

PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

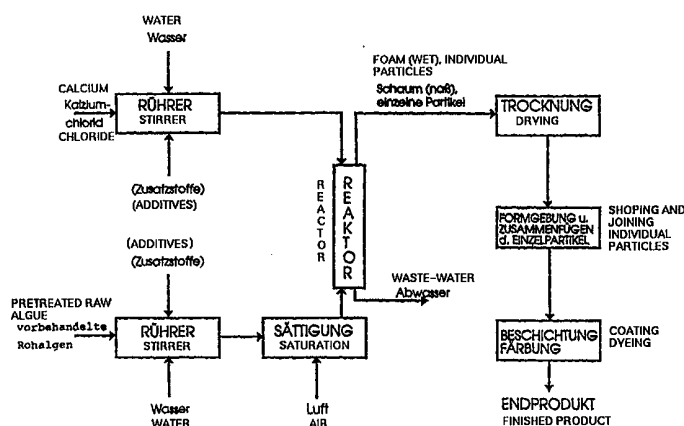
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : C08J 9/30 // C08L 5/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/11069 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. März 2000 (02.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00205 (22) Internationales Anmeldedatum: 19. August 1999 (19.08.99) (30) Prioritätsdaten: A 1426/98 21. August 1998 (21.08.98) AT (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): AL-GOTEC ENTWICKLUNGS- UND VERWERTUNGS-GES.M.B.H. [AT/AT]; Auengasse 26, A-9170 Ferlach (AT). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KUNSTMANN, Arturo, F. [CL/CL]; Daniel Street #01982, Villa El Golf, Punta Arenas, XII (CL). STRASSER, Thomas [AT/AT]; Oskar-Pirlo-Strasse 48c, A-6330 Kufstein (AT). WINTER, Manfred [AT/AT]; Mariatrosterstrasse 101A/16, A-8043 Graz (AT). (74) Anwälte: SONN, Helmut usw.; Riemergasse 14, A-1010 Wien (AT).		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A FOAM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SCHAUMSTOFFES



(57) Abstract

The invention relates to a method for producing a foam based on renewable resources, notably naturally growing raw materials such as algae, characterized by the following steps: processing of raw materials containing at least 3 % by mass alginate so as to obtain a first reaction solution containing water-soluble alginate and preparation of a calcium ion source in the form of a second reaction solution; saturation of at least one reaction solution with a foaming agent; combining of the reaction solutions, resulting in a water-insoluble calcium alginate and simultaneous foaming; drying; shaping; and possibly a secondary treatment, depending on the specific intended purpose.

(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird ein Verfahren zur Herstellung eines Schaumstoffes, ausgehend von nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere natürlich nachwachsenden Rohstoffen, wie z.B. Algen, gekennzeichnet durch die Kombination der folgenden Maßnahmen: Aufbereitung von Rohstoffen mit einem Mindestgehalt von 3 %-Masse Alginat zu einer ersten Reaktionslösung enthaltend wasserlösliches Alginat und Bereitstellung einer Calciumionenquelle in Form einer zweiten Reaktionslösung, Sättigung zumindest einer Reaktionslösung mit einem Aufschäummedium, Vereinigung der Reaktionslösungen unter Bildung eines wasserunlöslichen Calciumalginats bei gleichzeitigen Aufschäumen, Trocknung, Formgebung sowie gegebenenfalls einer Nachbehandlung entsprechend dem spezifischen Verwendungszweck.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

Verfahren zur Herstellung eines Schaumstoffes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schaumstoffes, ausgehend von nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere natürlich nachwachsenden Rohstoffen, wie z.B. Algen.

Schaumstoffe werden seit den 30er Jahren in großen Mengen produziert. Ihr Einsatzgebiet ist vielfältig und erstreckt sich von Anwendungen in der Bauindustrie, in der Verpackungsindustrie bis hin zu Anwendungen in der Raumfahrt.

Die ersten Schaumstoffe wurden auf Basis von Harnstoff-Formaldehydharzen hergestellt. Mitte der 40er Jahre folgten dann die Schaumstoffe auf der Basis von Phenolformaldehydharzen. Weitere Entwicklungsschritte stellten die Verwendung von Polystyrol, Weich-PVC, Polyurethan und Silicongummi dar. Die bisher letzten Entwicklungen betreffen die Verwendung von Polyethylen und Epoxidharz.

Schaumstoffe sind Zweiphasensysteme. Ihre Herstellung erfolgte bisher durch Aufschäumung einer Gerüstsubstanz. Zur Aufschäumung werden dabei Treibmittel eingesetzt, wobei feste, flüssige und gasförmige Substanzen bekannt sind. Am häufigsten werden gasförmige Treibmittel verwendet. Vor allem teilhalogenierte Kohlenwasserstoffe (als Ersatzstoff für vollhalogenierte Kohlenwasserstoffe) haben heute einen weiten Anwendungsbereich. Solche teilhalogenierte Kohlenwasserstoffe besitzen jedoch weiterhin, wenn auch in geringerem Maße als vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe, ein Ozonzerstörungspotential. Daher ist es aus ökologischen Gründen notwendig, auch diese Substanzen zu ersetzen.

Es gibt nun in der Schaumstoffherstellung mehrere Möglichkeiten, die Emission teilhalogenerter Kohlenwasserstoffe zu verringern bzw. zu verhindern:

- Ersatz der teilhalogenierten Kohlenwasserstoffe durch alternative Treibmittel wie einfache Kohlenwasserstoffe (Propan, Butan, Pentan), oder Inertgase (N_2 , CO_2) bei der Herstellung herkömmlicher Schaumstoffe.
- Verbesserung der Produktionstechnologie. Dabei setzt man auf eine verminderte Emission während des Produktionsablaufes. Der Einsatz von z.B. Aktivkohlefiltern zur Abluftreinigung

teilhalogenierter Kohlenwasserstoff-hältiger Abgase stellt eine solche Maßnahme dar.

Substitution der mit teilhalogenierten Kohlenwasserstoffen aufgeschäumten Schaumstoffe durch Alternativprodukte, bei deren Herstellung vollständig auf den Einsatz halogenierter Kohlenwasserstoffe verzichtet wird.

In letzter Zeit wurden bereits auf natürliche Rohstoffe basierende Isolations- und Verpackungsmaterialien hergestellt, wie beispielsweise aus Holzschliff oder Stärkematerial. Die Produktionsgrenzen wurden jedoch ziemlich schnell erreicht, da die Rohstoffe nicht in ausreichendem Ausmaß zur Verfügung standen bzw. nicht schnell genug nachwachsen. Ein bereits in praktisch unbegrenzter Menge zur Verfügung stehender bzw. in maritimen Farmbetrieben gezielt anbaubarer Rohstoff sind Algen. Aus diesen Algen können Alginat bzw. Alginsäure gewonnen werden, welche zu Schaumstoffen weiterverarbeitbar sind.

Gemäß der GB-560 317-A werden derartige Schaumstoffe niedriger Dichte durch Belüften einer wässrigen Lösung von Natriumalginat und gleichzeitiges Überführen des löslichen Alginats in eine unlösliche Form hergestellt.

In der US-5 718 916 werden Alginatschäume geoffenbart, welche als Wundauflage, bei chirurgischen Eingriffen und als Implantate Verwendung finden.

Die EP-0 747 420-A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Polysaccharidschäumen, wobei die Schäume im feuchten Zustand geformt und anschließend in einem warmen Luftstrom getrocknet werden.

Auch in der WO 94/00512 werden Schäume auf Basis von löslichen Polysacchariden, wie Alginaten, Hyaluronaten, Carrageenaten oder Stärke beschrieben, gemäß der JP-4911 99 62-A werden Calciumalginatschäume in Gegenwart einer stärkeren Säure als Kohlensäure, etwa Salzsäure, hergestellt.

JP-92 78 926-A beschreibt die Herstellung eines gaspermeablen Films ausgehend von einer wässrigen Lösung von Alginsäure.

All diesen Verfahren ist gemeinsam, daß das Ausgangsprodukt zuerst mühsam aus dem natürlichen Rohstoff isoliert werden muß.

In der WO 94/17132 werden aufgeschäumte Algenprodukte mit einer aufgeschäumten und im wesentlichen dimensionsstabilen Al-

genfasermatrix zu Verpackungszwecken geoffenbart. Zur Herstellung dieser Produkte werden ausschließlich Grünalgen (Chlorophyceae), insbesondere *Cladophora glomerata* Kuetzing, verwendet. Zum Aufschäumen wird ein Brei von Grünalgen herkömmlichen Schäumverfahren zur Herstellung von zellulären Plastikschäumen unterworfen, beispielsweise Isocyanat-Techniken, Verdampfen von verschiedenen Komponenten des Algenbreis, Vakuumexpansion von im Algenbrei gelösten Gasen, Einschlagen von Gasen in den Algenbrei und Lösen von Kristallen oder anderen kleinen Teilchen im Brei und, nach Stabilisation des Schaums, Entfernung derselben.

In den der vorliegenden Erfindung zugrundeliegenden Diplomarbeiten von Manfred Winter und Thomas Strasser, Februar 1994, TU-Graz, wurden Braunalgen (Phaeophyceae) zur Verwendung als Rohstoffe für Verpackungsmaterialien untersucht, da Braunalgen aufgrund des Algingehalts ihrer Zellwände von besonderem Interesse sind.

