



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : A23L 1/211, A23J 1/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/54608 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. September 2000 (21.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02069 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. März 2000 (09.03.00) (30) Prioritätsdaten: 199 12 037.4 17. März 1999 (17.03.99) DE 199 12 045.5 18. März 1999 (18.03.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOLLEY, Wolfgang [DE/DE]; Westermosweg 7, D-84079 Bruckberg (DE). MÜLLER, Klaus [DE/DE]; Finkenstrasse 42, D-85356 Freising (DE). KAMAL, Hisham [DE/DE]; Hopfenstrasse 3, D-85395 Attenkirchen (DE). WÄSCHE, Andreas [DE/DE]; Freisinger Strasse 12, D-85416 Langenbach (DE). BORCHERDING, Axel [DE/DE]; Goldammerweg 9, D-80937 München (DE). LUCK, Thomas [DE/DE]; Meggendorfer Strasse 54a, D-80992 München (DE). (74) Anwalt: RÖSLER, Uwe; Landsberger Strasse 480a, D-81241 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, 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, TZ, 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. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: METHOD FOR TREATING AND PROCESSING LUPINE SEEDS CONTAINING ALKALOID, OIL AND PROTEIN		
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG UND VERARBEITUNG ALKALOID-, ÖL- UND PROTEINHALTIGER LUPINENSAMEN		
(57) Abstract		
<p>The invention relates to a method for treating and processing lupine seeds containing alkaloid, oil and protein in order to extract products from the lupine seeds using targeted fractionation, whereby the comminuted lupine seed is deoiled by introducing a solvent and, by adding acid, the residue is removed from substances, preferably alkaloids, which are soluble in the acid. The invention is characterized in that the lupine seeds are comminuted into small discoid flakes and/or shaped in such a way that the comminution of the plant seeds is carried out after the seed which is decorticated or not decorticated and which contains the plant seeds has been subjected to a precrushing using a cooled flocculating roller. In addition, the lupine seeds are heated by the indirect input of heat which ensues, to a large extent, without the use of water. After deoiling, the removal of substances, preferably alkaloids, which are soluble in the acid is effected by an aqueous extraction, whereby an alkaloid-reduced raffinate and an aqueous extract are obtained.</p>		
(57) Zusammenfassung		
<p>Beschrieben wird ein Verfahren zur Behandlung und Verarbeitung alkaloid-, öl- und proteinhaltiger Lupinensamen zur Gewinnung von Produkten aus den Lupinensamen mittels gezielter Fraktionierung, wobei der zerkleinerte Lupinensamen mittels Eintrag eines Lösungsmittels entölt und der Rückstand unter Zusatz von Säure von im Sauren löslichen Stoffen, vorzugsweise von Alkaloiden, abgereichert wird. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Lupinensamen in scheibchenförmige Flocken derart zerkleinert und/oder verformt werden, daß die Zerkleinerung der Pflanzensamen nach erfolgtem Vorbrechen der den Pflanzensamen enthaltenen geschälten oder ungeschälten Saat mittels einer gekühlten Flockierwalze durchgeführt wird, und durch indirekten Wärmeeintrag unter weitgehendem Ausschluß von Wasser erhitzt werden und nach der Entölung die Abreicherung von im Sauren löslichen Stoffen, vorzugsweise von Alkaloiden, der Flocken durch eine wäßrige Extraktion erfolgt, wobei ein alkaloidreduziertes Raffinat und ein wäßriges Extrakt erhalten werden.</p>		

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	Aserbaidschan	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						

Verfahren zur Behandlung und Verarbeitung alkaloid-, öl- und proteinhaltiger Lupinensamen

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Behandlung und Verarbeitung alkaloid-, öl- und proteinhaltiger Lupinensamen zur Gewinnung von Produkten aus den Lupinensamen mittels gezielter Fraktionierung, wobei der zerkleinerte Lupinensamen mittels Eintrag eines Lösungsmittels entölt und der Rückstand unter Zusatz von Säure von im Sauren löslichen Stoffen, vorzugsweise von Alkaloiden, abgereichert wird.

Stand der Technik

Proteine gelten als Rohstoffe für die Lebensmittel- und Futtermittelindustrie und finden vielfache Verwendung in der technischen Chemie, beispielsweise zur Herstellung von Klebstoffen, Emulsionen für photographische Schichten sowie Kosmetika, um nur einige zu nennen.

Da Proteine ein wesentlicher Bestandteil von Tieren und Pflanzen sind, stellen sie erneuerbare, native Rohstoffe dar, die im industriellen Maßstab beispielsweise aus Milch, Soja und Weizen gewonnen werden können. Von besonderer Bedeutung für die Proteingewinnung sind Lupinensamen, die in ihrer Zusammensetzung hinsichtlich Proteingehalt, Rohfaseranteil sowie Ölgehalt Sojabohnen ähneln. Der Lupinenanbau und die Verarbeitung von Lupinensamen zu gewünschten Proteinprodukten ist deshalb von besonderem Interesse, da Lupinen auch in Regionen angebaut werden können, die für Sojabohnen ungeeignet sind, wie beispielsweise in Westeuropa oder Australien.

