

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum

9. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/103662 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A01G 33/00 (2006.01) A23K 1/18 (2006.01)

A23K 1/00 (2006.01) C12N 1/12 (2006.01)

A23K 1/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2012/000029

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Februar 2012 (03.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
213/11 5. Februar 2011 (05.02.2011) CH

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : STEFFEN, Hanspeter [CH/CH]; Dorfstrasse
84, CH-3473 Alchenstorf (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

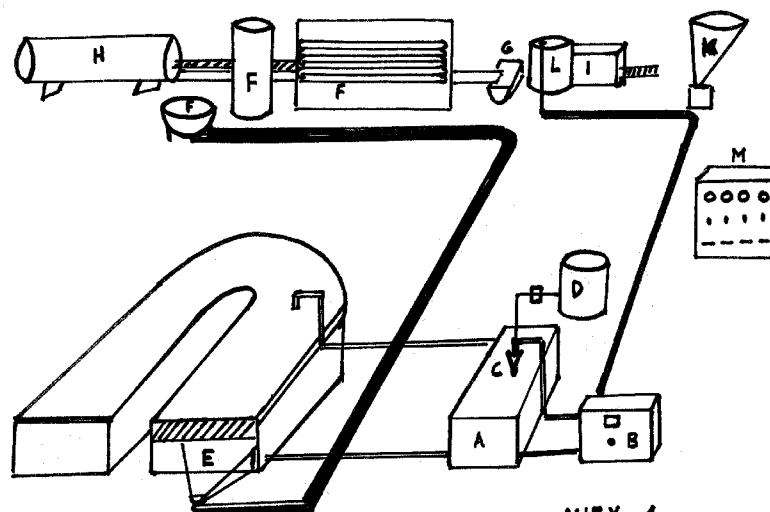
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität
einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17
Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VEGETARIAN FEEDING METHOD FOR CARNIVOROUS FISH AND SHRIMP WITH *SPIRULINA* AND *CHLORELLA* ALGAE
USING ELECTROLYSED WATER AND SODIUM THIOSULFATE, GUAR AND OLIGOFUCTANS AS ADDITIVES

(54) Bezeichnung : VEGETARISCHES FÜTTERUNGSVERFAHREN FÜR KARNIVORE FISCHE UND SHRIMPS MIT *SPIRULINA* UND
CHLORELLA ALGEN UNTER VERWENDUNG VON ELEKTROLYSEWASSER UND NATRIUMTHIOSULFAT, GUAR UND
OLIGOFUCTANEN ALS ZUSÄTZE



ANEX 1

(57) Abstract: The invention relates to a feeding method and to the technology for producing a vegetarian food for carnivorous fish; the food is produced from *Spirulina* and *Chlorella algae* that are cultured and produced by cell proliferation in culture tanks in electrolysed nutrient water that has been treated with sodium thiosulfate to neutralise chlorine, and are subsequently dried and, with the addition of preferably 0.3% of guar gum powder and preferably 1-2% of oligofructan powder and with the addition of 10% electrolysed water for sterilisation, are pelleted and packaged. The fully vegetarian fish food produced by said method can be used for carnivorous fish without the fish suffering from diarrhoea. As a result, the water in the fish breeding tanks does not become immoderately eutrophic through excessive turbidity-causing impurities, and at the same time the daily weight gain of the

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/103662 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

fish is not affected. In addition, an optimum daily growth rate and a fish flesh quality having optimum sensory properties can be achieved without the use of animal and fish-based proteins in the fish food ration. The administration of said novel, fully vegetarian fish food is also inexpensive and ecologically sustainable and ethically acceptable, since it contributes to the rescue of the remaining fish stocks in waters worldwide.

(57) Zusammenfassung: Fütterungs-Verfahren und Produktions - Technologie eines voll vegetarischen Futters für karnivore Fische, hergestellt aus Spirulina- und Chlorella - Algen, die in Aufzucht - Becken im elektrolysierten und mit Chlor neutralisierendem Natriumthiosulfat behandelten Nähstoff - Wasser durch Zellvermehrung gezüchtet und produziert werden und anschließend getrocknet und unter Zusatz von vorzugsweise 0.3 % Guar - Gum - Pulver und vorzugsweise 1-2 % Oligofructan - Pulver, unter Zugabe von 10% Elektrolysewasser zur Sterilisation, pelletiert und abgepackt werden. Das mit diesem Verfahren hergestellte, voll vegetarische Fischfutter kann bei karnivoren Fischen eingesetzt werden, ohne dass diese an Durchfall erkranken. Damit kann erreicht werden, dass das Wasser in den Fischzuchtbecken nicht übermässig durch exzessive Trübstoff - Verunreinigungen eutrophiert und gleichzeitig die Tageszunahmen der Fische nicht beeinträchtigt werden. Zudem kann ohne den Einsatz von tierischen und Fisch stämmigen Proteinen in der Fisch - Futter - Ration eine optimale tägliche Wachstumsrate und eine Fischfleisch - Qualität mit optimalen sensorischen Eigenschaften erreicht werden. Die Verabreichung dieses neuen voll vegetarischen Fischfutters ist zudem günstig und ökologisch nachhaltig und ethisch vertretbar, da es zur Rettung der letzten Fischbestände in Gewässern weltweit beiträgt.

BESCHREIBUNG**TITEL**

Vegetarisches Fütterungsverfahren für karnivore Fische und Shrimps mit Spirulina und Chlorella Algen unter Verwendung von Elektrolysewasser und Natriumthiosulfat, Guar und Oligofructanen als Zusätze.

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren, ohne den Einsatz von tierischen Beiprodukten und Fischmehl in der Futterrational, rein auf pflanzlicher Basis unter Verwendung von Spirulina- und Chlorella- Algen, die mittels elektrolysiertem Wasser unter Zugabe von Chlor neutralisierendem Natriumthiosulfat produziert werden und als Futter - Pellets mit Guar und Oligofructanen versetzt, als Alleinfutter verabreicht werden können.

STAND DER TECHNIK

Bis jetzt war es nicht möglich, karnivore Fische und Shrimps und andere Wassertiere, wie Forellen und Lachse etc. auf rein pflanzlicher Basis zu ernähren, da diese durch eine reine pflanzliche Ernährung unter Verdauungsproblemen und Durchfall leiden und dadurch der Gesundheitszustand beeinträchtigt wird und die Zuwachsraten dementsprechend bescheiden sind.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

EINFÜHRUNG

2009 erreichte die Aqua - Kultur einen ersten Höhepunkt. Über 50% der von der Menschheit konsumierten Fische und Fischprodukte stammten aus Zucht-Betrieben, künstlich ernährt, mit Futtermitteln, die über 60% aus Fischmehl bestehen. Die Aqua – Kultur Industrie produzierte somit mehr Fisch und Marine-Produkte als in Meeren, Seen und Fließ-Gewässern offen gefangen wurden.

Die Fischzucht – Industrie verbraucht weltweit heute 68% des produzierten Fischmehls und über 88% der Fischölproduktion.

Es besteht heute deshalb weltweit eine eindeutige Knappheit an Fischmehl und Fischöl, da die Nachfrage rapide steigt und die Fischmehl – Produktion, wegen den ausgefischten Gewässern stetig zurückgeht. Diese Marktsituation führte deshalb zu sehr starken Preissteigerungen auf den Weltmärkten für Fischmehl und Fischölen.

Der Nationale Organische Standard - Rat (NOSB) hat beschlossen, dass in zertifizierten Fischfarmen, mit biologischer Produktion, nach einer Übergangsphase von 12 Jahren, kein Fischmehl und auch kein Fischöl mehr verfüttert werden dürfen.

Aus kommerziellen, aus ökologischen und auch ethischen Gründen wird es deshalb in Zukunft nicht mehr möglich sein Zucht – Fische und andere Wassertiere mit Fischmehl und Fischöl oder anderen Futtermitteln aus tierischer Herkunft zu füttern!

Deshalb müssen alternative, vegetarische Fütterungsmöglichkeiten für Fische entwickelt werden!