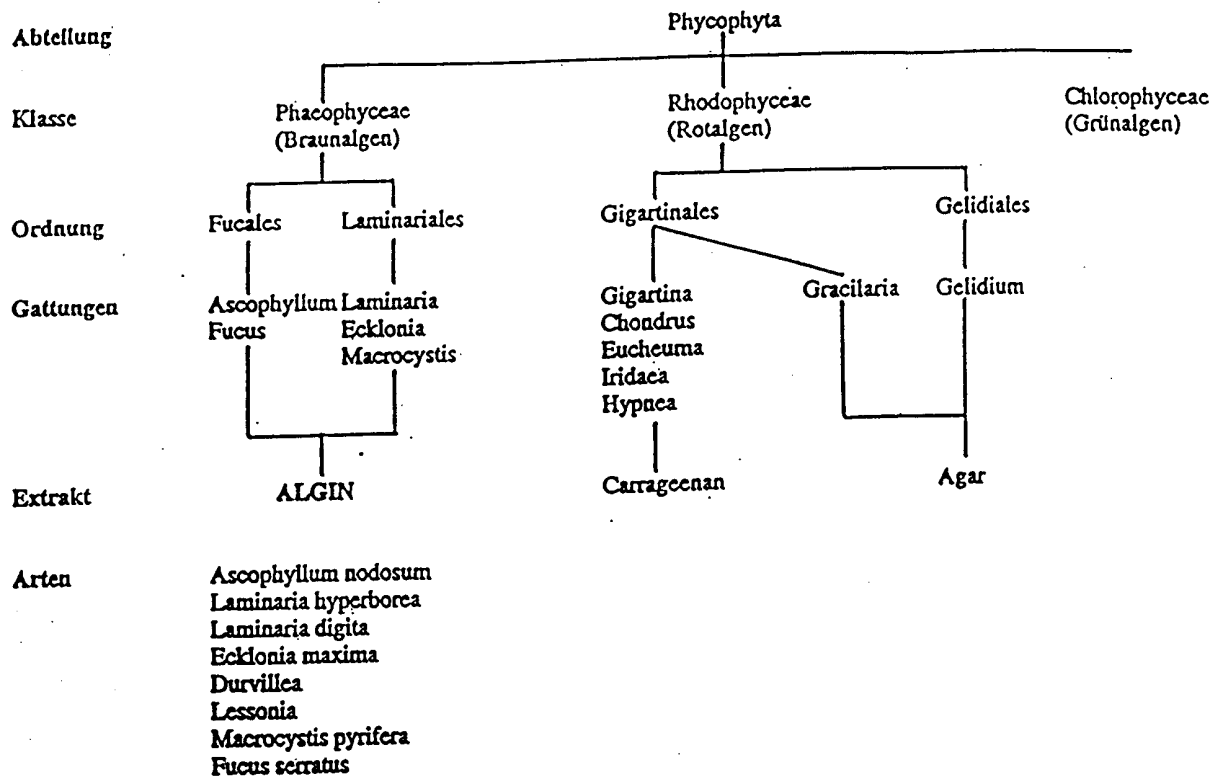
Algin ist ein Strukturelement der Zellwand von Braunalgen, in welchen es als wasserlösliches Alkali- oder Erdalkali-Salz vorliegt. Es wurde im Jahre 1880 vom englischen Chemiker Stanford erstmals extrahiert, der auch den Namen Algin für die wasserlösliche Substanz im Natriumcarbonat-Extrakt und Alginsäure für die daraus mit Säure fällbare Substanz prägte.

Bis 1954 nahm man an, daß Algin eine reine Polymannuronsäure sei. Erst im Jahre 1955 fanden Fisher und Dörfel in Hydrolysaten neben D-Mannuronsäure auch noch L-Guluronsäure, und seit ungefähr 1964 weiß man, daß es sich bei der Alginsäure um ein Copolymer der beiden Uronsäuren handelt, in welchem prinzipiell drei Strukturelemente vorkommen, nämlich reines α -1,4-L-Guluronan, reines β -1,4-D-Mannuronan und ein Polyuronid, in welchem die Guluron- und Mannuronsäure-Monomere abwechseln.

Alginate sind unverzweigte Kettenmoleküle. Ihre Eigenschaften werden weitgehend durch das Verhältnis der drei Strukturelemente im Molekül bestimmt. Dieses Verhältnis ist durch die Algenart gegeben, aus welcher das Alginat extrahiert wird.

Über die Herkunft der verschiedenen Algenextrakte und die allgemeine Klassifikation soll die Tabelle 1 Auskunft geben. In dieser Tabelle ist neben der Herkunft des Algins auch noch die Herkunft von Carrageenan und Agar gegeben, welche ebenso in verschiedenen Industriezweigen Verwendung finden. Für die Herstel-

lung von Algin sind auch die Algenarten mit wirtschaftlicher Bedeutung angegeben.



Tab. 1: Herkunft der Algenextrakte - allgemeine Klassifikation

Allgemein sind die Algen, je nach Art und Jahreszeit, folgendermaßen aufgebaut

Wasser	75 - 90%
Trockenmasse	10 - 25%

Wobei die Trockenmasse wiederum aus folgenden Bestandteilen aufgebaut ist:

Alginsäure	10 - 40%
Cellulose	15 - 40%
Mannit	10 - 20%
Laminarin	10 - 20%
Kohlenhydrate	16 - 23%
Eiweiß	5 - 15%
Fette	1 - 2%
verschiedene Salze	in Spuren
Vitamine	in Spuren
Toxine	in Spuren
verschiedene organische Verbindungen	in Spuren

In der Tabelle 2 ist für verschiedene Braunalgenarten (lat. Phaeophyceae) der Alginsäuregehalt und das Verhältnis von Mannuronan zu Guluronan, das ja die Eigenschaften des Alginates bestimmt, angegeben.

Arten	% Alginsäure in der Trok- kenmasse	Mannuronan: Guluronan
Macroxystis pyrifer	13 - 24	1,4 - 1,8
Ascophyllum nodosum	20 - 30	1,4 - 1,9
Laminaria digitata	15 - 27	1,3 - 1,6
Laminaria (Blatt)	15 - 26	1,3 - 6,0
Hyperborea (Stengel)	27 - 33	0,4 - 1,0
Ecklonia maxima	30 - 38	1,4 - 1,8

Tab. 2: Alginsäuregehalt und Verhältnis Mannuronan zu Guluronan verschiedener Braunalgenarten

Ziel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Herstellung eines neuen Schaumstoffes auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen mit einem ausreichenden Gehalt an Alginat, insbesondere auf Basis von Braunalgen, wobei der Schaumstoff verbesserte biologische Abbaubarkeit, geringe Dichte und die Möglichkeit, durch verschiedene Zusätze unterschiedliche Eigenschaftsveränderungen zu erzielen, aufweisen soll. Besonders in der biologischen Abbaubarkeit liegt ein wesentlicher Unterschied der erfindungsgemäß hergestellten Schaumstoffe zu Schaumstoffen aus Erdöl-folgeprodukten. Die Einsatzmöglichkeiten der erfindungsgemäß hergestellten Schaumstoffe entsprechen dem bisherigen Verwendungszweck von Schaumstoffen und liegen hauptsächlich im Verpackungs- und im Dämmstoffbereich.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Kombination der folgenden Verfahrensschritte gelöst:

- Aufbereitung von Rohstoffen mit einem Mindestgehalt von 3 %-Masse Alginat zu einer ersten Reaktionslösung enthaltend wasserlösliches Alginat und Bereitstellung einer Calciumionenquelle in Form einer zweiten Reaktionslösung,
- Sättigung zumindest einer Reaktionslösung mit einem Aufschäummedium,
- Vereinigung der Reaktionslösungen unter Bildung eines wasserunlöslichen Calciumalginats bei gleichzeitigem Aufschäumen,
- Trocknung,
- Formgebung

sowie gegebenenfalls einer Nachbehandlung entsprechend dem spezifischen Verwendungszweck.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß bei Verwendung von Rohstoffen mit einem Mindestgehalt von 3 %-Masse Alginat als Ausgangsprodukt, wie beispielsweise Braunalgen (Phaeophyceae), insbesondere Braunalgen der Ordnung Fucales und/oder Laminariales bzw. der Gattungen Ascophyllum, Fucus und Laminaria, Ecklonia sowie Macrocystis beziehungsweise Mischungen dieser Algen, auf die teure und aufwendige Isolierung des Alginats verzichtet und der Rohstoff als solches eingesetzt werden kann. Die obgenannten Rohstoffe weisen im allgemeinen einen Alginatgehalt zwischen 4 und 12 %-Masse auf, wobei es jedoch je nach Herkunft der Rohstoffe und Zeitpunkt der Ernte zu Schwankungen im Alginatgehalt kommen kann.

Selbstverständlich sind beim erfindungsgemäßen Verfahren auch andere Algenarten, z.B. Rotalgen, einsetzbar, soweit sie einen Mindestgehalt von 3%-Masse Alginat enthalten.

Im erfindungsgemäßen Verfahren wird der Rohstoff, z.B. Braunalgen, nach entsprechender Aufbereitung als solcher eingesetzt, wobei die Lösung bzw. Suspension danach sofort aufgeschäumt werden kann.

Die Vorbehandlung besteht in einem einfachen Zerkleinern und Waschen des Rohstoffes mit Wasser sowie in der Zugabe von Natriumcarbonat und Wasser. Durch diese Zugabe wird das unlösliche Alginat im Rohstoff in wasserlösliches Natriumalginat umgewandelt. Die Umwandlung kann dabei durch Rühren bei Raumtempe-

ratur oder auch bei erhöhter Temperatur erfolgen.

Für die spätere chemische Reaktion ist die Bereitstellung einer Calciumionen-Quelle erforderlich. Vorzugsweise wird dabei erfindungsgemäß eine Lösung von Calciumchlorid verwendet. Zur Herstellung der Reaktionslösungen sind Lösungsmittel erforderlich, wobei vorzugsweise Wasser zur Anwendung kommt; es ist jedoch auch die Verwendung von Gemischen von Wasser mit mischbaren organischen Lösungsmitteln, wie Wasser/Aceton-Mischungen, möglich.

Zu den Reaktionslösungen werden vorzugsweise schon während der Bereitstellung diverse Zusatzstoffe (eine genaue Spezifikation dieser Stoffe erfolgt nachfolgend) zugemischt. Es ist jedoch auch denkbar, die Zusätze in einem späteren Prozeßschritt zuzusetzen.