Eine direkte Nutzung von Lupinenprodukten, insbesondere für Ernährungszwecke, ist aufgrund pflanzeneigener Bitterstoffe, den sogenannten Alkaloiden, eingeschränkt, bei den anbautechnisch vorteilhaften sogenannten Bitterlupinen sogar vollkommen ausgeschlossen. Bei der Verarbeitung von Lupinensamen ist es daher erforderlich, die Alkaloide zu entfernen, um Produkte für die Nutzung als Lebensmittel zu erhalten. Gleichzeitig können die extrahierten Alkaloide als Wirkstoffe gezielt in Landwirtschaft und Pharmazie eingesetzt werden, wodurch die vollständige Verwertung von Lupinen bzw. Bitterlupinen auch aus ökonomischer Sicht äußerst interessant ist.

So geht bereits aus der im Jahre 1931 veröffentlichten deutschen Patentschrift DE 537 265 ein Verfahren zur nutzbaren Verwertung von Lupinen unter Entbitterung durch stufenweise Extraktion mit wässrigen Lösungen hervor. Die Entbitterung wird mittels stufenweiser Extraktion im feuchten Zustand geschnitzelter Lupinen unter Säurezusatz mit anschließender Lösung der sich im Säurebad bildenden Salze durchgeführt.

Weiterhin geht aus der WO 83/00419 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entzug der Bitterstoffe aus Bitterlupinensamen hervor, nachdem die Lupinen in feinstgemahlener Form mit unterschiedlich stark konzentrierten Lupinenextraktlösungen nach dem Gegenstromprinzip kalt ausgewaschen werden, wobei als Lösungsmittel Wasser verwendet wird.

Ein weiterentwickeltes Verfahren zur Entbitterung von Lupinensamen ist der WO 97/12524 zu entnehmen, das nach der Zerkleinerung der Lupinensamen auf grießartige Körner mit Durchmessern zwischen 200 und 600 μm zunächst eine thermische Wärmeeinwirkung auf die Pflanzensamen vorsieht, wodurch eine gezielte Inaktivierung von in den Pflanzensamen vorhandenen Enzymen erreicht wird. Die Wärmeeinwirkung erfolgt direkt mittels Blanchiertechnik, d.h. direktem Einbringen heißen Wasserdampfes in den zerkleinerten Samen. Nach dem Blanchiervorgang werden die Pflanzensamen einem aus zwei Schritten bestehenden Entbitterungsprozeß unterzogen, dessen erster Extraktionsschritt zur Abtrennung der Alkaloide sowie weite-

rer antinutritiver Stoffe führt. Hierzu werden die Pflanzensamen mit frischem Trinkwasser als Lösungsmittel in einem sauren Milieu im Rahmen einer Gegenstromextraktion vermischt. Der Mischvorgang kann vorzugsweise mehrstufig erfolgen, bis ein an antinutritiven Stoffen angereichertes Extrakt und ein extrahierbares Raffinat, das reich an Proteinen und Ballaststoffen ist, gewonnen wird. Das aus dem ersten Extraktionsschritt gewonnene Raffinat wird in einem zweiten Schritt mit Wasser als Lösungsmittel in einem alkalischen Milieu zugesetzt. Als Extraktionsergebnisse im zweiten Schritt wird ein an Ballaststoffen angereichertes Raffinat sowie eine mit Proteinen angereicherte Proteinmilch gewonnen.

Allen vorstehend beschriebenen Entbitterungsverfahren liegt ein gemeinsames Ziel zugrunde, nämlich zum einen die Gewinnung von Proteinen möglichst in Reinstform und zum anderen möglichst vollständig entbitterte Ballaststoffe für die Lebensmittel- oder Futtermittelindustrie zu erhalten.

Den vorstehend beschriebenen Verfahren haften jedoch auch diverse Nachteile an: Zum einen weisen Pflanzensamen und insbesondere Lupinensamen einen Ölgehalt von ca. 10 bis 15 % auf, in dem neben reinem Öl, beispielsweise Triglyzerin auch lipophile Nebenbestandteile enthalten sind, wie beispielsweise Karotinoide, Lecithine oder lipophile Alkaloide. Insbesondere letztere Bestandteile können mit den bekannten Entbitterungsverfahren nur unzureichend extrahiert werden, so daß in den entbitterten Endprodukten unvermeidbar lipophile alkaloidische Restbestandteile enthalten sind.