Aufgabe der Erfindung ist die Beschreibung eines neuen, innovativen, kostengünstigen, effizienten, Umwelt freundlichen, biologischen und Rückstand freien Fütterungs-Verfahren, das dem Fisch - Produzenten erlaubt, mit geeigneten natürlichen und biologischen Futterzusätzen in sterilen Verhältnissen, ohne fremd Kontaminationen und krankmachenden Keimen und ohne Geschmacks beeinflussende Beeinträchtigungen, oder Haltbarkeits- und Qualität vermindernenden Stoffen rein vegetarische Futterrationen so herzustellen, dass sie sowohl vom Proteingehalt, dem Fettgehalt, dem Kohlenhydratgehalt, der Protein – und Fettsäuren – Zusammensetzung, und vom

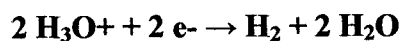
Mineral- und Vitamingehalt her gesehen, mit den Bedürfnissen von Fischen und Wassertieren optimal übereinstimmen und zu einer gesunden Entwicklung mit höchst möglichen Tageszuwachsraten führen.

Grundlage der Erfindung ist die kombinierte Verwendung von, mit Diamant Elektroden erzeugtem elektrolysiertem, desinfizierendem Wasser produzierten Spirulina- und Chlorella - Algen, unter Verwendung von Natriumthiosulfat zur Chlorneutralisation und von Guar - Pulver und Oligofructanen als Zusatzstoffe zur Herstellung eines ausgewogenen rein vegetarischen, ökologischen Alleinfutters, das keinen Durchfall erzeugt und gleichzeitig zu einem ökonomisch günstigen Tageszuwachs bei Fischen führt und ebenfalls organoleptisch keine nachteiligen sensorischen Beeinträchtigungen in der Fisch-Fleisch -Qualität aufweist.

Elektrolyse von Wasser

Die Elektrolyse von Wasser besteht aus zwei Teilreaktionen, die an den beiden Elektroden ablaufen. Die Elektroden tauchen in Wasser ein, welches durch die Zugabe von etwas Kochsalz und oder pflanzenphysiologischen, mineralischen Nährstoffen besser leitend gemacht wird, wobei dann anstatt Sauerstoff Chlor gewonnen wird.

Positiv geladene Hydronium-Ionen (H_3O^+) wandern im elektrischen Feld zu der negativ geladenen Elektrode (Kathode), wo sie jeweils ein Elektron aufnehmen. Dabei entstehen Wasserstoff-Atome, die sich mit einem weiteren, durch Reduktion entstandenen H-Atom zu einem Wasserstoff-Molekül vereinigen. Übrig bleiben Wasser-Moleküle.

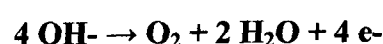


Der abgeschiedene, gasförmige Wasserstoff steigt an der Kathode auf.

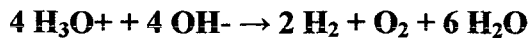
Zur positiv geladenen Elektrode (Anode) wandern die negativgeladenen Hydroxid-Ionen.

Jedes Hydroxid-Ion gibt ein Elektron an den Plus-Pol ab, so dass Sauerstoff-Atome entstehen, die sich zu Sauerstoff-Molekülen vereinigen resp. bei NaCl Zugabe zu Chlor-Molekülen.

Die übrig bleibenden H^+ -Ionen werden umgehend von Hydroxid-Ionen zu Wasser-Molekülen neutralisiert.



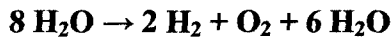
Auch hier steigt der abgeschiedene Sauerstoff als farbloses Gas an der Anode auf. Die Gesamtreaktionsgleichung der Elektrolyse von Wasser lautet:



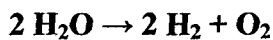
Die auf der linken Seite stehenden Hydronium- und Hydroxid-Ionen entstammen der Autoprotolyse des Wassers:



Man kann die Elektrolysegleichung daher auch folgendermaßen schreiben:



bzw. nach Kürzen des Wassers:



Hydroxidion

Das Hydroxidion ist ein negativ geladenes Ion, das entsteht, wenn Basen mit Wasser reagieren. Seine chemische Formel lautet OH^- .

Eine allgemeine Base B reagiert nach folgendem Schema mit Wasser:

Anhand der Konzentration der Hydroxidionen kann man den pH-Wert der entstandenen Lösung ermitteln. Dazu berechnet man erst den so genannten pOH-Wert. Und daraus den pH-Wert:

$$\text{pH} = k - \text{pOH}$$

Zu jeder Temperatur gibt es jeweils ein k.

Unter Normbedingungen ist $k = -14$.

Hydroxidionen sind auch in reinem Wasser bei 20°C in einer Konzentration von $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ enthalten.

Elektrolytisch hergestelltes, oxidatives Wasser (EOW)

Elektrolytisch oxidatives Wasser (EOW) oder chemisch aktives Wasser zerstört Mikroorganismen, wie Viren, Bakterien, Pilze, Hefen und Einzeller durch oxidative Radikale nicht nur chemisch, sondern vor allem physikalisch.

Gleichzeitig werden durch die Elektrolyse organische Stoffe (Fischkot) zu CO_2 und H_2O oxidiert.

Wegen seines hohen oxidativen Reduktionspotentials (ORP) beschädigt

“Aktives Wasser” die Zellwand-Membranen von Pathogenen.

Der Krankheitserreger ist komprimiert, was zu einer osmotischen oder hydrogenen Überlastung im Zellinneren führt.

Die beschädigten Zellmembranen erlauben einen erhöhten Wassertransfer zwischen den Zellmembranen, was zu einer hydrogenen Überflutung der Zellen führt, und diese schneller gefüllt werden, als die Zellen sich des Wassers entledigen können.

Diese Tatsache führt zu einem Zerplatzen der Zellen, respektive zum Zelltod durch Druckexplosion in wenigen Sekunden.

Da es sich um ein physikalisches Zerstörungsprinzip handelt, ergeben sich nachweislich keine Resistenzen bei Pathogenen.

Beispiel einer Elektrolyse mit einer Zinkiodid - Lösung (Elektrodenmaterial beliebig)

Verbindet man zwei Metallplättchen (Elektroden) mit jeweils einem Kabel und einer Vorrichtung die Gleichstrom erzeugt z.B. einer Batterie oder einem Gleichrichter – und überführt diese Plättchen in ein Becherglas mit wässriger Lösung (Beliebige Ionen) und legt nun eine Spannung an, so bildet sich an beiden Metallplättchen ein Stoff, dessen Ionen in der Lösung vorhanden sind.

Die Spannungsquelle bewirkt einen Elektronenmangel in der mit dem Pluspol (Anode) verbundenen Elektrode und einen Elektronenüberschuss in der anderen, mit dem Minuspol (Kathode) verbundenen Elektrode. Die wässrige Lösung zwischen der Kathode und Anode enthält Elektrolyte, das sind positiv oder negativ geladene Ionen. Die positiv geladenen Kationen in einer Elektrolysezelle wandern durch das Anlegen einer Spannung zur negativ geladenen Kathode (Anziehung entgegen gesetzter Ladungen). An der Kathode nehmen sie ein oder mehrere Elektronen auf und werden dadurch reduziert.

An der Anode läuft der entgegengesetzte Prozess ab. Dort geben die negativ geladenen Anionen Elektronen ab, das heißt sie werden oxidiert. Die Zahl der durch die Reduktion an der Kathode verbrauchten Elektronen entspricht den von der Anode aufgenommenen Elektronen. Bei der Elektrolyse von wässriger Kochsalzlösung entsteht die gleiche Volumenmenge Wasserstoffgas wie Chlorgas. Bei der Elektrolyse von Wasser entsteht doppelt so viel Wasserstoffgas wie Sauerstoffgas, da die zwei positiv geladenen Protonen eines Wassermoleküls zur Kathode wandern und dort jeweils ein Elektron aufnehmen müssen damit sich Wasserstoff bildet, während das doppelt negativ geladene Sauerstoffanion an der Anode gleich zwei Elektronen abgeben muss, um sich zum Sauerstoffmolekül zu verbinden.

Die Spannung, die zur Elektrolyse mindestens angelegt werden muss, bezeichnet man als Abscheidungspotential, bei der Elektrolyse von Wasser oder bei wässrigen Salzlösungen spricht man auch von der Zersetzungsspannung. Diese Spannung (oder eine höhere Spannung) muss angelegt werden, damit die Elektrolyse überhaupt abläuft. Für jeden Stoff, für jede Umwandlung von Ionen zu zwei oder mehratomigen Molekülen kann die Zersetzungsspannung, das Abscheidungspotential anhand des Redoxpotentials ermittelt werden. Aus dem Redoxpotential erhält man noch viele andere wichtige Hinweise für die Elektrolyse, beispielsweise zur elektrolytischen Zersetzung von Metallelektroden in Säure oder zur Verminderung von Zersetzungsspannung durch Abänderung von pH-Werten.