Zusatzstoffe können notwendig sein, um für den Schaumstoff bestimmte Eigenschaften zu erzielen, der Schaumstoff kann jedoch auch ohne einen Zusatzstoff produziert werden. Verwendet werden vorzugsweise (einzeln oder in Kombination):

- Fasermaterialien, wie Flachs oder Hanf, Zellstoff bzw. Zellulose als Strukturgeber und für verbessertes Dämpfungsverhalten,
- Latex für eine bessere Elastizität,
- Stärke als Füllmaterial und Verbundsubstanz,
- Schaumstabilisatoren und Schaumbildner, z.B. Triton, Dioctylsulfosuccinat, Laurinsäure-Dimethylamid, Laurylsulfat, etc.,
- Farbstoffe, Pigmente,
- Biozide (Fungizide etc.),
- Antioxidantien,
- flammenhemmende Stoffe,
- Harze als Verbundsubstanz und Beschichtungsmaterial,
- Füllstoffe, zum Beispiel CaCO_3 , Na_2CO_3 , Sägespäne, etc.,
- UV-Stabilisatoren,
- Hitze-Stabilisatoren,
- Viskositäts-"Regler" für verbesserte Schaumbildung und Schaumstabilisation,
- wasserabstoßende Substanzen,
- Antistatika sowie
- Gleit- und Schmiermittel.

Zur Herstellung des Schaumstoffes ist es notwendig, im Verlauf des Prozesses zumindest einer der Reaktionslösungen ein festes, flüssiges oder gasförmiges Aufschäummittel, beispielsweise Luft, Stickstoff, CO_2 und dgl. beizugeben. Diese Beigabe erfolgt geeigneterweise ebenfalls schon bei der Aufbereitung der Rohstoffe, kann aber auch in einem nachfolgenden Verfahrensschritt durchgeführt werden. Als besonders günstiges festes Aufschäummittel hat sich Natriumhydrogencarbonat erwiesen, da dadurch ein zusätzliches Aufschäumen beim Trocknen bewirkt werden kann.

Vorzugsweise wird zumindest eine der Reaktionslösungen mit Luft unter Druck gesättigt, wobei das Aufschäumen durch ein Entspannen der Reaktionslösung und der damit verbundenen Freisetzung der gelösten Luft erfolgt.

Im Verlauf des Aufschäumvorganges werden die Reaktionslösungen zusammengeführt. Es kommt dabei zu einem Ionenaustausch zwischen der Algen- bzw. Alginat- und der Calciumionenquelle bzw. -lösung. Das Ergebnis ist die Bildung eines Calciumalginats, welches durch das Aufschäummittel sofort in einen Calciumalginatschaum verwandelt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der gebildete Schaumstoff vor der Trocknung einer Verdrängungswäsche unterzogen. Der gebildete Calciumalginatschaum enthält eine große Menge Wasser in seinen Poren eingeschlossen, was sich nachteilig auf den Trocknungsvorgang auswirkt (längere Trocknungszeit, Beschaffenheit des trockenen Schaumstoffes). In einer derartigen Verdrängungswäsche wird das Wasser im Schaum zum größten Teil durch organische Lösungsmittel bzw. Lösungsmittelgemische ersetzt, welche mit Wasser ein Azeotrop bilden und einen verhältnismäßig niedrigen Siedepunkt aufweisen, beispielsweise Aceton. Der so entstandene lösungsmittelhaltige Calciumalginatschaum läßt sich nun aufgrund der leichteren Flüchtigkeit des bzw. der organischen Lösungsmittel(s) im nachfolgenden Trocknungsschritt viel schneller und effizienter trocknen.

Im Trocknungsschritt geht es primär darum, dem Schaumstoff das verwendete Lösungsmittel durch ein geeignetes Trocknungsverfahren zu entziehen. In Frage kommen dabei insbesondere Mikrowellen-, Kontakt-, Konvektions-, z.B. Wirbelschicht-, Strah-

lungs-, und Vakuumtrocknungsverfahren, wobei auch Kombinationen dieser Trocknungsverfahren möglich sind. Ein mechanisches Auspressen des erhaltenen Schaumstoffes ist auch möglich, insbesondere bei Verwendung von Natriumhydrogencarbonat als festes Aufschäummittel, da durch das zusätzliche Aufschäumen beim Trocknen ein eventueller Volumsverlust durch das mechanische Auspressen ausgeglichen werden kann.

Die anschließende Formgebung kann während der Aufschäumung beziehungsweise auch zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden. Die Formgebung richtet sich vor allem nach der Art der produzierten Schaumstoffe. Werden beispielsweise Partikel, z.B. Kügelchen oder Chips, erzeugt, so können diese unter Verwendung geeigneter Verbundsubstanzen in jede beliebige Form gebracht werden. Wird eine Rohform erzeugt, so muß diese entsprechend der gewünschten Endform nachbearbeitet werden. Eine dritte Möglichkeit besteht darin, fertige Endformen auszuschäumen.

Der Schaumstoff kann auch entsprechend behandelt werden, um gewisse Eigenschaftsveränderungen zu erzielen. Beispielsweise sei hier eine Hydrophobierung des Schaumstoffes genannt. Es besteht keine technische Limitierung, in welcher Verfahrensstufe diese Behandlung durchzuführen ist.

Beschichtungen werden vor allem dazu verwendet, um den Schaumstoff gegenüber äußeren Einflüssen in der gewünschten Art und Weise zu schützen, beziehungsweise um gewisse optische Eigenschaften zu erzielen. Verwendet werden dabei vorzugsweise (einzeln oder in Kombination miteinander) Wachsemlulsionen, Naturharze und/oder Farbstoffe.

Wie bereits erwähnt, gibt es die Möglichkeit, drei verschiedene Arten von Schaumstoffen zu erzeugen.

- a) Herstellung von Einzelpartikeln
- b) Herstellung von Fertigformen
- c) Herstellung von Rohformen

Bevor nun, stellvertretend für die im Anhang angeführten Verfahrensschemata, zwei mögliche Herstellungsprozesse detailliert beschrieben werden, soll zusammenfassend noch einmal festgehalten werden:

- * Als Ausgangsprodukte dienen Rohalgen, welche überraschenderweise direkt zur Schaumstoffproduktion eingesetzt werden können.

- * Es können verschiedenste Lösungsmittelgemische auf wässriger Basis zum Einsatz kommen.
- * Der Schaumstoff kann gänzlich ohne Zusatzstoffe produziert werden. Sollen jedoch, je nach Verwendungszweck, bestimmte Eigenschaften erzielt werden, so kann man die benötigten Zusatzstoffe prinzipiell in jedem Verfahrensschritt zugeben, vorzugsweise jedoch der Algenlösung bzw. -suspension, der Ca-Ionen-Lösung sowie den kombinierten Reaktionslösungen vor dem Aufschäumen.
- * Das Aufschäummittel kann sowohl der Algenlösung bzw. -suspension, der Ca-Ionen-Lösung als auch mit jedem anderen Stoffstrom von Zusatzstoffen zugesetzt werden. Das kann vor der chemischen Reaktion der Calciumalginatbildung, während der Reaktion oder auch nach der Reaktion in beliebiger Form durchgeführt werden.

Ein mögliches Verfahrensschema zur Herstellung von Schaumstoffen, die aus Einzelpartikeln zusammengesetzt sind, ist in Fig. 1 dargestellt.

In diesem Fall dienen rohe Braunalgen als Ausgangsprodukt. Als Calciumionenquelle wird Calciumchlorid (CaCl_2) verwendet, Wasser stellt das Lösungsmittel dar und als Aufschäummedium kommt Luft zur Anwendung. Eventuell benötigte Zusatzstoffe können sowohl der NaAlg-Lösung als auch der CaCl_2 -Lösung beigemischt werden.

In einer Röhreinheit wird eine wässrige CaCl_2 -Lösung bereitgestellt, die mit Zusatzstoffen versetzt werden kann. In einem zweiten, separaten Rührer wird eine wässrige Lösung bzw. Suspension von wie vorstehend beschrieben vorbehandelten rohen Braunalgen bereitgestellt, die ebenfalls mit Zusatzstoffen versetzt werden kann. Diese Lösung wird unter Druck mit Luft gesättigt. Der Reaktor wird nun mit der CaCl_2 -Lösung beschickt. Am Reaktorboden ist eine Lochplatte eingebaut, in der die Algenlösung bzw. -suspension in den Reaktor eingebracht wird.

Abhängig vom Lochdurchmesser und der Lochgeschwindigkeit können verschiedene Partikelgrößen erreicht werden. Zusätzlich

kann die Partikelgröße aber auch über eine Schereinrichtung eingestellt werden.

Unmittelbar nach dem Eintritt in den Reaktor reagiert das in der Algenlösung vorhandene Natriumalginat mit der CaCl_2 -Lösung. Dabei findet zwischen beiden Reaktionslösungen ein Ionenaustausch statt, das heißt die Natrium-Ionen des Natriumalginats werden durch die Calcium-Ionen der CaCl_2 -Lösung ersetzt. Gleichzeitig wird die unter Druck mit Luft gesättigte Lösung auf Atmosphärendruck entspannt. Die freiwerdenden freien Luftbläschen werden dabei von CaAlg_2 umhüllt.

Dieses Zweiphasensystem bildet einen CaAlg_2 -Schaum in Partikelform, der einem anschließenden Trocknungsprozeß zugeführt wird. Im Anschluß daran werden die Einzelpartikel mit entsprechenden Verbindungsmitteln zu beliebigen Agglomeraten geformt. Abschließend kann, soweit das noch nicht geschehen ist, ein Beschichtungs- und/oder Färbungsschritt nachgeschaltet werden.

Ein möglicher Verfahrensweg zur Herstellung von Fertigformen bzw. von Rohformen ist in Fig. 2 dargestellt.

Auch in diesem Beispiel werden Braunalgen enthaltend Natriumalginat (NaAlg) und Calciumchlorid (CaCl_2) als Rohstoffe verwendet. Ebenso dient Luft als Aufschäummedium und Wasser als Lösungsmittel. Die eventuell benötigten Zusatzstoffe können wiederum sowohl der Algenlösung als auch der CaCl_2 -Lösung beigegeben werden.

In zwei separaten Rührereinheiten wird eine wässrige Algenlösung bzw. -suspension und eine wässrige CaCl_2 -Lösung hergestellt. Die Zusatzstoffe werden bereits in dieser Verfahrensstufe zugeführt.