Zwar sieht das bekannte Verfahren gemäß WO 97/12524 eine dem Entbitterungsprozeß vorgeschaltete Inaktivierung der in den Pflanzensamen vorhandenen Enzyme vor, so daß ausgeschlossen werden kann, daß bei der Lagerung der entbitterten Verfahrensprodukte eine enzymatische Oxidation vorhandener ungesättigter Fettsäuren stattfindet, die beispielsweise zu einem ranzigen Geschmack führen würden, was für eine Verwendung im Lebensmittelbereich unvorteilhaft wäre, doch wird die Inaktivierung mittels Blanchieren vorgenommen, d.h. einer Beaufschlagung der Pflanzensamen mit heißem Wasserdampf, wodurch zum einen zwar die Enzyme inaktiviert,

jedoch auch Speicherproteine unvermeidbar in Mitleidenschaft gezogen werden, daß sie ihre native Form und Eigenschaften verlieren.

Schließlich trägt auch die Formgebung der zerkleinerten Lupinensamen am Erfolg des Entbitterungsprozesses bei. So ist die in der WO 97/12524 vorgeschlagene Grießkornform insofern von Nachteil, da sie ein verhältnismäßig großes Volumen umschließt, aus dem die zu extrahierenden Einzelbestandteile entfernt werden müssen, d.h. je größer der Abstand vom Volumeninneren zur Außenseite eines jeden Grießkornes ist, umso weniger leicht gelangen die zu extrahierenden Stoffe aus den zu entbitternden, grießförmigen Lupinensamenbestandteile. Andererseits wird in der WO 83/00419 vorgeschlagen, die zu entbitternden Lupinensamen zu feinstem Mehl zu mahlen, mit Korngrößen zwischen 1 µm bis 50 µm, wodurch zwar die einzelnen Extraktionswege innerhalb eines „Staubkornes“ sehr klein gehalten sind, doch entstehen durch das feine Vermahlen der Lupinensamen zu Mehl verfahrenstechnische Probleme beim Auftrennen zwischen flüssiger und fester Phase. Dies erfordert komplizierte und verfahrenstechnisch aufwendige Filtrationsschritte, die im industriellen Einsatz einen erheblichen Kosten- und Zeitfaktor bedeuten.

Ein weiterer bekannter Entbitterungsprozeß ist in der DE-OS 29 08 320 beschrieben, bei dem die Lupinensamen zerkleinert und entölt werden. Der dabei auftretende proteinhaltige Rückstand wird nachfolgend erhitzt und unter Zugabe von Säure extrahiert. Auch bei diesem bekannten Verfahren sind die vorstehend genannten Nachteile, wie Eintrag von Wasser zur Inaktivierung von Enzymen oder unzureichende Zerkleinerung der Lupinensamen zu nennen.

Neben den vorstehend genannten Lupinen als Ausgangsstoffe kann auch protein- und öl- oder stärkehaltiges Saatgut verwendet werden, wie Raps, Leinsaat oder Leguminosen, insbesondere Sojabohnen, Erdnuß, Erbsen und Ackerbohnen.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Behandlung und Verarbeitung alkaloid-, öl- und proteinhaltiger Lupinensamen zur Gewinnung von Produk-

ten aus Lupinensamen mittels gezielter Fraktionierung derart anzugeben, daß die Produkte, Proteine in Reinstform sowie Ballaststoffe möglichst vollständig von Bitterstoffen befreit werden können, wobei die nacheinander durchzuführenden Verfahrensschritte mit möglichst geringem technischen Aufwand verbunden sein sollen. Zum einen ist insbesondere darauf zu achten, daß die zu behandelnden Proteine in ihrer nativen Form unverändert verbleiben sollen, während in den Lupinensamen enthaltene Enzyme inaktiviert werden insbesondere lipophile Alkaloide weitgehendst vollständig, auf möglichst schonende Weise, extrahiert werden sollen. Das Verfahren soll mit möglichst einfachen, aufeinander abgestimmten Prozeßschritten den bisher erreichten Grad an Entbitterung von Lupinensamen erheblich verbessern, bzw. den technischen Aufwand bei gleichem Entbitterungsergebnis erheblich verringern.

Erfindungsgemäß werden bei dem Verfahren zur Behandlung und Verarbeitung alkaloid-, öl- und proteinhaltiger Lupinensamen zur Gewinnung von Produkten aus den Lupinensamen, die sowohl reich, den sogenannten Bitterlupinen, oder arm an Bitterstoffen sein können, mittels gezielter Fraktionierung folgende Verfahrensschritte durchgeführt:

