch Koaleszenzkolonne 2 und Sedimentationsbecken 3 12 t/h beträgt.
Die Zusammensetzung der einzelnen Stoffströme ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 1

Stoffströme	Zulauf	Ablauf Ölphase	Ablauf Mikroorg.-Phase
Biomasse (Trockensubstanz)	2,7 %	1,4 %	4,0 %
Öl (Erdöldestillat, Siedebereich 240 - 350 °C)	38,7 %	70,9 %	6,5 %
wäßriges Kulturmedium	58,6 %	27,7 %	89,5 %
Gesamtmenge (t/h)	10,0	5,0	5,0

Beispiel 2

Das Ausführungsbeispiel verläuft analog Beispiel 1.
Die leichte Phase (Ölphase) wird dann über ein Überlaufwehr 5, eine Pumpe 6 und Ablauf 7 in eine vom Prinzip her gleiche Vorrichtung geleitet, in der die Ölphase vertieft aufgetrennt wird.

Die zweite Vorrichtung unterscheidet sich in ihren Abmessungen und Füllungen von der im Beispiel 1 beschriebenen Vorrichtung wie folgt:

Nennweite: 240 mm

wirksame Gesamthöhe: 3,7 m

Füllung:	Boden Nr.	Füllmaterial	Korngröße
	1 - 2	PTFE - Granulat, Raschigringe	2 - 5 mm
	3 - 5	PTFE - Granulat	3 - 6 mm
	6 - 8	PTFE - Granulat	4 - 7 mm

Die Arbeitstemperatur beträgt 75 °C.
Das Dekantationsgefäß verfügt über ein Arbeitsvolumen von 2 m^3 und eine wirksame Höhe von 65 cm.
Die Rücklaufleistung vom Sedimentationsbecken zur Koaleszenzkolonne entfällt für die 2. Stufe.
Die in beiden Vorrichtungen anfallenden schweren Phasen werden gemeinsam zu Futterhefe weiterverarbeitet.
Die in der 2. Vorrichtung (2. Stufe) anfallende Ölphase wird nach einem bekannten Reinigungsverfahren weiterbehandelt.
Die Zusammensetzung der einzelnen Stoffströme ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2

Stoffströme	Ablauf Ölphase Stufe 2	Ablauf Mikroorg.-Phase/Stufe 2	Ablauf Mikroorg.-Phase/Stufe 1+2
Biomasse (Trockensubstanz)	0,6 %	3,6 %	3,9 %
Öl (Erdöldestillat, Siedebereich 240-350 °C)	95,4 %	6,3 %	6,4 %
wäßriges Kulturmedium	4,0 %	90,1 %	89,7 %
Gesamtmenge (t/h)	3,6	1,4	6,4

In Figur 2 wird der Schnitt A-A durch die Koaleszenzkolonne 2 dargestellt.
Auf Zwischenböden aus Streckmetall 12, teilweise, soweit das Füllmaterial Granulat ist, mit engmaschigen Sieben ausgestattet 16, befinden sich Füllkörper bestehend aus Raschigringen 13, PTFE - Drehspänen 14 und PTFE - Granulat 15.

Erfindungsansprüche

1. Vorrichtung zur Abtrennung von Ölen aus mikroorganismenhaltigen Suspensionen durch Heterokoaleszenz unter Verwendung einer Kombination aus einer Koaleszenzeinrichtung und einem Dekantationsapparat, gekennzeichnet dadurch, daß die Koaleszenzeinrichtung eine Mehrstufen - Bodenkolonne ist, deren Böden mit unterschiedlichem Koaleszenzmaterial gefüllt sind, dessen mittlere Korngröße von oben nach unten zunimmt.