In einem nächsten Schritt wird die CaCl_2 -Lösung unter Druck mit Luft gesättigt. Der Reaktor wird mit der Algensuspension befüllt, über Düsen im Boden des Reaktors wird die mit Luft gesättigte Lösung dem Reaktor zugeführt. Unmittelbar nach dem Eintritt in den Reaktor reagiert das in der Algensuspension enthaltene NaAlg mit der CaCl_2 -Lösung. Dabei findet zwischen beiden Reaktionslösungen ein Ionenaustausch statt, das heißt die Natrium-Ionen der Alginatlösung werden durch die Calcium-Ionen der CaCl_2 -Lösung ersetzt. Gleichzeitig wird die unter Druck mit Luft gesättigte CaCl_2 -Lösung auf Atmosphärendruck entspannt. Die freiwerdenden Luftbläschen werden dabei von CaAlg_2 umhüllt.

Dieses Zweiphasensystem wird zu einem CaAlg_2 -Produkt aufgeschäumt, das entweder schon fertige Formen oder eine Rohform ausfüllt, die in einer späteren Formgebungsstufe in die endgültige Form gebracht wird. In dem der Verdrängungswäsche nachfolgenden Trocknungsprozeß wird dem Schaum dann das Lösungsmittel entzogen. Vor einem eventuellen Beschichtungs- und/oder Färbungsschritt werden die Rohformen noch nachbearbeitet.

Besonders günstig ist auch, wenn beide Lösungen, also sowohl die Algenlösung bzw. Suspension als auch die CaCl_2 -Lösung unter Druck mit einem gasförmigen Aufschäummittel gesättigt wurden.

Der Hauptunterschied zwischen dem erfindungsgemäß hergestellten Alginatschaumstoff und den nach Stand der Technik produzierten herkömmlichen Schaumstoffen liegt vor allem darin, daß der erfindungsgemäße Schaumstoff auf kostengünstige Weise und einfach aus nachwachsenden Rohstoffen produziert wird.

Es werden also somit keine kostbaren Ressourcen weiter belastet, sondern es wird auf Rohstoffkapazitäten zurückgegriffen, die sich in kurzer Zeit regenerieren. Aus der Verwendung eines nachwachsenden und damit natürlichen Rohstoffes resultiert ein weiterer wesentlicher Unterschied zu den marktüblichen Schaumstoffen. Der erfindungsgemäße Schaumstoff ist weiters im Prinzip - d.h. in Abhängigkeit der verwendeten Zusatzstoffen - biologisch abbaubar, wodurch sich bezüglich einer späteren Entsorgung des Produktes große Vorteile ergeben. Die Natürlichkeit des Materials erweist sich außerdem in allen Anwendungen von Vorteil, in denen Wert auf "biologische" Materialien gelegt wird (z.B. Schaumstoffmatratzen aus gesunden, natürlichen Materialien).

Der erfindungsgemäße Schaumstoff weist Dichten im Bereich von ca. 35 bis 40 kg/m^3 auf, wobei diese Werte natürlich auch von Zusatzstoffen abhängen und in einem weiten Bereich variiert werden können. Hinsichtlich der Wärmeleitfähigkeit können Werte von 0,04 bis 0,05 W/mK erreicht werden.

Der Verwendung des erfindungsgemäß hergestellten Schaumstoffes sind im Prinzip keine Grenzen gesetzt. Im folgenden werden einige besonders bevorzugte Gebiete herausgegriffen:

Verpackungsbereich:

Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren produzierte Schaumstoff deckt in seiner Eignung prinzipiell den gesamten Verpack-

kungsbereich ab. Es ergeben sich also keinerlei Einschränkungen bezüglich einer Verwendung als Verpackungsmaterial. Es ist unter anderem vorstellbar, daß beispielsweise Verpackungen für den Bereich elektronischer Güter aus dem neuen Schaumstoff bestehen. Aufgrund des weltweiten Handels mit elektronischen Gütern ist es unbedingt erforderlich, das dieses Verpackungsmaterial in seinen Eigenschaften allen Klimazonen der Erde entspricht. Die zum Teil extrem hohen Anforderungen an das Verpackungsmaterial werden von dem erfindungsgemäßen Schaumstoff voll erfüllt. Außerdem ist es mit dem erfindungsgemäßen Material auch möglich, ein mehrschichtiges Verpackungsmaterial zu erzeugen, wobei ein Teil dieser Schichten dazu dient, die Festigkeit des Materials hinsichtlich mechanischer Beanspruchung zu gewährleisten, während beispielsweise der andere Teil aufgrund bestimmter Zusätze zum Schaumstoff stoßdämpfende Eigenschaften besitzen kann.

Thermische Isolation:

Ein weiterer interessanter Anwendungsfall ergibt sich aus der Porenstruktur des erfindungsgemäß hergestellten Schaumstoffes. Aufgrund der in der Festkörperstruktur eingeschlossenen Gase ist es möglich, den Schaumstoff auch im Dämmstoffbereich einzusetzen, beispielsweise in der Bauindustrie. Gerade hier ist in letzter Zeit ein verstärkter Trend zu natürlichen Materialien feststellbar.

Elektrische Isolation:

Gemäß der chemischen Struktur des erfindungsgemäß hergestellten Schaumstoffes ist es prinzipiell möglich, den neuen Schaumstoff auch als elektrisches Isolationsmaterial in der Elektroindustrie zu verwenden.

Elastische Schaumstoffe:

In diesen Bereich fallen Anwendungsbereiche wie in der Möbelindustrie (Polsterschaumstoffe, umweltfreundliche Matratzen, etc.) oder auch in der Autoindustrie (aufgeschäumte Verkleidungselemente, etc.) und andere, wobei die durch entsprechende Zusatzstoffe hervorgerufene Elastizität des Materials diese Anwendungen ermöglicht.

Formteile:

Aufgrund der Möglichkeit, den erfindungsgemäßen Schaumstoff in jede beliebige Form zu bringen und für jeden speziellen Anwendungsfall entsprechende Eigenschaften durch Zugabe von Zusatzstoffen zum Schaumstoff sicherzustellen, ergeben sich hier vielfältigste Anwendungsbereiche, beispielsweise in der Automobil- und Flugzeugindustrie.

In den Fig. 3 bis 9 der beiliegenden Zeichnungen werden eine Reihe von weiteren Varianten für das erfindungsgemäße Verfahren geoffenbart. Als Ausgangsprodukt wurde eine Mischung von Braunalgen der Gattungen Fucus und Laminaria eingesetzt, die Probenvorbehandlung erfolgte durch Zerkleinern von etwa 125 g der Algen in etwa zentimetergroße Stücke, Waschen (3 x mit je 1800 ml Leitungswasser), dann Zugabe von etwa 20 g Na_2CO_3 und 1800 ml Wasser. Je nach verwendeter Temperatur war die Vorbehandlung nach 60 min (bei Kochtemperatur) bzw. zwischen 6 und 24 Stunden (Raumtemperatur) abgeschlossen.

Fig 3:

Ausgangsprodukt: Braunalgen

Die Algen-Lösung wird mit dem Aufschäummedium gesättigt. Diese wird in die Ca-Ionen-Lösung eingedüst und sofort entspannt. Zusatzstoffe können an beliebiger Stelle zugeführt werden, vorzugsweise jedoch in der Mischereinheit. Beschichtung und/oder Färbung können, wenn notwendig, sowohl vor als auch nach der Trocknung durchgeführt werden.

Fig 4:

Ausgangsprodukt: Braunalgen

Die Ca-Ionen-Lösung wird mit dem Aufschäummedium gesättigt. Diese wird in die Algen-Lösung eingedüst und sofort entspannt. Zusatzstoffe können an beliebiger Stelle zugeführt werden, vorzugsweise jedoch in der Mischereinheit. Beschichtung und/oder Färbung können, wenn notwendig, sowohl vor als auch nach der Trocknung durchgeführt werden.

Fig 5:

Ausgangsprodukt: Braunalgen

Sowohl die Algen-Lösung als auch die Ca-Ionen-Lösung werden mit dem Aufschäummedium gesättigt. Die Algen-Lösung wird anschließend in die Ca-Ionen-Lösung eingedüst. Nach der Reaktion wird entspannt. Zusatzstoffe können an beliebiger Stelle zugeführt werden, vorzugsweise jedoch in der Mischereinheit. Beschichtung und/oder Färbung können, wenn notwendig, sowohl vor als auch nach der Trocknung durchgeführt werden.

Fig 6:

Ausgangsprodukt: Braunalgen

Sowohl die Algen-Lösung als auch die Ca-Ionen-Lösung werden mit dem Aufschäummedium gesättigt. Die Ca-Ionen-Lösung wird anschließend in die Algen-Lösung eingedüst. Nach der Reaktion wird entspannt. Zusatzstoffe können an beliebiger Stelle zugeführt werden, vorzugsweise jedoch in der Mischereinheit. Beschichtung und/oder Färbung können, wenn notwendig, sowohl vor als auch nach der Trocknung durchgeführt werden.

Fig 7:

Ausgangsprodukt: Braunalgen

Sowohl die Algen-Lösung als auch die Ca-Ionen-Lösung werden mit dem Aufschäummedium gesättigt. Die Ca-Ionen-Lösung und die Algen-Lösung werden anschließend gemeinsam in den Reaktor eingedüst und dort sofort entspannt. Zusatzstoffe können an beliebiger Stelle zugeführt werden, vorzugsweise jedoch in der Mischereinheit. Beschichtung und/oder Färbung können, wenn notwendig, sowohl vor als auch nach der Trocknung durchgeführt werden.

Fig 8:

Ausgangsprodukt: Braunalgen

Die Algen-Lösung und die Ca-Ionen-Lösung werden gemeinsam in den Reaktor geführt. Im Reaktor selbst wird das Aufschäummedium zugesetzt. Zusatzstoffe können an beliebiger Stelle zugeführt werden, vorzugsweise jedoch schon in der Rührereinheit. Beschichtung und/oder Färbung können, wenn notwendig, sowohl vor als auch nach der Trocknung durchgeführt werden.