Beispielsweise lässt sich durch das Redoxpotential berechnen, dass die Bildung von Sauerstoff an der Anode bei der Elektrolyse von Wasser in basischer Lösung (Zersetzungsspannung: 0,401 V) unter geringerer Spannung abläuft als in saurer (Zersetzungsspannung: 1,23 V) oder neutraler (Zersetzungsspannung: 0,815 V) Lösung, an der Kathode hingegen bildet sich leichter Wasserstoff unter sauren Bedingungen, als unter neutralen oder basischen Bedingungen).

Sind in einer Elektrolytlösung mehrere reduzierbare Kationen vorhanden, so werden nach der Redoxreihe zunächst die Kationen an der Kathode reduziert, die in der Redoxreihe (Spannungsreihe) ein positiveres (schwächer negatives) Potential haben, die also dem 0 Potential der Proton-Wasserstoff Elektrodenpotential möglichst nahe kommen. Bei der Elektrolyse einer wässrigen Kochsalzlösung bildet sich an der Kathode normalerweise Wasserstoff und nicht Natrium. Auch beim Vorliegen von mehreren Anionenarten, die oxidiert werden können, kommen zunächst diejenigen zum Zuge, die in der Redoxreihe möglichst nahe am Spannungsnullpunkt, also ein schwächeres positives Redoxpotential besitzen. Normalerweise entsteht bei der Elektrolyse von wässriger NaCl an der Anode also Sauerstoff und nicht Chlor. Nach Überschreiten der Zersetzungsspannung wächst mit Spannungszunahme proportional auch die Stromstärke. Nach Faraday ist die Gewichtsmenge eines elektrolytisch gebildeten Stoffs proportional zu der geflossenen Strommenge (Stromstärke multipliziert mit der Zeit). Für die Bildung von 1 g Wasserstoff (ca. 11,2 Liter, bei der Bildung eines Wasserstoffmoleküls werden zwei Elektronen benötigt) aus wässriger Lösung wird eine Strommenge von 96485 C (As)=1Faraday benötigt. Bei einer Stromstärke von 1 A zwischen den Elektroden dauert die Bildung von 11,2 Litern Wasserstoff also 26 Stunden und 48 Minuten.

Neben dem Redoxpotential ist noch die Überspannung (das Überpotential) von Bedeutung. Auf Grund von kinetischen Hemmungen an Elektroden benötigt man häufig eine deutlich höhere Spannung als sich dies aus der Berechnung der Redoxpotentiale errechnet. Die Überspannungseffekte können je nach Materialbeschaffenheit der Elektroden - auch die Redoxreihe ändern, so dass andere Ionen oxidiert oder reduziert werden als dies nach dem Redoxpotential zu erwarten gewesen wäre. Kurz nach Abschaltung einer Elektrolyse kann man mit einem Amperemeter einen Stromausschlag in die andere Richtung feststellen. In dieser kurzen Phase setzt der umgekehrte Prozess der Elektrolyse, die Bildung einer galvanischen Zelle ein. Hierbei wird nicht Strom für die Umsetzung verbraucht, sondern es wird kurzzeitig Strom erzeugt; dieses Prinzip wird bei Brennstoffzellen genutzt.

Wenn man durch eine Elektrolyse eine Trennung einzelner Moleküle oder Bindungen erzwingt, wirkt gleichzeitig ein galvanisches Element, dessen Spannung der Elektrolyse entgegenwirkt. Diese Spannung wird auch als Polarisationsspannung bezeichnet.

Elektroden

Es gibt nur wenige Anoden-Elektroden, die während der Elektrolyse inert bleiben – also überhaupt nicht in Lösung gehen. Kohle resp. Diamant sind Materialien, die sich während einer Elektrolyse überhaupt nicht auflösen. Es gibt auch Metalle, die sich trotz stark negativem Redoxpotentials nicht auflösen. Dies wird als „Passivität“ bezeichnet. Eine Eisenanode, die mit konzentrierter Salpetersäure behandelt wurde, löst sich nicht auf und es gehen keine Eisen (II) oder (III)-Kationen in Lösung; sie hat „Passivität“. Hemmungserscheinungen an der Anode, die bei der Sauerstoffbildung zu einer Überspannung führen, beobachtet man bei Diamant-Elektroden (Überspannung: 3-4-V). Bei diesen entsteht bei der Elektrolyse von wässriger Kochsalzlösung Chlor statt Sauerstoff. Dank dieser grossen elektrischen Überspannung von 3-4 Volt ist es deshalb möglich, mit Diamantelektroden ca. 15 verschiedene oxidative Radikale zu erzeugen wie zum Beispiel Hypochlorid ClO^- und Hypochlorid-Säure HClO aber auch H_2O_2 , Ozon O_3 und andere mineralische Peroxide, die ausgezeichnete Oxidantien darstellen und eine ausgezeichnete biocide Wirkung haben. Wenn alle Radikale in einer Oxidation (Sterilisation) aufgebraucht sind, rekonstituiert sich die Wasserlösung wieder in Wasser, Mineralstoffe und Resten von Salz NaCl .

Elektrolyte und Oxidative Radikale im Elektrolysewasser

Natriumchlorid	NaCl	83.000 mg	83.000 ppm
Hypochloridsäure	HClO +		
Hypochlorid	ClO-	5.000 mg	5.000 ppm
Ozon	O ₃	0.0250 mg	0.0250 ppm
Wasserstoffperoxid	H ₂ O ₂	0.0100 mg	0.0100 ppm
<u>Totale Elektrolyte und Oxidative Radikal</u>		88.035 mg	88.035 ppm

Mit ELEKTROLYSE – WASSER versetztes KULTURWASSER zur ALGENPRODUKTION

Dem KULTURASSER für SPIRULINA ALGEN wird 0.5 bis 10% ELEKTROLYSE – Wasser (100 ppm freies Chlor als Standart) beigemischt, das unerwünschte ALGEN und BAKTERIEN im KULTURWASSER kontrolliert und organische Substanzen zur Klärung des Kulturwassers oxidiert.

Nach der Behandlung des Kulturwassers für die Spirulina und Chlorella –Produktion wird das Wasser vor der Rezirkulation in die Kulturbecken mit Natriumthiosulfat versehen. Dabei ist das Mischverhältnis 5 mol Natriumthiosulfat zu 8 mol Natriumhypochlorid (NaOCl)

SPIRULINA ALGEN

Spirulina ist eine Gattung der Cyanobakterien (früher als „Blualgen“ bezeichnet). Teils werden 35 Arten unterschieden (zum Beispiel *Spirulina platensis*; *Spirulina fusiformis*;

Spirulina maxima), es ist jedoch unklar, ob nicht diese 35 Arten möglicherweise doch alle derselben Art angehören, da *Spirulina* ihre Gestalt in Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt und pH-Wert des Wassers ändert.

Das Bakterium bildet mehrzellige, wendelförmige Filamente. Die zylindrischen Zellen haben einen Durchmesser von etwa 1 bis 5 µm und eine Länge (Höhe) von etwa 1 bis 3 µm. Sie sind hintereinander angeordnet in langen, rechts- oder linkshändig wendelförmigen Filamenten mit einer Länge von 0,5 mm oder mehr und einem Wendeldurchmesser von 5 bis 40 µm. Das Längenwachstum der Filamente ist mit Zellteilung verbunden, ihre Vermehrung erfolgt durch Zerfall der Filamente.

Spirulina ist oxygen photosynthetisch und enthält nur Chlorophyll a, das auch bei Pflanzen vorkommt. Da *Spirulina* zu den Prokaryoten gehört, ist das Chlorophyll jedoch nicht wie bei den eukaryoten Pflanzen in organisierten Zellstrukturen, den Chloroplasten, lokalisiert, sondern es befindet sich in Membranen, die über fast die ganze Zelle verteilt sind. *Spirulina* erhält durch weitere Pigmente, die das Chlorophyll-Grün überlagern, einen grün-bläulichen Farbton.