Zunächst werden die Lupinensamen geschält und die Schalen werden abgetrennt. Im Anschluß daran wird das Kernfleisch der Samen zu scheibchenförmigen Flocken zerkleinert bzw. verformt, indem sie bspw. durch eine Flockierwalze geführt werden. Die Flockierwalze wird gekühlt, wodurch der Zerkleinerungsvorgang effizienter und schonender für das zu zerkleinernde Saatgut erfolgt. Die Kühlung soll insbesondere eine Erwärmung des Saatgutes während der Zerkleinerung verhindern. Der Kühleffekt kann beispielsweise mit gewöhnlichem Leitungswasser sichergestellt werden, das das zerkleinerte Saatgut in einem Temperaturbereich noch unterhalb der Denaturierungstemperatur der Lupinenproteine hält. Geeignete Temperaturen bewegen sich zwischen 8 und 35°C. Anschließend erfolgt auf die Flocken ein indirekter Wärmeeintrag unter weitgehendem Ausschluß von Wasser. Die indirekte Erwärmung findet in einer Wärmepfanne statt, in die die zerkleinerten Flocken eingebracht werden. Durch den schonenden, indirekten Wärmeeintrag werden die in den Lupinensamen enthaltenen Enzyme inaktiviert, doch verbleiben die Proteine weitgehend in

ihrer ursprünglichen Form und behalten ihre funktionellen Eigenschaften unverändert bei, da sie nicht in direktem Wasserkontakt treten, durch das die Proteine in ihren natürlichen Eigenschaften geschädigt würden.

Nun werden die Flocken gezielt einem Entölungsprozeß unterzogen, bei dem ein Lösemittel eingesetzt wird, vorzugsweise Hexan, mit dem eine Extraktion der in den scheibchenförmigen Flocken enthaltener Lipide möglich ist. Auch ist es möglich alternativ zu Hexan, Ethanol, technisches Hexan, Pentan, Heptan oder überkritisches CO₂ zu verwenden. Ebenso kann die Entölung mit vorstehenden Lösemitteln mit einer mechanischen Ölabtrennung in Form von Pressen oder mit einer Entölung mit Ethanol-Wasser-Gemischen unter Anwendung von Zentrifugaltechniken kombiniert werden.

Insbesondere betreffen die extrahierten Lipide auch sämtliche in den Lupinensamen enthaltenen lipophile Alkaloide, die im Wege der Entölung isoliert werden können, so daß in den hexannassen, scheibchenförmigen Flocken lediglich lipophobe Alkaloide als Bitterstoffe vorhanden sind, die es gilt, in einem nachfolgenden Entbitterungsprozeß zu extrahieren. Die auf die vorstehende Weise entölten und desolventisierten Flocken weisen vorzugsweise einen Ölgehalt auf, der kleiner 2%, vorzugsweise kleiner 1% von der Trockensubstanz ist. Die Desolventisierung erfolgt vorzugsweise wasserfrei mit einem überhitzten Lösemittel, bspw. Hexan. Grundsätzlich sind jedoch auch beliebig andere Desolventisierungsmethoden anwendbar. Vorzugsweise wird das hexannasse Mehl schonend, beispielsweise mit überkritischen Hexan, entbenziniert.

Zur Entbitterung werden die entbenzinierten, lipidreduzierten, scheibchenförmigen Flocken einem wässrigen Fraktionierungsprozeß unterzogen. Auch ist es möglich zu den lipidreduzierten Flocken Anteile von Schalen zu mischen, die in einem vorgeschalteten Mahlschritt auf Korngrößen kleiner 5 mm reduziert worden sind. Der Entbitterungsprozeß setzt sich im wesentlichen aus zwei Prozeßstufen zusammen:

Zunächst werden die entölten Flocken, gegebenenfalls zusammen mit Schalenanteilen, in ein wässrig saures Medium eingebracht, in dem sich alljene Substanzen lösen, die in den Flocken enthalten sind und im sauren Bereich gelöst werden können. Als Resultat wird ein wässrig saures Extrakt, das insbesondere die Alkaloide enthält, sowie ein sauer unlösliches, entbittertes Raffinat, im wesentlichen bestehend aus Flockensubstanz, erhalten.

Die auf diese Weise extrahierten Flocken, die auch als Mehl bezeichnet werden, können einer weiteren, nachfolgenden Extraktion mit dem Ziel einer Gewinnung von Proteinisolaten bzw. -konzentraten unterzogen werden. Auch bei der nachfolgenden Extraktion sind wässrige Systeme involviert, die in mehreren Stufen hintereinander geschaltet werden können. Eine Trennung zwischen der festen und flüssigen Phase kann mit Hilfe der Dekantation erfolgen, mit der man als Produkt den Proteinextrakt sowie proteinabgereicherte bzw. deren Kompartimente erhält, wobei sich in der übriggebliebenen Flockensubstanz der darin verbleibende Proteinanteil mit Hilfe bestimmter Verfahrensbedingungen, wie beispielsweise pH-Wert, Extraktionszeiten sowie Temperaturen, steuern läßt.