Fig 9:

Ausgangsprodukt: Braunalgen

Die Algen-Lösung und die Ca-Ionen-Lösung werden gemeinsam in einen Mischer bzw. Rührer geführt. Das daraus resultierende Gel wird danach einem Aufschäumprozeß zugeführt. Zusatzstoffe können an beliebiger Stelle zugeführt werden, vorzugsweise jedoch schon in den Rührer- bzw. Mischereinheiten. Beschichtung und/oder Färbung können, wenn notwendig, sowohl vor als auch nach der Trocknung durchgeführt werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e:

1. Verfahren zur Herstellung eines Schaumstoffes, ausgehend von nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere natürlich nachwachsenden Rohstoffen, wie z.B. Algen, gekennzeichnet durch die Kombination der folgenden Maßnahmen:

- Aufbereitung von Rohstoffen mit einem Mindestgehalt von 3 %-Masse Alginat zu einer ersten Reaktionslösung enthaltend wasserlösliches Alginat und Bereitstellung einer Calciumionenquelle in Form einer zweiten Reaktionslösung,
- Sättigung zumindest einer Reaktionslösung mit einem Aufschäummedium,
- Vereinigung der Reaktionslösungen unter Bildung eines wasserunlöslichen Calciumalginats bei gleichzeitigem Aufschäumen,
- Trocknung,
- Formgebung

sowie gegebenenfalls einer Nachbehandlung entsprechend dem spezifischen Verwendungszweck.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Rohstoffe auf Basis von rohen Braunalgen (Phaeophyceae), insbesondere Braunalgen der Ordnung Fucales und/oder Laminariales bzw. der Gattungen Ascophyllum, Fucus und Laminaria, Ecklonia sowie Macrocystis beziehungsweise Mischungen dieser Algen eingesetzt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohstoffe einen Alginatgehalt zwischen 4 und 12 %-Masse aufweisen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Calciumchlorid-Lösung als Calciumionenquelle eingesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser als Lösungsmittel zur Herstellung der

Reaktionslösungen eingesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gemisch von Wasser mit mischbaren organischen Lösungsmitteln zur Herstellung der Reaktionslösungen eingesetzt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wasser/Aceton-Mischung als Lösungsmittel zur Herstellung der Reaktionslösungen eingesetzt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß einer bzw. beiden Reaktionslösungen Zusatzstoffe ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Fasermaterialien, wie Flachs oder Hanf, Zellstoff bzw. Zellulose, Latex, Stärke, Schaumstabilisatoren und Schaumbildner, z.B. Triton, Dioctylsulfosuccinat, Laurinsäure-Dimethylamid, Laurylsulfat, Farbstoffe, Pigmente, Biozide (z.B. Fungizide), Antioxidantien, flammenhemmende Stoffe, Harze, Füllstoffe, zum Beispiel CaCO_3 , Na_2CO_3 , Sägespäne, UV-Stabilisatoren, Hitze-Stabilisatoren, Viskositäts-Regler, wasserabstoßende Substanzen, Antistatika, Gleit- und Schmiermittel sowie Kombinationen hievon zugesetzt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Aufschäummittel ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus festen, flüssigen und gasförmigen Aufschäummittel, beispielsweise Luft, Stickstoff und CO_2 , sowie Mischungen hiervon, verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Reaktionslösungen mit Luft unter Druck gesättigt wird, wobei das Aufschäumen durch ein Entspannen der Reaktionslösung und der damit verbundenen Freisetzung der gelösten Luft erfolgt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der gebildete Schaumstoff vor der Trocknung einer Verdrängungswäsche unterzogen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verdrängungswäsche des gebildeten Schaumstoffs organische Lösungsmittel bzw. Lösungsmittelgemische, welche mit Wasser ein Azeotrop bilden und einen verhältnismäßig niedrigen Siedepunkt aufweisen, vorzugsweise Aceton, eingesetzt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Trocknung Mikrowellen-, Kontakt-, Konvektions-, z.B. Wirbelschicht-, Strahlungs-, Vakuumtrocknungsverfahren, mechanische Trocknungsverfahren und/oder Kombinationen dieser Trocknungsverfahren eingesetzt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der fertige Schaumstoff einer Nachbehandlung in Form einer Beschichtung mit Wachsemlulsionen, Naturharzen und/oder Farbstoffen unterworfen wird.

15. Verwendung von Rohstoffen mit einem Mindestgehalt von 3 %-Masse Alginat, wie beispielsweise Braunalgen (Phaeophyceae), insbesondere Braunalgen der Ordnung Fucales und/oder Laminariales bzw. der Gattungen Ascophyllum, Fucus und Laminaria, Ecklonia sowie Macrocystis beziehungsweise Mischungen dieser Algen, als Ausgangsprodukt in einem Verfahren zur Herstellung eines Schaumstoffes.

FIG. 1

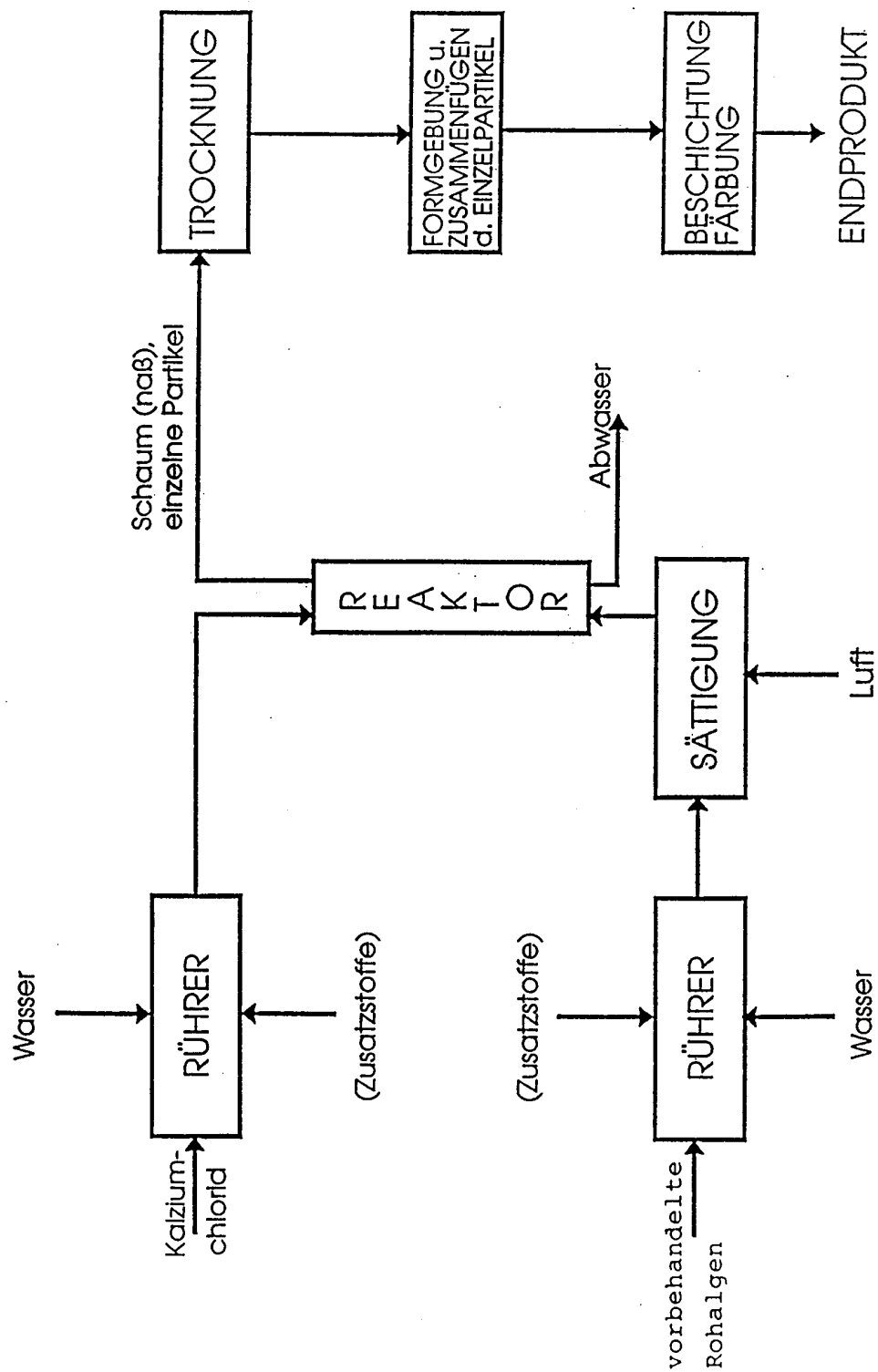
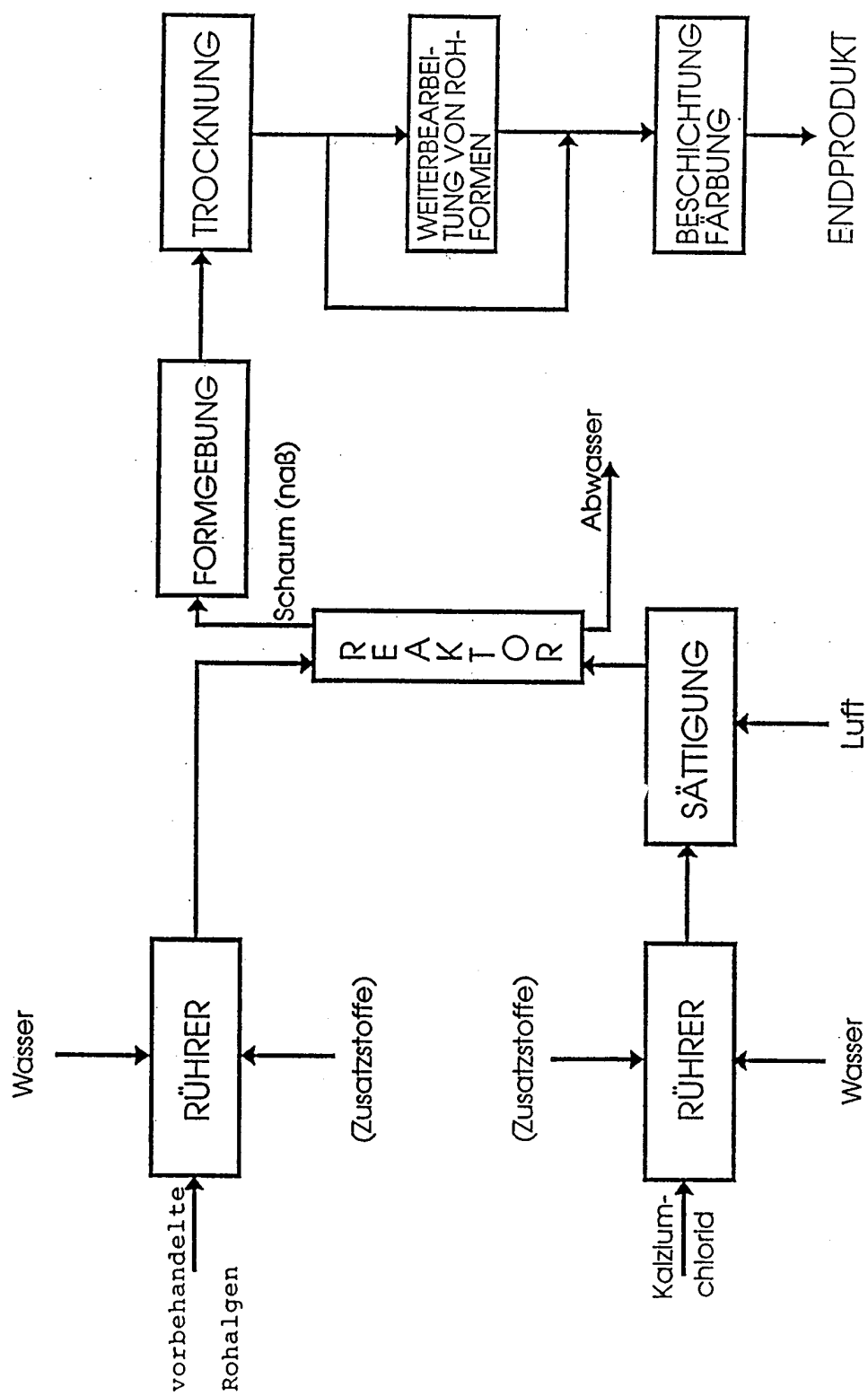