Die *Spirulina*-Filamente bilden Decken wie andere fädige Cyanobakterien. Infolge der Alkalisierung durch Verbrauch von Kohlenstoffdioxid kann darin Calciumcarbonat abgeschieden werden. Man nimmt an, dass auf diese Weise so genannte Stromatolithen entstehen und auch in früheren geologischen Zeiten entstanden sind. Die ältesten bekannten Stromatolithen kommen in Gesteinsschichten vor, die vor über drei Milliarden Jahren im Präkambrium entstanden sind. Dies lässt vermuten, dass oxygen-photosynthetische, Kohlenstoffdioxid-assimilierende Mikroorganismen, möglicherweise Cyanobakterien, dazu beigetragen haben, die kohlenstoffdioxidreiche Ur-Erdatmosphäre mit Sauerstoff (O₂) anzureichern, ihren Kohlenstoffdioxid-Gehalt zu vermindern und so ihr die heutige Zusammensetzung zu verleihen.

Vorkommen

Spirulina kommt in stark alkalischen Salzseen (pH-Wert zwischen 9 und 11) vor, sie besiedelt flache, subtropische bis tropische Gewässer mit hohem Salzgehalt, vor allem in Mittelamerika, Südostasien, Afrika und Australien. Sie wurde schon seit alters her von den an diesen Gewässern wohnenden Menschen als Nahrung genutzt, zum Beispiel von den Kanembu am afrikanischen Tschadsee in Form von Dihe und am mexikanischen

Texcoco-See (als Tecuitatl von den Azteken). An das Letzte erinnert noch heute die Sodakonzentrationsschnecke im Tal von Mexiko.

Kultivierung und Inhaltsstoffe

Spirulina-Biomasse wird heute in Aquakulturen bei einer Wassertemperatur von bis zu 35 Grad Celsius produziert. Zur Ernte pumpt man das Wasser mit den Mikroorganismen durch einen Filter oder eine Zentrifuge und trocknet den so gewonnenen Schlamm anschließend mit Heißluft. Spirulina ist auch unter der Bezeichnung „Mikroalgen“ im Handel. Ein Problem stellt die mögliche Kontamination mit Microcystinen durch (teilweise toxische) Algen dar, sofern das Bakterium nicht in separaten, abgeschlossenen Becken kultiviert, sondern aus offenen Seen geerntet wird. Bei der Kultivierung von Spirulina wurden noch keine Microcystine gefunden.

Die getrockneten grünfarbigen Algen zeigen eine nach Herkunft unterschiedliche Zusammensetzung:

- **Proteine 55–67 %**
- **Kohlenhydrate 10–19%**
- **Fette 7–15%**
- **Mineralstoffe 5–9%**

In den Proteinen sind alle essentiellen Aminosäuren enthalten. Außerdem sind β -Karotin – eine Vorstufe des Vitamin A –, B-Vitamine und Vitamin E enthalten sowie in hohen Konzentrationen Calcium, Eisen und Magnesium. Im Unterschied zu Meeresalgen enthält Spirulina als Süßwasser-Cyanobakterium kein Iod.

Verwendung

Jährlich werden etwa 3000 Tonnen Rohmasse *Spirulina platensis* aus kommerziellem Anbau als Nahrungsergänzungsmittel verkauft. Spirulina ist in Deutschland wie auch die Süßwasseralge Chlorella in Form von Pulver oder Tabletten als Nahrungsergänzungsmittel erhältlich und wird in (Bio-)Lebensmitteln als nährstoffreiche Zutat verarbeitet (Nudeln, Fruchtriegel, Getränkpulver etc.). Spirulina ist auch Bestandteil vieler Fischfutter und einiger Katzenfuttermittel. Andere

Verwendung findet man in der Biotechnologie und in der Biotechnik, wo *Spirulina* unter anderem als Biokatalysator in Fermentationsprozessen und zur Energiegewinnung verwendet wird.

Verwendung als Nahrungsergänzung

Bei *Spirulina*-Produkten als Nahrungsergänzungsmittel wird der Eiweißgehalt und Vitamin B₁₂-Gehalt ausgelobt. Die Dosis, die über Nahrungsergänzungsmittel aufgenommen wird (etwa 2–3,5 g), ist jedoch so gering, dass sich die ergänzende Eiweißzufuhr in der Regel kaum bemerkbar macht. „Die Bewerbung der Proben enthielt Aussagen zu den hohen Gehalten dieser Alge bzw. der aus ihr hergestellten Nahrungsergänzungsmittel an Eiweiß, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen.

Vitamin B₁₂

Spirulina enthält – bezogen auf den analytisch ermittelten hohen Gesamtwert – zu ca. 80 % eine unwirksame Form des Vitamins („*Pseudovitamin B12*“, „*Vitamin B12 Analoge*“), bei etwa 20 % handelt es sich um die vom Menschen verwertbare Vitamin-Form. Dieses Verhältnis von verwertbarem Vitamin und sog. Analoga findet sich in vielen, auch tierischen Lebensmitteln, ist also keine Besonderheit der Mikroalge.

CHLORELLA ALGEN

Chlorella ist eine Gattung von Süßwasseralgen. Sie sind weit verbreitet.

Chlorella-Arten bilden kugelförmige, einzeln vorliegende Zellen und sind durch Chlorophyll *a* und *b* grün gefärbt. Die Zellen sind mit 2 bis 10 µm Durchmesser sehr klein.

Die Zellwand dieser Algengattung besteht aus einem mehrschichtigen Cellulosegerüst, in das Schichten aus polymeren Kohlenwasserstoffketten eingelagert sind. Die Zellen enthalten einen einzelnen Chloroplasten und verstreut im Zytoplasma liegende Mitochondrien.

Die Vermehrung geschieht offenbar ausschließlich ungeschlechtlich, es wurde jedenfalls noch keine Gametenbildung beobachtet.

Chlorella vulgaris ist eine einzellige Grünalge. Die Zellen haben einen Durchmesser von ca. 4–10 µm und eine kugelige Form. Die vegetative Vermehrung findet durch Bildung von Autosporen statt. Eine geschlechtliche Fortpflanzung ist nicht bekannt. *Chlorella vulgaris* kommt in stehenden und Fließgewässern, sowohl in Süß- als auch Brackwasser vor, findet sich aber auch an festen Oberflächen. Sie ist weltweit verbreitet.

Diese Art wurde 1889 von Martinus Willem Beijerinck bei Delft isoliert. Sie ist als Typusart der Gattung *Chlorella* in offiziellen Stammsammlungen wie der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen hinterlegt und wird dort weitergezüchtet.

Neben *Chlorella lobophora* und *Chlorella sorokiniana* gehört sie zur Gattung *Chlorella* innerhalb der Klasse der Trebouxiophyceae. *Chlorella vulgaris* wurde früher zusammen mit anderen, ähnlich aussehenden Arten unter dem Namen *Chlorella pyrenoidosa* geführt. 1992 konnte jedoch gezeigt werden, dass es eine Art „*Chlorella pyrenoidosa*“ nicht gibt.

Chlorella vulgaris wird als Modellorganismus in der wissenschaftlichen Forschung seit langer Zeit verwendet. Der Mechanismus der Photosynthese wurde mit dieser Alge entschlüsselt.

Chlorella vulgaris kommt auch eine zunehmende wirtschaftliche Bedeutung zu. Diese Mikroalge kann in großen Mengen kultiviert werden und findet Einsatz als Nahrungsergänzungsmittel, als Rohstoff für die Kosmetikindustrie und als Larvenfutter in der Aquakultur. In Deutschland (Klötze in der Altmark) existiert die größte Mikroalgenfarm Europas, spezialisiert auf die Kultivierung von *Chlorella vulgaris*.

In den Fünfzigerjahren des vorigen Jahrhunderts begann man, sich mit der Kultivation von Mikroalgen wie *Chlorella vulgaris* zu beschäftigen. Damals stand die Frage im Fokus: Wie kann man die wachsende Weltbevölkerung zukünftig mit ausreichend Protein versorgen? Die getrocknete Biomasse von *Chlorella vulgaris* enthält ca. 50 Prozent Protein und der Ertrag pro Hektar liegt mit bis zu 120 to/ha weit über dem konventioneller Landwirtschaft (z. B. Weizen: ca. 7 to/ha).