Auch ist es möglich ein Produkt aus dem wäßrigen sauren Extrakt zu erhalten, das im Rahmen einer Feinstoffabtrennung per Separator gewonnen werden kann. Da der erste Verfahrensschritt mehrstufig in Art einer Kaskade ausgebildet ist, die eine Vielzahl hintereinander geschaltete wässrig saure Prozeßstufen vorsieht, wird die Feinstoffabtrennung frühestens nach Durchlauf der ersten Prozeßstufe vorgenommen. Hierbei wird in einer Prozeßstufe zur Einstellung eines Verhältnisses zwischen sauerunlöslichem Raffinat und wäßrigem Extrakt von kleiner als 10:1 ein Teil des wäßrigen Extraktes der unmittelbar darauffolgenden Prozeßstufe zugemischt. Auch ist es möglich ein Verhältnis zwischen sauerunlöslichem Raffinat und wäßrigem Extrakt von größer als 10:1 einzustellen, indem innerhalb einer unmittelbar folgenden Prozeßstufe ein Teil des wäßrigen Extraktes ausgeschleust wird.

Das dabei erhältliche Produkt weist somit einen Trockensubstanzgehalt von wenigstens 12%, vorzugsweise größer 16%, einen Proteingehalt in der Trockensubstanz

von größer 70%, vorzugsweise größer 85% und einen Alkaloidgehalt von kleiner 0,5% vorzugsweise 0,1% in der Trockensubstanz auf. Ferner enthält das Produkt Ballaststoffe, die nach oder während einer Trocknungsphase nach Partikelgrößen in mindestens 2, vorzugsweise 3 Fraktionen fraktioniert werden.

Wird das sauerunlösliche Raffinat, das nach der ersten Verfahrensstufe erhalten wird, in ein wässrig alkalisches Medium eingebracht, in dem all jene Stoffe gelöst werden, die im alkalischen Bereich, d.h. bei pH-Werten über 7,5 in Lösung gehen, so entsteht als Endresultat, das unmittelbar nach dem zweiten Prozeßschritt vorliegt, ein alkaloidreduziertes Raffinat erhalten, das sowohl befreit ist von jeglichen lipophilen Alkaloiden sowie von im sauren Bereich löslichen Alkaloiden.

Das auch als Proteinquark bezeichnete alkaloidreduzierte Raffinat wird vorzugsweise getrocknet und weist nach der Trocknung bei einem pH-Wert von etwa 7 und bei einer Temperatur von 20-30°C eine Proteindispersibilität von 60 -90 % und ein Wasserbindungsvermögen von kleiner 2 g/g auf.

Ebenso kann der Proteinquark durch eine hydrothermische Behandlung zu einem Wasserbinder konfektioniert wird, wobei zur Trocknung des Proteinquarks eine Temperatur von mehr als 65 °C, vorzugsweise mehr als 85°C angewendet wird und der Wassergehalt zu Beginn der Trocknung bei weniger als 85%, vorzugsweise weniger als 75% liegt und das Wasserbindevermögen des zu erhaltenden Wasserbinders größer 4,0 g/g, vorzugsweise größer 5 g/g beträgt.

Das beschriebene Verfahren ist neben der Verarbeitung von Lupinensamen auch für andere protein- und öl- oder stärkehaltige Saaten einsetzbar, wie Raps, Leinsaat oder Leguminosen, insbesondere Sojabohnen, Erdnuß, Erbsen und Ackerbohnen.

Kurze Beschreibung der Figuren

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch. Es zeigen:

Fig. 1, 2 Prozeßschema zur Entölung und Entbitterung von alkaloidhaltigem Lupinensamen.

Kurze Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 sind schematisch die ersten 3 Prozeßschritte in Blockdarstellung dargestellt. Im ersten Prozeßschritt 100 werden die Lupinensamen vorbereitet, im zweiten Prozeßschritt 200 erfolgt die Entölung, im dritten Prozeßschritt 300 findet die Entbitterung statt.

Ausgangspunkt des Verfahrens ist der Rohstoff Lupinensamen, der im Rahmen einer Vorbehandlung zerkleinert und geschält wird. Die auf diese Weise vereinzelteten Lupinensamen werden nachfolgend vorzugsweise im Rahmen eines Walzvorganges flockiert, d.h. die Lupinensamen werden zu Samenbruchstücken verpreßt, die typischerweise eine Scheibchendicke zwischen 300 und 400 µm aufweisen. Die für den Walzvorgang eingesetzte Flockierwalz wird gekühlt, um nicht zuletzt den Zerkleinerungsvorgang effektiver zu gestalten.

Nach der Zerkleinerung gelangen die Flocken in eine Wärmepfanne, in der sie einer indirekten Wärmebehandlung unterzogen werden. Durch diesen thermischen Wärmeeintrag werden einerseits zwar die saateigenen Enzyme inaktiviert, andererseits werden die nativen Eigenschaften der Proteine weitestgehend erhalten, wodurch spätere enzymatische Fettoxidationen, die zu ranzigen Geschmacks führen würden, ausgeschlossen werden können. Der in Flockenform gebrachte Lupinensamen, der überdies enzymatisch inaktiviert worden ist, wird nun einem nachfolgenden Entölungsprozeß 200 zugeführt, indem die Flocken Hexan als Lösemittel ausgesetzt werden, wodurch jegliche lipophile Stoffe, wie beispielsweise Triglycerine und Rohlecithine, aber insbesondere lipophile Alkaloide, extrahiert werden können. Dies erfolgt typischerweise in einem Band- oder Karussellextrakteur. Die flüssige Phase wird einer Destillation unterzogen, in der zum einen das eingesetzte Lösemittel Hexan rückgewonnen wird und zur Wiederverwertung zur Verfügung steht, zum anderen

kann das extrahierte Rohöl R in einem nicht in der Figur dargestellten weiteren Raffinationsverfahren gereinigt werden. Unter Verwendung von Aceton können weiterhin die Rohlecithine weiter veredelt werden.