FIG. 2



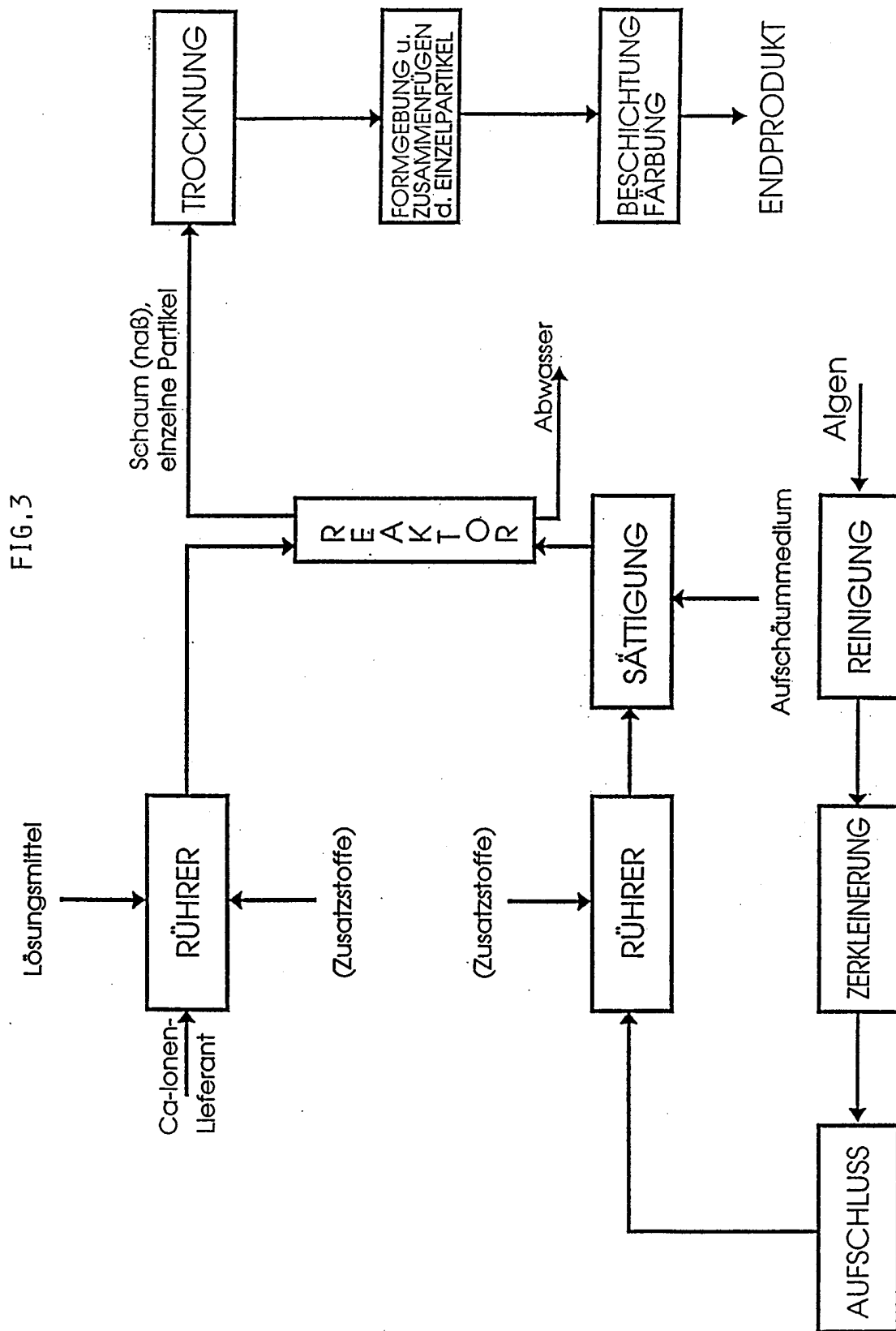
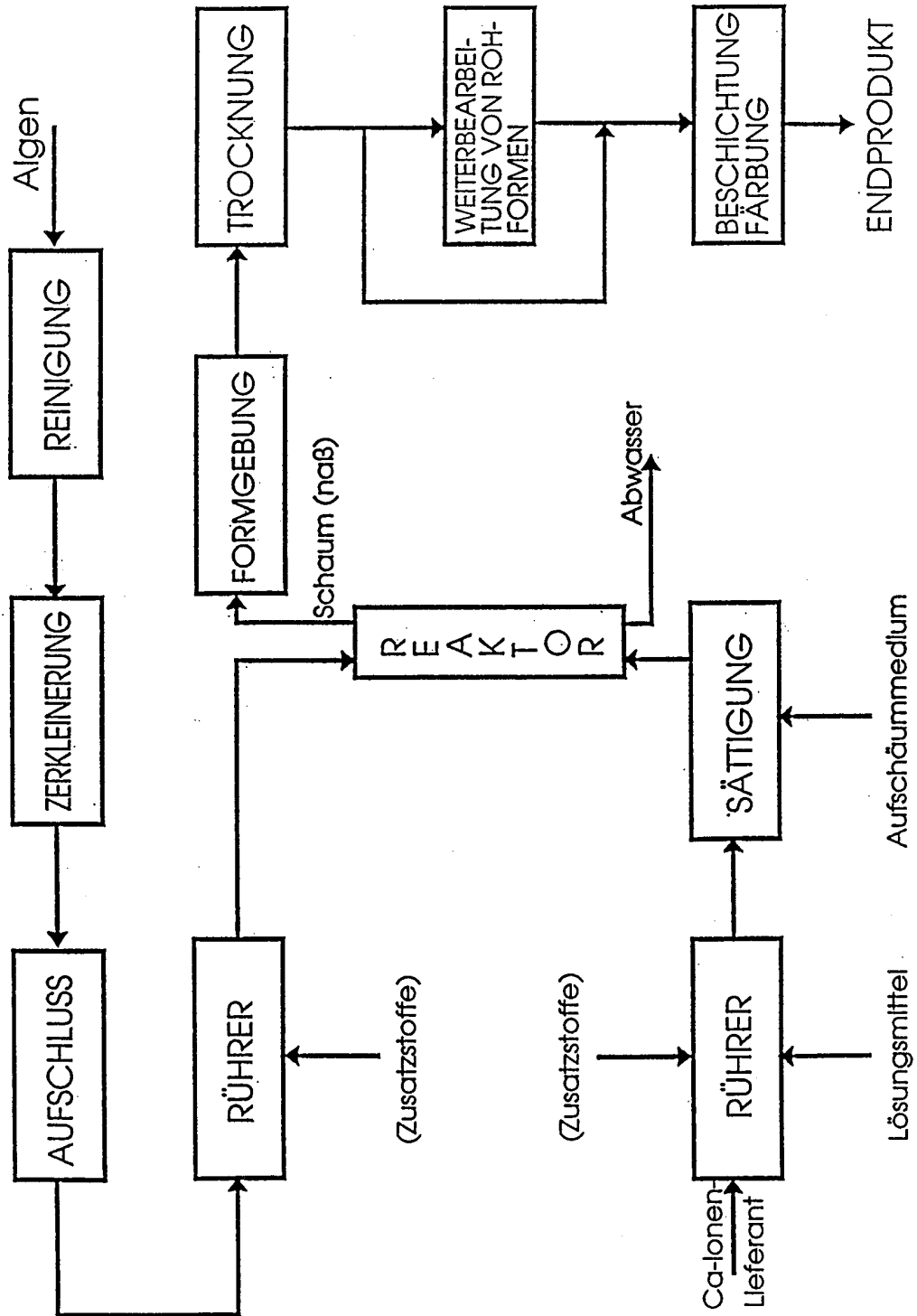