Mittlerweile ist diese Alge auch als Quelle für bestimmte mehrfach ungesättigte Fettsäuren (z. B. alpha-Linolensäure) und Carotinoide (z. B. Lutein) interessant.

NATRIUMTHIOSULFAT

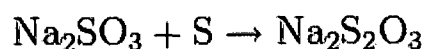
Natriumthiosulfat ist das stabile Natriumsalz der in freiem Zustand instabilen Thioschwefelsäure.

Strukturformel	
$2\text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \text{S}^- \\ \\ \text{O}=\text{S}=\text{O} \\ / \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \\ -\frac{1}{3} \quad -\frac{1}{3} \end{array} \right]$	
Allgemeines	
Name	Natriumthiosulfat
Andere Namen	Natriumhyposulfit (veraltet)
<u>Summenformel</u>	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
<u>CAS-Nummer</u>	• 7772-98-7 (wasserfrei) • 10102-17-7 (Pentahydrat)
<u>ATC-Code</u>	<u>V03AB06</u>
Kurzbeschreibung	farb- und geruchlose, salzig-bitter schmeckende Kristalle ^[1]
Eigenschaften	
<u>Molare Masse</u>	• $158,11 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ (wasserfrei) • $248,18 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ (Pentahydrat)
<u>Aggregatzustand</u>	fest

<u>Dichte</u>	1,67 g·cm ⁻³ (20 °C) ^[2]
<u>Schmelzpunkt</u>	45-50 °C (Pentahydrat) ^[1]
<u>Siedepunkt</u>	Zersetzung ab 300 °C ^[2]
<u>Löslichkeit</u>	gut in Wasser (701 g·l ⁻¹ bei 20 °C) ^[2]
Sicherheitshinweise	
<u>EU-Gefahrstoffkennzeichnung</u> ^[2]	
<i>keine Gefahrensymbole</i>	
<u>R- und S-Sätze</u>	R: <i>keine R-Sätze</i>
	S: <i>keine S-Sätze</i>

Gewinnung und Darstellung

Natriumthiosulfat wird durch Einrühren von Schwefel in kochende Natriumsulfitlösung hergestellt:



Eigenschaften

Natriumthiosulfat

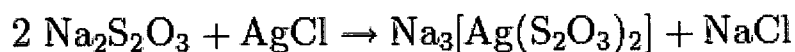
Natriumthiosulfat bildet farblose Kristalle, die mit 5 Mol Kristallwasser kristallisieren und gut wasserlöslich sind; beim Auflösen kühlt sich die Flüssigkeit stark ab, da die Hydratationsenthalpie kleiner ist als die Gitterenergie und die fehlende Wärmemenge dem System entzogen wird. Dieses so genannte Pentahydrat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ist auch unter dem Namen Fixiersalz bekannt, da es bei der Filmentwicklung zur Fixierung

dient. Unter dem Namen Antichlor wird es nach dem Bleichen von Papier- und Textilfasern verwendet, um überschüssiges Chlor zu entfernen.

Die Pentahydrat-Kristalle haben einen Schmelzpunkt von 48,5 °C, die Schmelze kann unterkühlt werden und gibt beim durch einen Impfkristall ausgelösten Erstarren eine große Menge von Kristallisationswärme ab. Wird zur wässrigen Natriumthiosulfat-Lösung Säure hinzugefügt, so scheidet sich nach kurzer Zeit Schwefel in Form einer gelblichen Trübung aus. Die freigesetzte, instabile Thioschwefelsäure ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$) zerfällt nämlich rasch zu Schwefel und Schwefeldioxid:



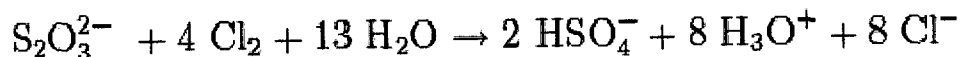
Die wasserunlöslichen Silberhalogenide werden durch eine Fixiersalzlösung aufgelöst. Durch die Bildung des wasserlöslichen Natriumdithiosulfatoargentat(I)-Komplexes wird der entwickelte Film lichtunempfindlich:



Natriumthiosulfat ist ein Reduktionsmittel und reagiert daher leicht mit dem Oxidationsmittel Kaliumpermanganat.

Verwendung

Natriumthiosulfat dient als Antichlor in Bleichprozessen durch Reduktion von Chlor zu Chlorid, wobei sich Hydrogensulfat und Salzsäure bildet:

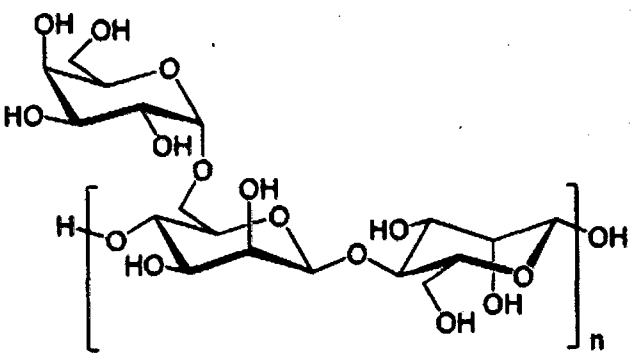


In der Chemie wird es zur Bestimmung der Iodzahl verwendet, in der Iodometrie wird Thiosulfat zu Tetrathionat oxidiert:



GUAR GUM

Die Guarbohne (*Cyamopsis tetragonolobus*), auch Guar genannt, ist eine Nutzpflanze aus der Familie der Hülsenfrüchtler (Fabaceae oder Leguminose), Unterfamilie Schmetterlingsblütler (Faboideae). Sie ist nahe verwandt mit einer Reihe anderer, „Bohnen“ genannter Feldfrüchte.

Strukturformel	
	
Allgemeines	
Name	Guaran
Andere Namen	• Guarkernmehl • Guar • Guarmehl • <u>E 412</u>
<u>CAS-Nummer</u>	9000-30-0
Art des Polymers	<u>Polysaccharid</u>
Monomer	
<u>Monomer</u>	1,4-β-D-Mannose, <u>Galactose</u>
<u>Summenformel</u>	C ₁₈ H ₂₉ O ₁₅

<u>Molare Masse</u>	485,4181 g/mol
Eigenschaften	
Sicherheitshinweise	
<u>Gefahrstoffkennzeichnung</u> ^[1]	
<i>keine Gefahrensymbole</i>	
<u>R- und S-Sätze</u>	R: <i>keine R-Sätze</i>
	S: <i>keine S-Sätze</i>

Beschreibung

Die Guarbohne erreicht eine Wuchshöhe von bis zu zwei Metern. Die Pflanze bildet etwa 10 cm lange Hülsenfrüchte mit ovalen, etwa 5 mm großen Samen.

Verbreitung

Die Guarbohne hat ihren Ursprung wahrscheinlich in Indien, vielleicht aber auch in Zentralafrika. Die Hauptanbauggebiete liegen in Indien und Pakistan. Sie stammt eventuell von der Wildpflanze *Cyamopsis senegalensis* ab.

Nutzung

Die Blätter und frischen Hülsen werden als Gemüse gegessen, die ganze Pflanze dient als Grünfutter. Die getrockneten Samen werden sowohl gegessen als auch zu *Guargummi* (ähnlich Gummi arabicum) verarbeitet. Wichtiger Bestandteil der Pflanze ist der Mehrfachzucker Guaran, der zur Herstellung von *Guarkernmehl* (E 412; auch: Guar, Guarmehl) dient. Dazu werden die äußeren Schichten und der Keimling vom Samen abgetrennt, bevor dieser vermahlen wird.

Guaran ist ein pflanzlicher Schleimstoff. Die chemische Verbindung aus der Gruppe der Polysaccharide ist Hauptbestandteil des Guarkernmehls (E 412).

Chemischer Aufbau

Guaran besteht aus β -D-Mannopyranoseeinheiten, die über 1,4-glycosidische Bindungen kettenartig miteinander verknüpft sind. Außerdem trägt jede zweite Mannopyranoseeinheit über eine 1,6-Bindung α -D-Galactopyranosylreste.

Herstellung

Guarkernmehl wird aus den Samen der Guarbohne (wissenschaftlich *Cyamopsis tetragonoloba*) durch Entfernung von äußeren Schichten und Keimling und anschließendes Zermahlen der übrigen Teile gewonnen. Neben dem Guaran sind 10 bis 15 % Wasser, 5 % Protein, 2,5 % Rohfaser und unter 1 % Asche im Guarkernmehl enthalten.