2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Koaleszenzmaterial mit Stützkörpern stabilisiert ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

14.JAN.1981*908765

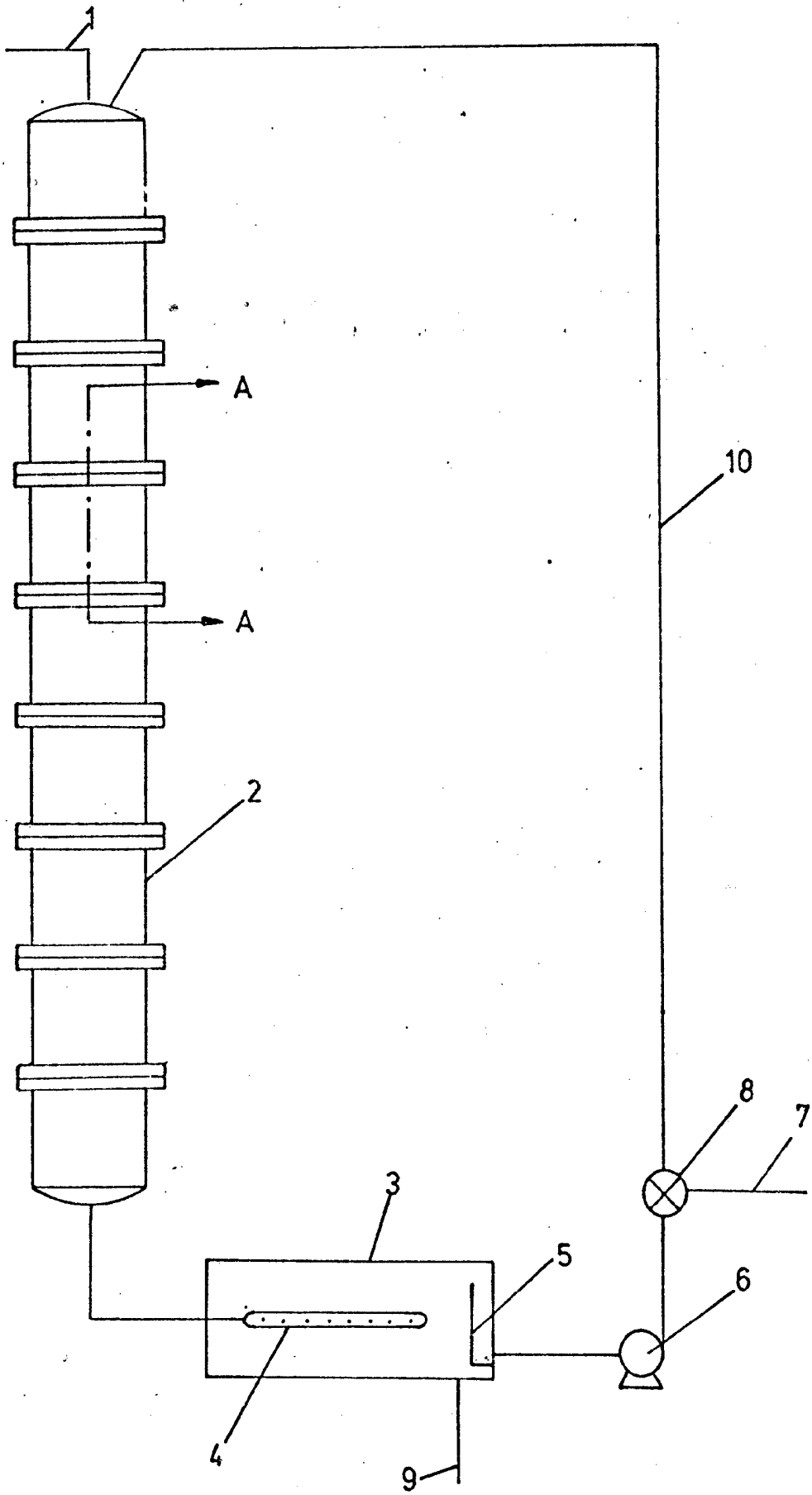


Fig.1

Schnitt AA