FIG. 4



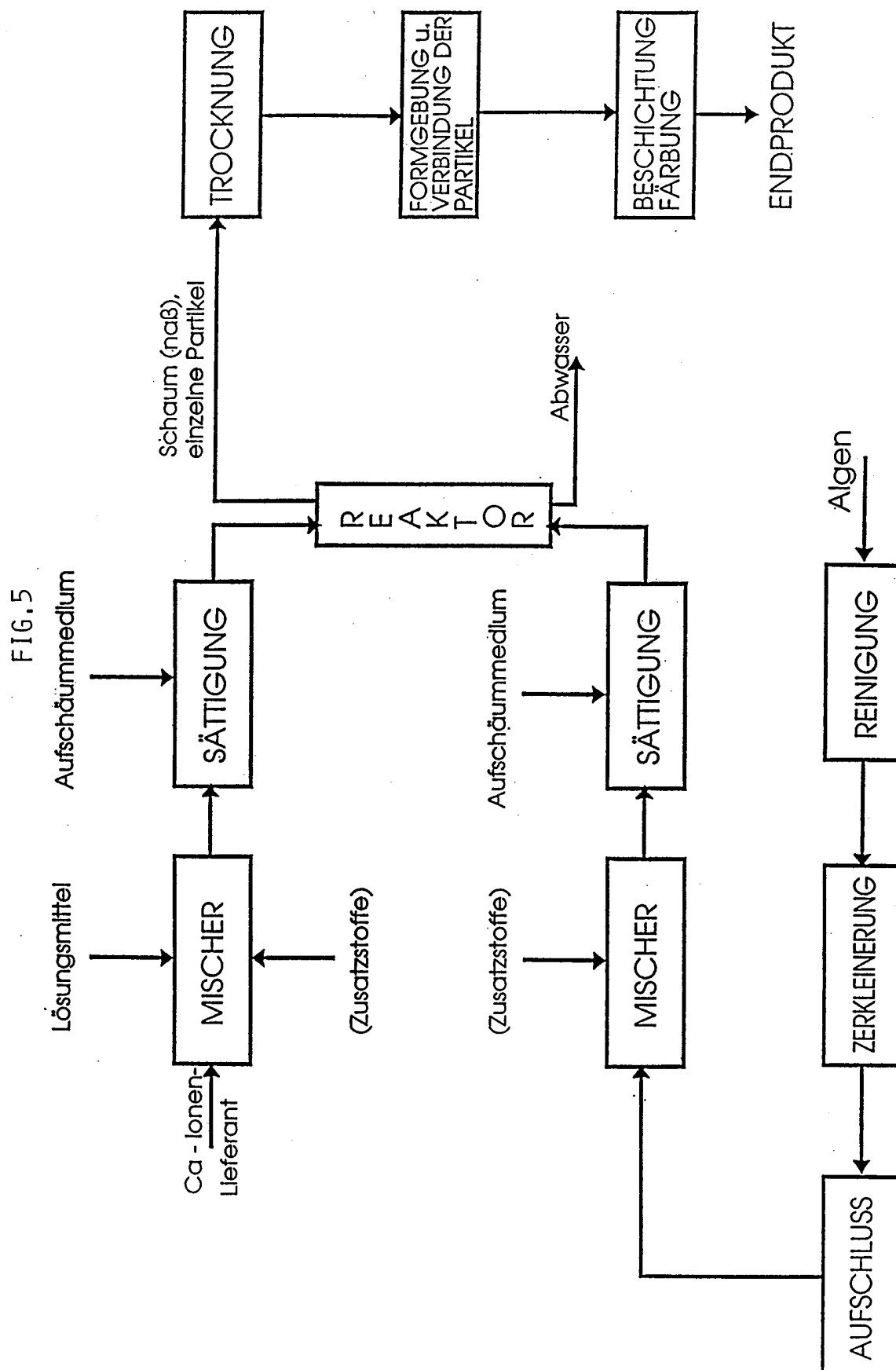
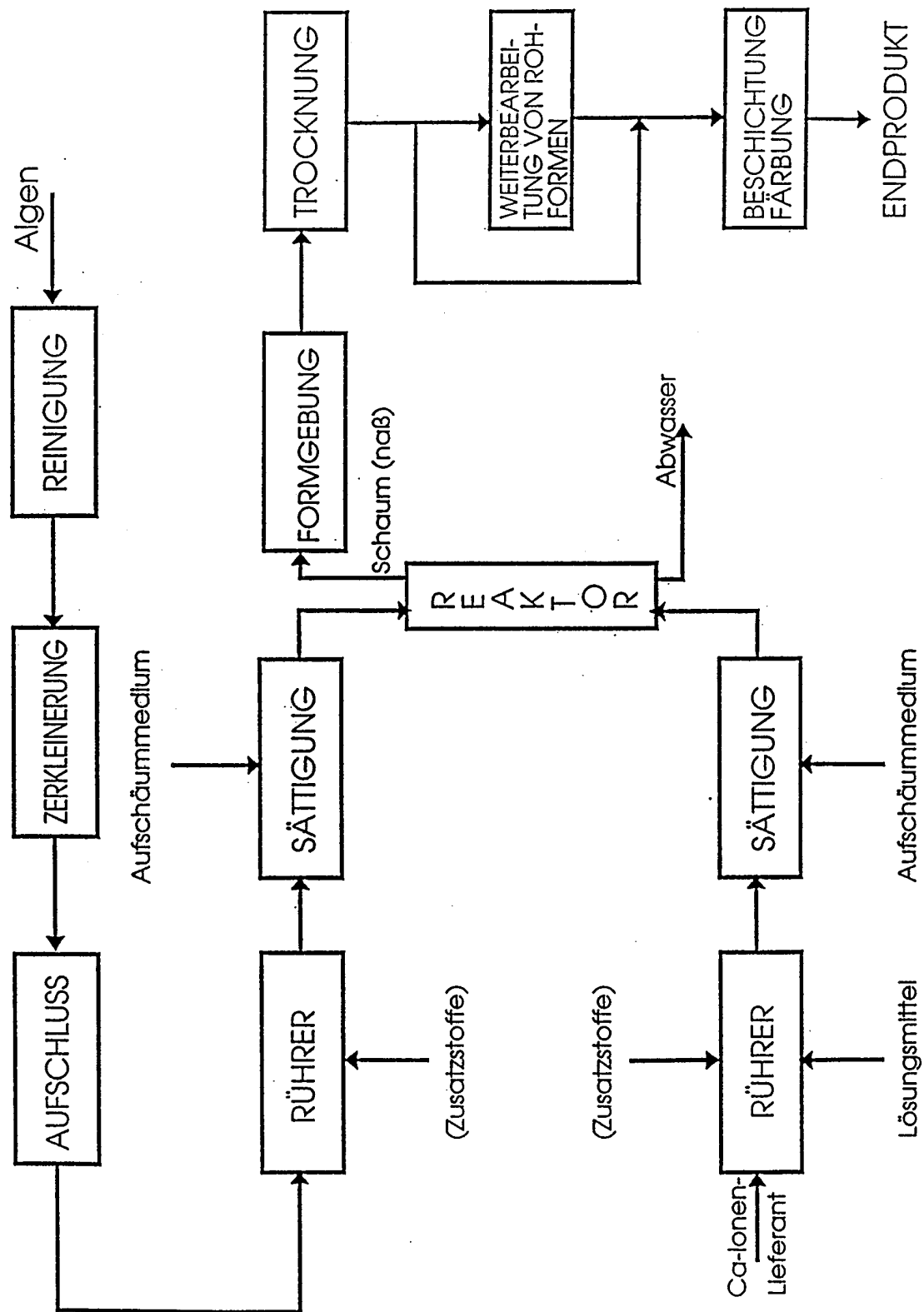
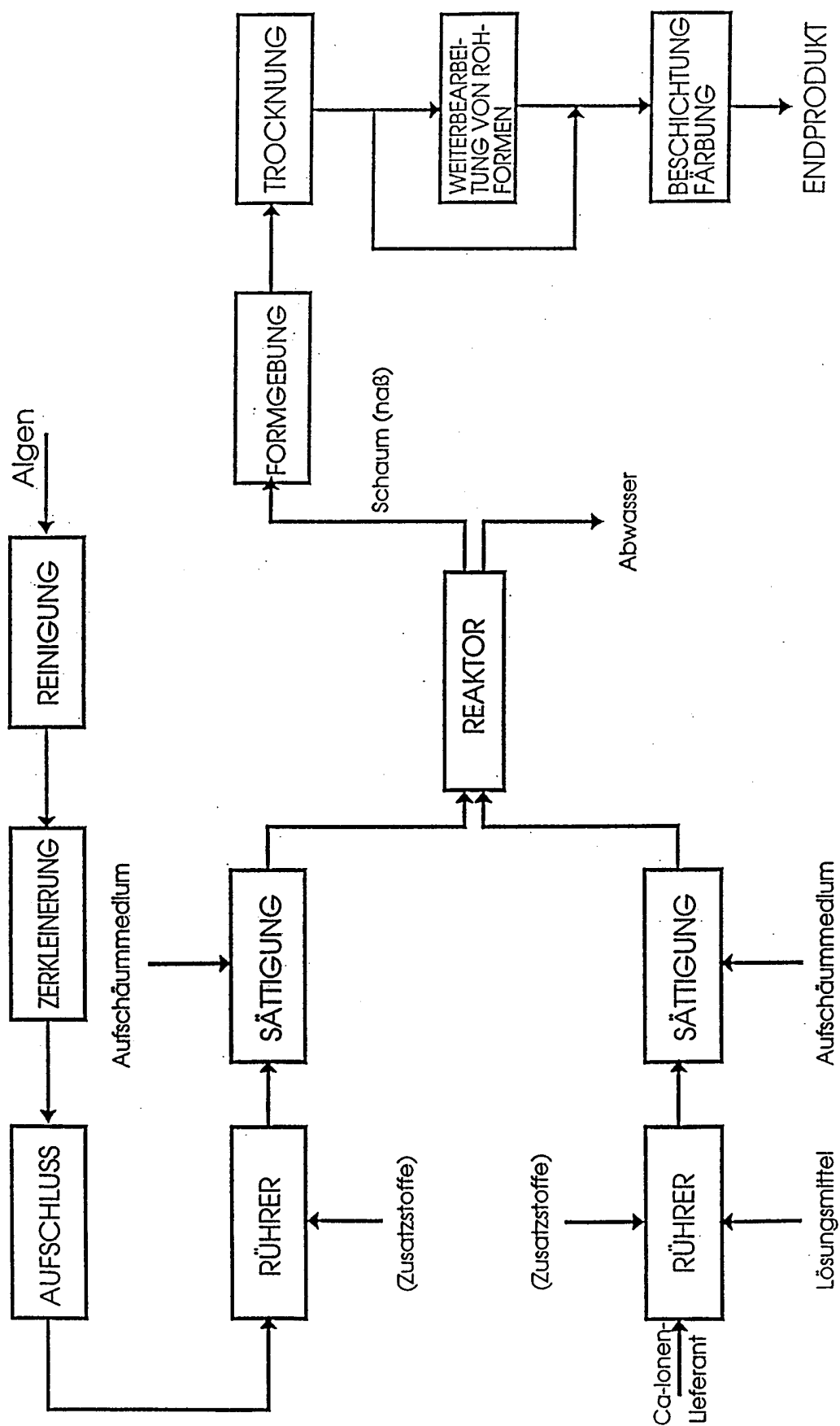