Einen funktionell ähnlichen Lebensmittelzusatzstoff der Klasse der Galactomannane liefert der Johannisbrotbaum.

Verwendung

Guaran wird in der Arzneimittel-, Kosmetik-, Papier- und Lebensmittelindustrie und auch als Tabakzusatzstoff benutzt. So dient es z. B. als Emulgator (beispielsweise in Speiseeis) oder natürliches Verdickungsmittel und ist auch etwa häufiger Bestandteil von Haargel.

In der EU als Lebensmittelzusatzstoff (Nummer E 412) für Lebensmittel allgemein (auch für „Bio“-Produkte) zugelassen.

Es bildet schwer belastungsabhängige hochviskose Lösungen.

ORTHOFRUCTANE

Oligofructane (Fructooligosaccharide) sind wie Inulin aus mehreren (hier bis zu 10) Fructose-Einheiten aufgebaut. Sie werden als Präbiotikum zum Beispiel Joghurt zugesetzt und stimulieren die Bakterien im Dickdarm. Da sie zwischen 30 und 50% der Süßkraft von Zucker aufweisen, werden sie auch als Zuckeraustauschstoffe eingesetzt.

Enthalten Lebensmittel keine anderen Zucker (Mono- oder Disaccharide), so dürfen sie trotz des süßen Geschmacks als „zuckerfrei“ ausgelobt werden. Enthalten sie noch Mono- oder Disaccharide (z. B. aus Früchten) so können sie als „ohne Zuckerzusatz“ deklariert werden. Oligofructose z. B. ist aus 3-10 β -glykosidisch verbundenen Einheiten aufgebaut.

Oligofructane gehören in Klasse der Polysaccharide.

Polysaccharide (auch als Mehrfachzucker, Vielfachzucker, Glycane / Glykane oder Polyosen bezeichnet) sind Kohlenhydrate, die aus einer großen Anzahl (mindestens 10) Monosacchariden (Einfachzuckern) über eine glycosidische Bindung verbunden sind. Es handelt sich um Biopolymere bei denen eine unbekannte Anzahl Monosaccharideinheiten oder eine statistische Molekülgrößenverteilung vorliegt. Polysaccharide sind zum Beispiel Glycogen, Stärke (Amylose und Amylopektin), Pektine, Chitin, Callose und Cellulose. Polysaccharide spielen für Pflanzen, Tiere und natürlich auch Menschen eine wichtige Rolle als Schleimstoffe, Reservestoffe und Nährstoffe.

Einige Polysaccharide haben die allgemeine Formel:



Die Polysaccharide werden nach Art der Einzelbausteine des Moleküls in Homoglykane (nur eine Art Einfachzucker) und Heteroglykane (zwei oder mehr verschiedene Kettenbausteine) eingeteilt.

Häufig sind Polysaccharide am Aufbau der äußeren Hülle bestimmter Mikroorganismen beteiligt (Beispiel: *Streptococcus pneumoniae*). Ihre Zusammensetzung, die innerhalb einer Organismengruppe unterschiedlich sein kann, bestimmt die Oberflächenstruktur und somit den jeweiligen Serotyp.

Polysaccharide können künstlich u. a. mit der Koenigs-Knorr-Methode hergestellt werden.

DIE LÖSUNG DER AUFGABE

Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Patent-Ansprüche definiert.

Gemäss der Erfindung zeigt das neue Verfahren zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren, ohne den Einsatz von tierischen Beiprodukten und Fischmehl in der Futterration, rein auf pflanzlicher Basis unter Verwendung von Spirulina- und Chlorella- Algen, die mittels elektrolysiertem Wasser unter Zugabe von Natriumthiosulfat produziert werden und als Futter - Pellets mit Guar und Oligofructanen versetzt, als Alleinfutter verabreicht werden können, auf.

Gemäss der Erfindung zeigt das Verfahren zudem die technische Ausführung und Anwendung auf, bezüglich der Kombination von spezifischen Futterzusätzen in einer ausschliesslich vegetarischen Futterration für vorzugsweise karnivore Fische, Shrimps und andere Wassertiere i.e. mit elektrolytischem Wasser steril gezogene Spirulina- und Chlorella Vulgaris Algen , unter Zugabe von Natriumthiosulfat im Verhältnis 8 zu 5 Mol Natriumhypochlorit (Sodiumhypochlorit) als Neutralisations-Medium für Chlorverbindungen im Aufzuchtswasser, und unter Zugabe von 0.3% Guar Gum Pulver und 1-2 % Orthofructanen als Futterzusatzstoffe zur Verhinderung von Durchfall und zur Verbesserung der Verdauung und Nährstoff - Absorption im Darm,

Die Erfindung bildet ein integriertes System, in welchem die technischen Komponenten zur Desinfektion des Algen Anzuchtswassers in den Anzuchtbecken -mittels der elektrolytischen Herstellung von oxidativen Radikalen und Nährstoffen im Wasser, mit der entsprechenden Applikationstechnologie mittels Vortex-Vermischungstechnik und chemischer Chlor - Neutralisations-Technik mittels Natriumthiosulfat zur Chlor kontaminations- und keimfreien und geruchsneutralen Produktion und Aufzucht von Spirulina- und Chlorella Algen, integriert sind.

Dabei liegt der Schwerpunkt der Innovation nicht nur in der technischen Kombination der neuartigen Anzuchtmethode von Algen mit der sterilisierenden Wirkung von Elektrolyse-Wasser, sondern auch in der Kombination der elektrolysierten und

oxidierten Nährstoff - Komponenten, die durch die Elektrolyse physiologisch elektrochemisch so aufgeschlossen werden, dass sie von den Algen, ohne enzymatischen Umbau, sofort absorbiert werden können und mit Hilfe von intensivem Sonnenlicht und Wärme eine akzelerierte phytogene Photosynthese katalysieren, was zu einem 50% schnelleren Wachstum der Algen, führt.

Zudem sind die probiotischen Zusatzstoffe in der ausschliesslich vegetarischen Algen - Futterration i.e. Guar Gum Pulver und Orthofructane und die Zudosierung von bis zu 10% Elektrolyse – Wasser zum fertigen pelletierten vegetarischen Fischfutter innovative Ingredienzien in einer vegetarischen Fisch - Futterration.

In intensiven Versuchen wurden die optimalen Konzentrationen von oxidativen sterilisierenden Radikalen im Elektrolyse – Wasser respektive im Algen Anzuchtwasser und die Konzentrationen der mineralischen Nährstoffe eruiert und die spezifischen Parameter für die Zudosierung von Guar Gum und Orthofructanen im Vegetarischen Fischfutter bestimmt.

Nach Kenntnisstand des Erfinders ist die hier beschriebene Fütterungs-Technik und das Fütterungsverfahren ausschliesslich auf vegetarischer Basis zur rückstandsfreien, sauberen und Durchfall freien Produktion von karnivoren Fischen mit den angewendeten kombinierten Technologien und Applikationen und speziellen probiotischen Zusatzstoffen nicht bekannt und wird in dieser Form weltweit noch nicht angewendet, was die Patentwürdigkeit und Innovative Erfindung glaubhaft belegt.

AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Die Erfindung soll am Beispiel einer Produktionsanlage für eine vegetarische Futtermittelration für karnivore Fische mit dem beschriebenen Verfahren und den angewandten Applikations-Technologien erörtert werden.