Die nach dem Extraktionsvorgang bei der Entölung 200 anfallenden hexannassen, entölten Flocken werden auf möglichst schonende Weise vom Lösemittel abgetrennt, d.h. desolventisiert. Hierbei ist es besonders wesentlich, daß die Proteinlöslichkeit soweit als technisch möglich erhalten bleibt bzw. gezielt verändert werden kann. Unter wasserarmen Bedingungen werden hierzu die hexannassen Flocken desolventisiert, beispielsweise unter Verwendung eines überhitzten Lösemittels.

Die auf diese Weise vorbehandelten, entölten flockenartigen Lupinensamen werden nun in einem Entbitterungsschritt 300 von jeglichen noch in den Lupinensamen enthaltenen Alkaloiden befreit. In an sich bekannter Weise erfolgt die Lupinenentbitterung mehrstufig in einem wässrigen Entbitterungsprozeß, in dem die Alkaloidextraktion kontinuierlich, quasi kontinuierlich oder absatzweise erfolgen kann, wie es in der Darstellung gemäß Fig. 1 gezeigt ist.

Zunächst werden die entölten Flocken in ein saures Medium eingebracht, in dem all jene Substanzen und insbesondere Alkaloide gelöst werden, die in einem sauren Medium löslich sind. Die auf diese Weise behandelten Flocken gelangen anschließend gemäß Fig. 2 zur Proteinextraktion 400, in der die Flocken beispielsweise wiederholt einem alkalischen Medium ausgesetzt werden, indem eine Fraktionierung zwischen Raffinat und Proteinextrakten erfolgt. Aus dem Proteinextrakt kann in sauren Medien eine Proteinfällung durchgeführt werden. Die bei der Proteinfällung anfallende Molke, deren pH-Wert dem sauren Medium zur Entbitterung der Lupinensamen im Rahmen der Entbitterungsstufe 300 entspricht, kann in einem geschlossenen Kreislauf dem Entbitterungsprozeß 300 wieder zugeführt werden.

Der proteinreduzierte Rückstand wird als Stoffstrom zur Ballaststoffaufbereitung zum Erhalt eines Raffinats im Bereich der Ballaststoffaufbereitung 600, in der die Flocken durch entsprechenden Säureeintrag neutralisiert und anschließend getrocknet. Zum

anderen kann der bei der Proteinfällung anfallende Proteinextrakt durch entsprechendes Neutralisieren unter Zugabe alkalischer Medien und nachfolgender Trocknung unmittelbar zum Proteinprodukt führen. Alternativ können Teile des Proteinextraktes im Prozeßschritt 500 durch entsprechende thermische Wärmebehandlung bzw. gezielte Applikation von Hochfrequenzfeldern in ihren funktionellen Eigenschaften modifiziert werden und auf diese Weise nach erfolgter Trocknung zu einem veredelten Proteinprodukt führen.

Neben dem Erhalt der Produkte des Raffinats, das den Ballaststoffen entspricht, sowie den Proteinprodukten, können dem Entbitterungsprozeß auch gezielt Bitterstoffextrakte abgewonnen werden, die im Rahmen einer Bitterextraktaufbereitung 700 beispielsweise als bitterstoffhaltiges Extrakt anfallen. Hierzu werden dem Entbitterungsprozeß 300 gezielt Bitterextrakte entnommen, die nach entsprechenden Behandlungsschritten, wie beispielsweise Feinstoffabtrennung, Neutralisierungs- und Eindampfvorgang zu dem Endprodukt führen.

Es besteht auch die Möglichkeit, dem bitterstoffhaltigen Extrakt mit den in Prozeßschritt 100 abgetrennten Schalen zu vermischen. Das so hergestellte, auf Schalen fixierte Extrakt kann anschließend getrocknet werden.