FIG. 6



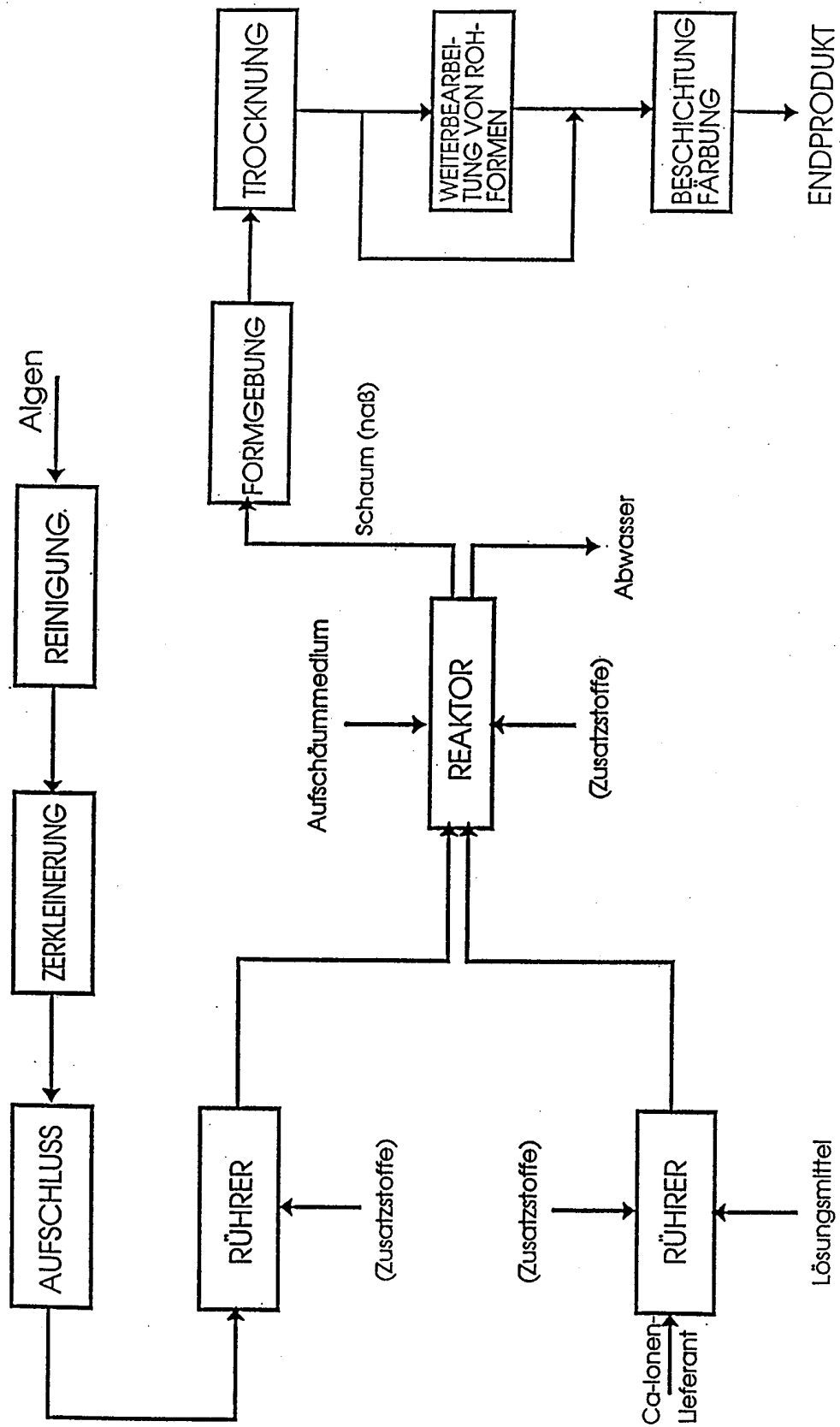
7/9

FIG. 7



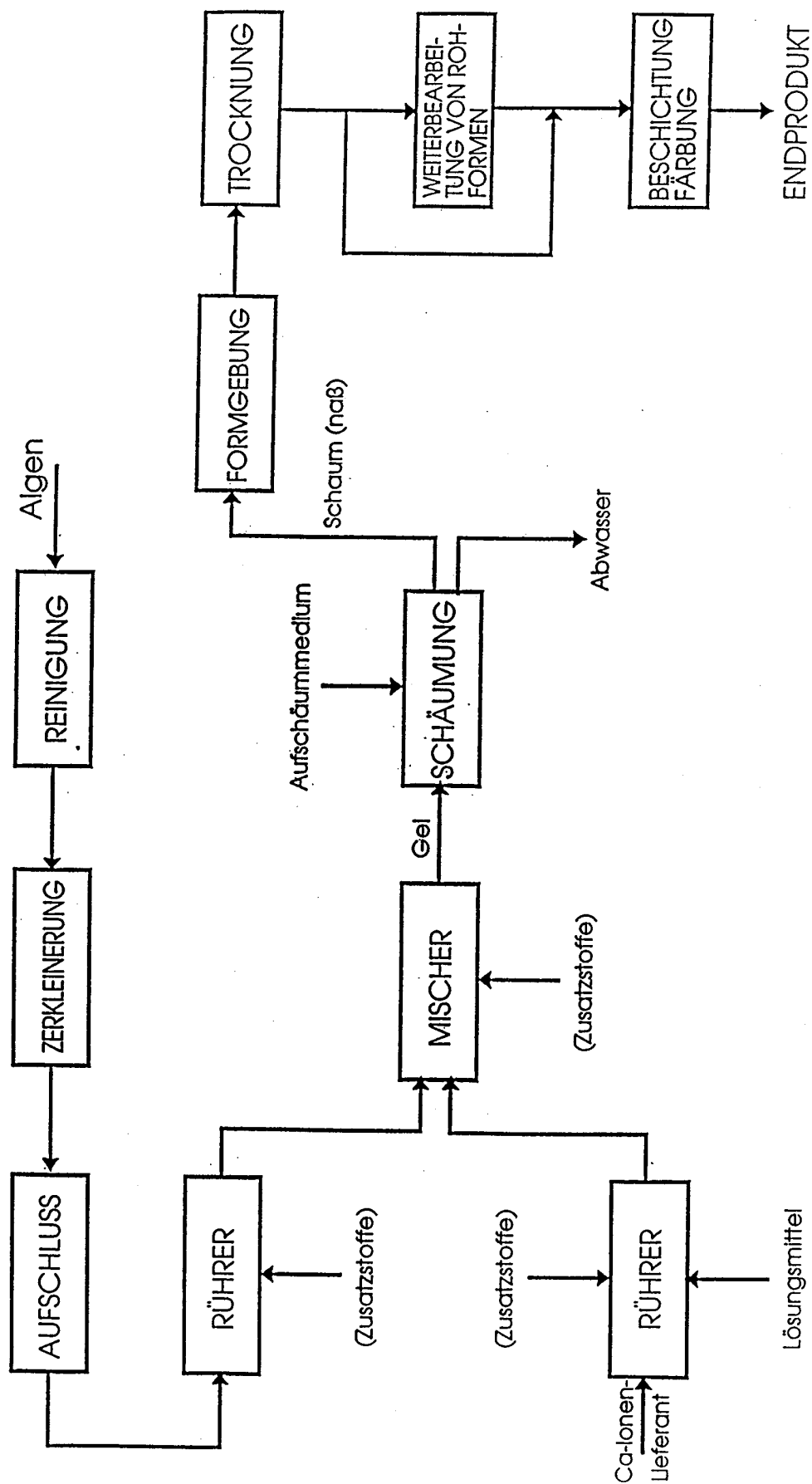
8/9

FIG. 8



9/9

FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 99/00205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08J9/30 //C08L5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 3 334 052 A (KURZ F. W. A. & SALHUS S. W.) 1 August 1967 (1967-08-01) column 4; example 1 claims -----	1,3,5, 8-10 2,4,6,7, 11-15
A	GB 560 317 A (JOHN IDRIS JONES) 21 November 1945 (1945-11-21) page 4, line 25-31 page 4, line 57-59 claims -----	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 December 1999

Date of mailing of the international search report

12/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oudot, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 99/00205

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3334052 A	01-08-1967	GB 1012807 A	
GB 560317 A		NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/AT 99/00205

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C08J9/30 //C08L5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C08J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A A	US 3 334 052 A (KURZ F. W. A. & SALHUS S. W.) 1. August 1967 (1967-08-01) Spalte 4; Beispiel 1 Ansprüche --- GB 560 317 A (JOHN IDRIS JONES) 21. November 1945 (1945-11-21) Seite 4, Zeile 25-31 Seite 4, Zeile 57-59 Ansprüche -----	1,3,5, 8-10 2,4,6,7, 11-15 1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Dezember 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oudot, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00205

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3334052 A	01-08-1967	GB 1012807 A	
GB 560317 A		KEINE	