Eine Produktionsanlage für ein Kulturverfahren für Spirulina- und Chlorella Algen im sterilen Algen - Aufzuchtbecken mittels Zugabe von mit neutralem elektrolysiertem, sterilisierendem Wasser und phytogerechten Nährstoffen und zusätzlicher Neutralisation der Hypochlorid – Ionen setzt sich vorzugsweise aus folgenden technischen Einzelteilen zusammen:

- 1. Desinfektionsbecken mit EingangsfILTER 10 mesh aus korrosionsfestem Kunststoff mit genügend grossem Inhalt zur ersten generellen Desinfektion des Algen - Aufzuchtwassers mit zusätzlicher Unterstützung eines Ultraschallgerätes, vorzugsweise als Rohrschwinger konzipiert mit einer Frequenz von 20 bis 40 kHz, einstellbar. Das gefilterte Algen- Aufzuchtwasser wird durch ein mit Diamant - Elektroden bestücktes Elektrolysegerät mit einem vorzugsweise Energie Input von 15 A und 100 V elektrolysiert. ANEX 1 A**
- 2. Elektrolyse Generator mit vorzugsweise einer oder mehreren ein-kammrigen Electrolysezellen, parallel geschaltet, mit Bor gedopten Diamant-Elektroden , Pumpe aus korrosionsfreiem Material mit einer Schöpfleistung von vorzugsweise 6000 bis 10000 Litern pro Stunde und 4 bar Druck, Filter mit 50 mesh, Flussmeter bis 10000 Liter pro Stunde und mehr, Druckregulierung mit vorzugsweise 2 Hähnen und 2 Manometern, elektrischer Wasser- Flusssensor, Elektronische Steuereinheit mit Zeit gesteuerter automatischer Elektroden-Umkehrpolarisation, Redox-Meter, mSiemens/cm Konduktivitäts-Meter und Wasserthermometer-Sensor. ANEX 1 B**
- 3. Neutralisationsbecken zur Neutralisation der Hypochlorid – Ionen mittels Natriumthiosulfat mit Vortex Mixer und Dosierungs – Injektor - Pumpe. Vermischung des Algenaufzucht – Wassers vorzugsweise mit 5 Mol Natriumthiosulfat zu 8 Mol Natriumhypochlorit. ANEX C**

- 4. Nährstoffe - Misch- und Tankanlage mit Dosier – Injektionspumpe ins Neutralisationsbecken, zur Nährstoff – Beschickung ins Algen – Aufzucht – Wasser. ANEX 1 D**
- 5. Wasserschleuse mit Zentrifugal Filteranlage für die Algenernte. ANEX 1 E**
- 6. Filterpresse mit Band- oder Solarisations – Trocknungsanlage. ANEX 1 F**
- 7. Algen – Pulvermühle. ANEX 1 G**
- 8. Trommelmischer zur Zumischung von Guar – Gum Pulver und Oligofructan – Pulver. ANEX 1 H**
- 9. Pelletierautomat mit Elektrolysewasser Trommeltrockner. ANEX 1 I**
- 10. Absack- oder Verpackungsanlage. ANEX 1 K**
- 11. Sack – Palletierautomat für verpackte voll - vegetarische Fischfutter – Algen. ANEX 1 L**
- 12. Elektronische Produktions – Überwachungsanlage. ANEX 1 M**

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren und Technische Ausführung zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren, ohne den Einsatz von tierischen Beiprodukten und Fischmehl in der Futtermischung, rein auf pflanzlicher Basis unter Verwendung von Spirulina- und Chlorella- Algen, die mittels elektrolysiertem, mit Nährstoffen versetztem Wasser unter Zugabe von Chlor neutralisierendem Natriumthiosulfat produziert werden und mit Hilfe von sterilisierendem Elektrolysewasser und unter Zusatz von Guar –Gum - Pulver und Oligofructanen zu Futter – Pellets verarbeitet werden und als vegetarisches, ökologisches Alleinfutter mit einem Zero CO₂ Footprint verabreicht werden können.

2. Verfahren und Technische Ausführung zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren gemäss Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass sich eine Produktionsanlage für das Kulturverfahren von Spirulina- und Chlorella Algen im sterilen Algen - Aufzuchtbecken mittels Zugabe von mit neutralem elektrolysiertem, sterilisierendem Wasser und phylogerechten Nährstoffen und zusätzlicher Neutralisation der Hypochlorid – Ionen vorzugsweise aus folgenden technischen Einzelteilen zusammensetzt:

- Desinfektionsbecken mit EingangsfILTER 10 mesh aus korrosionsfestem Kunststoff mit genügend grossem Inhalt zur ersten generellen Desinfektion des Algen - Aufzuchtwassers mit zusätzlicher Unterstützung eines Ultraschallgerätes, vorzugsweise als Rohrschwinger konzipiert mit einer Frequenz von 20 bis 40 kHz, einstellbar. Das gefilterte Algen- Aufzuchtwasser wird durch ein mit Diamant - Elektroden bestücktes Elektrolysegerät mit einem vorzugsweise Energie Input von 15 A und 100 V elektrolysiert. ANEX 1 A**
- Elektrolyse Generator mit vorzugsweise einer oder mehreren ein-kammrigen Electrolysezellen, parallel geschaltet, mit Bor gedopten Diamant-Elektroden , Pumpe aus korrosionsfreiem Material mit einer Schöpfleistung von vorzugsweise**

6000 bis 10000 Litern pro Stunde und 4 bar Druck, Filter mit 50 mesh, Flussmeter bis 10000 Liter pro Stunde und mehr, Druckregulierung mit vorzugsweise 2 Hähnen und 2 Manometern, elektrischer Wasser- Flusssensor, Elektronische Steuereinheit mit Zeit gesteuerter automatischer Elektroden-Umkehrpolarisation, Redox-Meter, mSiemens/cm Konduktivitäts-Meter und Wasserthermometer-Sensor. ANEX 1 B

- Neutralisationsbecken zur Neutralisation der Hypochlorid – Ionen mittels Natriumthiosulfat mit Vortex Mixer und Dosierungs – Injektor - Pumpe. Vermischung des Algenaufzucht – Wassers vorzugsweise mit 5 Mol Natriumthiosulfat zu 8 Mol Natriumhypochlorit. ANEX C

- Nährstoffe - Misch- und Tankanlage mit Dosier – Injektionspumpe ins Neutralisationsbecken, zur Nährstoff – Beschickung ins Algen – Aufzucht – Wasser. ANEX 1 D

- Wasserschleuse mit Zentrifugal Filteranlage für die Algenernte. ANEX 1 E

- Filterpresse mit Band- oder Solarisations – Trocknungsanlage. ANEX 1 F

- Algen – Pulvermühle. ANEX 1 G

- Trommelmischer zur Zumischung von Guar – Gum Pulver und Oligofructan – Pulver. ANEX 1 H

- Pelletierautomat mit Elektrolysewasser Trommeltrockner. ANEX 1 I

- Absack- oder Verpackungsanlage. ANEX 1 K

- Sack – Palletierautomat für verpackte voll - vegetarische Fischfutter – Algen. ANEX 1 L

- Elektronische Produktions – Überwachungsanlage. ANEX 1 M

- 3. Verfahren und Technische Ausführung zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren gemäss Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet dass das Fischfutter 100% vegetarisch hauptsächlich aus Spirulina- und Chlorella – Algen besteht.**
- 4. Verfahren und Technische Ausführung zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren gemäss Anspruch 1, 2 und 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Spirulina- und Chlorella und andere Algen in einem elektrolysierten und mit Nährstoffen versehenem Wasser gezüchtet und vermehrt werden.**
- 5. Verfahren und Technische Ausführung zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren gemäss Anspruch 1, 2, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Elektrolyse des Algen- Anzucht - Wassers entstandenen Chlorverbindungen durch den Zusatz von Natriumthiosulfat vorzugsweise im Verhältnis 5 Mol zu 8 mol Natriumhypochlorit gebunden und chemisch neutralisiert werden.**
- 6. Verfahren und Technische Ausführung zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren gemäss Anspruch 1, 2, 3 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass, nach der Ernte die Algen im Srühturm oder auf einem Bandtrockner oder durch Solarisation getrocknet werden und zu Pulver verarbeitet werden, das nach der Zugabe von vorzugsweise 0.3 % Guar – Gum Pulver und 1-2% Oligofructan – Pulver und 10% sterilisierendem Elektrolyse – Wasser pelletiert und anschliessen verpackt wird.**
- 7. Verfahren und Technische Ausführung zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren gemäss Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 und 6, dadurch**

gekennzeichnet, dass das Fischfutter voll vegetarisch und vollwertig ist und keine tierischen oder Fisch stämmigen Proteine enthält, und ohne dass die karnivoren Fische, Shrimps und andere Wassertiere an Durchfall erkranken und zudem kann erreicht werden, dass das Wasser in den Fischzuchtbecken nicht übermässig durch exzessive Trübstoff - Verunreinigungen eutrophiert und gleichzeitig die Tageszunahmen der Fische nicht beeinträchtigt werden.

8. Verfahren und Technische Ausführung zur Herstellung eines voll vegetarischen Futters für die Aufzucht und die Mast von karnivoren Fischen, Shrimps und anderen Wassertieren gemäss Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Fischfutter vorzugsweise die folgenden Nährstoffkomponenten in der Trockensubstanz enthält:

47.6 % Rohproteine aus Algen

17,2 % Fettsäuren aus Algen

16.9 % Stärke aus Algen

1.1 % Phosphor aus Algen

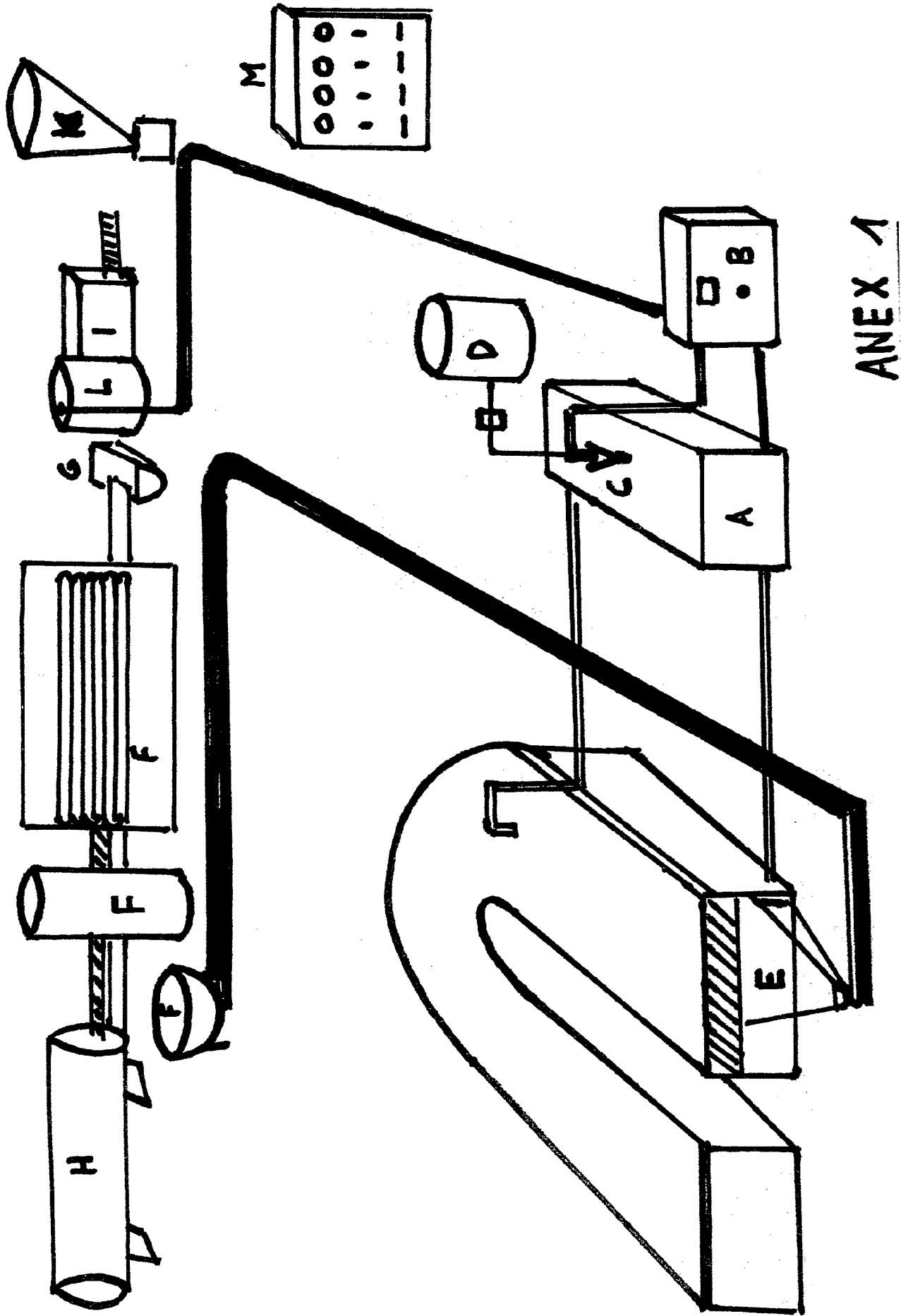
0.3 % Guar Gum Pulver

2.0 % Oligofructane

14.9 % Mineralien, Oligoelemente und Vitamine

100 % Totale Futterration

Energieinhalt kj/g Trockenmasse: 20.9 kj/g



ANEX 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2012/000029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. A01G33/00	A23K1/00	A23K1/16 A23K1/18 C12N1/12
ADD.		
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) A01G A23K C12N		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, COMPENDEX, FSTA, IBM-TDB		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MILKO A JORQUERA ET AL: "Disinfection of seawater for hatchery aquaculture systems using electrolytic water treatment", AQUACULTURE, vol. 207, no. 3-4, 1 May 2002 (2002-05-01), pages 213-224, XP55030885, ISSN: 0044-8486, DOI: 10.1016/S0044-8486(01)00766-9 paragraph [02.3] - paragraph [02.4] -----	1-8
A	EP 1 332 759 A1 (KYOWA HAKKO KOGYO KK [JP]) 6 August 2003 (2003-08-06) paragraph [0056] -----	1-8
A	WO 01/22834 A2 (ALGAL LTD [IL]; VARDI PNINA [IL]; BLOCH KONSTANTIN [IL]) 5 April 2001 (2001-04-05) examples 1-13 -----	1-8
	-/--	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family 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 application or patent 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 26 June 2012		Date of mailing of the international search report 03/07/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Granet, Nicolas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/CH2012/000029

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NAKAZOE, J., KIMURA, S., YOKOYAMA, M. AND IIDA, H.: "Effects of the supplementation of algae or lipids to the diets on the growth and body composition of nibbler <i>Girella punctata</i> Grey", BULLETIN OF THE TOKAI REGION FISHERIES RESEARCH, vol. 120, 1986, pages 43-51, XP008153080, abstract -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/CH2012/000029

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1332759	A1	06-08-2003	AT 305309 T 15-10-2005
		DE 60301677 T2 06-07-2006	
		EP 1332759 A1 06-08-2003	
		US 2003181401 A1 25-09-2003	

WO 0122834	A2	05-04-2001	AU 7551100 A 30-04-2001
		US 2002009479 A1 24-01-2002	
		WO 0122834 A2 05-04-2001	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A01G33/00 A23K1/00 A23K1/16 A23K1/18 C12N1/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A01G A23K C12N		
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) EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, COMPENDEX, FSTA, IBM-TDB		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	MILKO A JORQUERA ET AL: "Disinfection of seawater for hatchery aquaculture systems using electrolytic water treatment", AQUACULTURE, Bd. 207, Nr. 3-4, 1. Mai 2002 (2002-05-01), Seiten 213-224, XP55030885, ISSN: 0044-8486, DOI: 10.1016/S0044-8486(01)00766-9 Absatz [02.3] - Absatz [02.4] -----	1-8
A	EP 1 332 759 A1 (KYOWA HAKKO KOGYO KK [JP]) 6. August 2003 (2003-08-06) Absatz [0056] -----	1-8
A	WO 01/22834 A2 (ALGAL LTD [IL]; VARDI PNINA [IL]; BLOCH KONSTANTIN [IL]) 5. April 2001 (2001-04-05) Beispiele 1-13 ----- -/-	1-8
☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Juni 2012		03/07/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Granet, Nicolas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	NAKAZOE, J., KIMURA, S., YOKOYAMA, M. AND IIDA, H.: "Effects of the supplementation of algae or lipids to the diets on the growth and body composition of nibbler <i>Girella punctata</i> Grey", BULLETIN OF THE TOKAI REGION FISHERIES RESEARCH, Bd. 120, 1986, Seiten 43-51, XP008153080, Zusammenfassung -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2012/000029

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1332759	A1	06-08-2003	AT 305309 T 15-10-2005
		DE 60301677 T2 06-07-2006	
		EP 1332759 A1 06-08-2003	
		US 2003181401 A1 25-09-2003	

WO 0122834	A2	05-04-2001	AU 7551100 A 30-04-2001
		US 2002009479 A1 24-01-2002	
		WO 0122834 A2 05-04-2001	