Der wesentliche Aspekt des vorgestellten erfindungsgemäßen Verfahrens zur Behandlung und Verarbeitung alkaloid-, öl- und proteinhaltiger Lupinensamen besteht darin, daß die im Rahmen des Entwicklungsprozesses sehr schlecht zu extrahierenden lipophilen Alkaloide bereits in einem vorgeschalteten Entölungsvorganges den Lupidsamen entzogen worden sind. Auf diese Weise kann weitgehend vollständig ausgeschlossen werden, daß in den am Ende des Verfahrens gewonnenen Produkten Alkaloide vorhanden sind. Ebenso trägt erfindungsgemäß die Zerkleinerung der Lupinensamen in Flockenform dazu bei, daß zum einen die in den Lupidsamen enthaltenen Bitterstoffe vollständig aus dem Samen entweichen können, zum anderen ist eine technisch leichte Trennbarkeit zwischen flüssiger und fester Phase leicht möglich. Zudem ist das Extrahierverhalten der Alkaloide in wäßrigen Systemen durch die Entfernung der lipophilen Saatbestandteile erheblich verbessert. Dies wirkt sich

insbesondere auf die notwendigen Verweilzeiten in den verschiedenen Extraktionsstufen aus.

BEZUGSZEICHENLISTE

100	Samenvorbehandlung, Flockierung, Inaktivierung
200	Entölung
300	Entbitterung
400	Proteingewinnung
500	Proteinveredlung
600	Raffinataufbereitung
700	Bitterstoffaufbereitung

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Behandlung und Verarbeitung alkaloid-, öl- und proteinhaltiger Lupinensamen zur Gewinnung von Produkten aus den Lupinensamen mittels gezielter Fraktionierung, wobei der zerkleinerte Lupinensamen mittels Eintrag eines Lösungsmittels entölt und der Rückstand unter Zusatz von Säure von im Sauren löslichen Stoffen, vorzugsweise von Alkaloiden, abgereichert wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lupinensamen in scheibchenförmige Flocken derart zerkleinert und/oder verformt werden, daß die Zerkleinerung der Pflanzensamen nach erfolgtem Vorbrechen der den Pflanzensamen enthaltenen geschälten oder ungeschälten Saat mittels einer gekühlten Flockierwalze durchgeführt wird, und durch indirekten Wärmeeintrag unter weitgehendem Ausschluß von Wasser erhitzt werden und nach der Entölung die Abreicherung von im Sauren löslichen Stoffen, vorzugsweise von Alkaloiden, der Flocken durch eine wäßrige Extraktion erfolgt, wobei ein alkaloidreduziertes Raffinat und ein wäßriges Extrakt erhalten werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zerkleinerung der Pflanzensamen nach erfolgtem Vorbrechen der den Pflanzensamen enthaltenen geschälten oder ungeschälten Saat mittels einer Flockierwalze durchgeführt wird, wobei die Flockierwalze gekühlt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lupinensamen vor der Zerkleinerung und/oder Verformung nach Form und Größe sortiert und nachfolgend geschält werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schälvorgang nach einem sogenannten Kaltverfahren erfolgt, bei dem die Lupinensamen halbiert und von den Schalen getrennt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Flockierwalz auf eine Temperatur gekühlt wird,

die unter der Denaturierungstemperatur der Lupinenproteine liegt, vorzugsweise unter 35°C.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die scheibchenförmigen Flocken eine Scheibchendicke von weniger 1 mm, vorzugsweise 200-400 μm aufweisen.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der indirekte Wärmeeintrag mittels einer Wärmepfanne erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß durch den indirekten Wärmeeintrag saateigene Enzyme inaktiviert werden, wobei die Proteine ihre nativen Eigenschaften weitestgehend beibehalten.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei der Entölung Ethanol als Lösemittel eingesetzt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Lösemittel zur Entölung der scheibchenförmigen Flocken technisches Hexan, Pentan, Hexan, Heptan oder überkritisches CO_2 verwendet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Entölung mit einer mechanischen Ölabtrennung mit Pressen oder mit einer Entölung mit Ethanol-Wasser-Gemischen unter Anwendung von Zentrifugaltechniken kombiniert wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die entölten scheibchenförmigen Flocken desolventisiert werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Desolventisierung unter wasserarmen oder wasserfreien Bedingungen durchgeführt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Desolventisierung mit einem überhitzten Lösemittel durchgeführt wird, das vorzugsweise Hexan oder technisches Hexan ist.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß der indirekte Wärmeeintrag in die bereits entölten Flocken mittels einer Wärmepfanne erfolgt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Ölgehalt in den entölten und desolventisierten Flocken bezogen auf den Trockensubstanzgehalt kleiner 2%, vorzugsweise kleiner 1% beträgt.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß die entölten und desolventisierten Flocken einem Entbitterungsprozeß zugeführt werden, der folgende zwei Verfahrenstufen vorsieht:
- in einer ersten Verfahrensstufe werden die Flocken in ein wässrig saures Medium eingebracht zum Abtrennen von im sauren Medium löslichen Substanzen zum Erhalt eines wäßrigen sauren Extraktes sowie eines sauerunlöslichen Raffinates,
 - in einer zweiten Verfahrensstufe wird das sauerunlösliche Raffinat in ein wässrig alkalisches Medium eingebracht zum Erhalt von wäßrigen Extrakten sowie von alkalisch und sauerunlöslichen Raffinaten.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß den entölten und desolventisierten Flocken Schalen zugegeben werden, die zusammen mit den Flocken einem Entbitterungsprozeß zugeführt werden, der folgende zwei Verfahrensstufen vorsieht:

- in einer ersten Verfahrensstufe werden die Flocken mit den Schalen in ein wässrig saures Medium eingebracht zum Abtrennen von im sauren Medium löslichen Substanzen zum Erhalt eines wäßrigen sauren Extraktes sowie eines sauerunlöslichen Raffinates,
- in einer zweiten Verfahrensstufe wird das sauerunlösliche Raffinat in ein wässrig alkalisches Medium eingebracht zum Erhalt von wäßrigen Extrakten sowie von alkalisch und sauerunlöslichen Raffinaten.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schalen vor Zugabe zu den Flocken gemahlen werden, vorzugsweise auf eine Partikelgröße kleiner 5 mm.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß das wässrig saure Medium in der ersten Verfahrensstufe eine Temperatur kleiner Raumtemperatur aufweist.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abtrennung des wäßrigen Extraktes von dem sauerunlöslichen Raffinat zentrifugal mittels eines Dekanters durchgeführt wird, und daß der Dekanter gekühlt und im Bereich des Feststoffängers mit Wasser oder dem Extrakt gespült wird.

22. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß im zweiten Verfahrensschritt die Temperatur bei der Extraktion im wäßrigen alkalischen Medium höher als Raumtemperatur ist, vorzugsweise zwischen 35 °C und 45 °C liegt.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch **gekennzeichnet**, daß die erste Verfahrensstufe in einem mehrstufig, wässrig saurem Prozeß erfolgt, daß in einem Prozeßschritt zur Einstellung eines Verhältnisses zwischen sauerunlöslichem Raffinat und wäßrigem Extrakt von kleiner als 10:1 ein Teil des wäßrigen Extraktes des unmittelbar darauffolgenden Prozeßschrittes zugemischt wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch **gekennzeichnet**, daß zum Einstellen eines Verhältnisses zwischen sauerunlöslichem Raffinat und wäßrigem Extrakt von größer als 10:1 innerhalb des unmittelbar darauffolgenden Prozeßschrittes ein Teil dieses wäßrigen Extraktes ausgeschleust wird.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch **gekennzeichnet**, daß zum Erhalt eines Produktes aus dem wäßrigen sauren Extrakt eine Feinstoffabtrennung per Seperator durchgeführt wird, so daß ein Produkt erhalten wird, das einen Trockensubstanzgehalt von wenigstens 10%, vorzugsweise größer 16% aufweist, einen Proteingehalt in der Trockensubstanz von größer 70%, vorzugsweise größer 85% und einen Alkaloidgehalt von kleiner 0,5% vorzugsweise 0,1% in der Trockensubstanz aufweist.
26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Feinstoffabtrennung per Seperator innerhalb der ersten Verfahrensstufe stattfindet, die mehrere, wässrig saure Prozeßschritte umfaßt, und daß die Feinstoffabtrennung nach dem ersten oder einem diesem nachgeordneten Prozeßschritt erfolgt.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß der wäßrige Extraktionsprozeß einen geschlossenen Kreislauf aufweist, der folgende Prozeßstufen vorsieht:

- die entölten Flocken werden bei einem pH-Wert von ca. 3,5 - 5,5 zur Abscheidung von im Sauren löslichen Stoffen, vorzugsweise von Alkaloiden in Wasser suspendiert,
- zur Proteingewinnung werden die suspendierten Flocken, der sogenannte Proteinextrakt, mit einer Lauge bei einem pH-Wert zwischen 7,0 - 8,5 vermengt,
- die Suspension wird mittels eines Dekanters in Raffinat und Proteinextrakt getrennt,
- dem Proteinextrakt wird wieder ein saures Medium zugeführt, so daß eine Fraktionierung von Molke und Proteinquark erhalten wird, und
- die Molke wird vollständig wieder den vorextrahierten Flocken bei einem pH- Wert von ca. 3,5 - 5,5 zugeführt.

28. Verfahren nach Anspruch 27,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Proteingewinnung in mehreren pH-Stufen erfolgt und so eine Proteinfractionierung stattfindet.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 und 28,
dadurch **gekennzeichnet**, daß das Raffinat einen Proteingehalt kleiner 20% in Trockensubstanz aufweist und der Ballaststoffgehalt größer 60% vorzugsweise 70% und der Gehalt an löslichen Kohlenhydraten unter 5 % vorzugsweise unter 1% beträgt.

30. Verfahren nach Anspruch 27,
dadurch **gekennzeichnet**, die Trennung von Molke und Proteinquark, der mehr als 85 % Protein in der Trockensubstanz, vorzugsweise mehr als 90 % Protein in der Trockensubstanz aufweist, mittels eines Dekanters erfolgt.

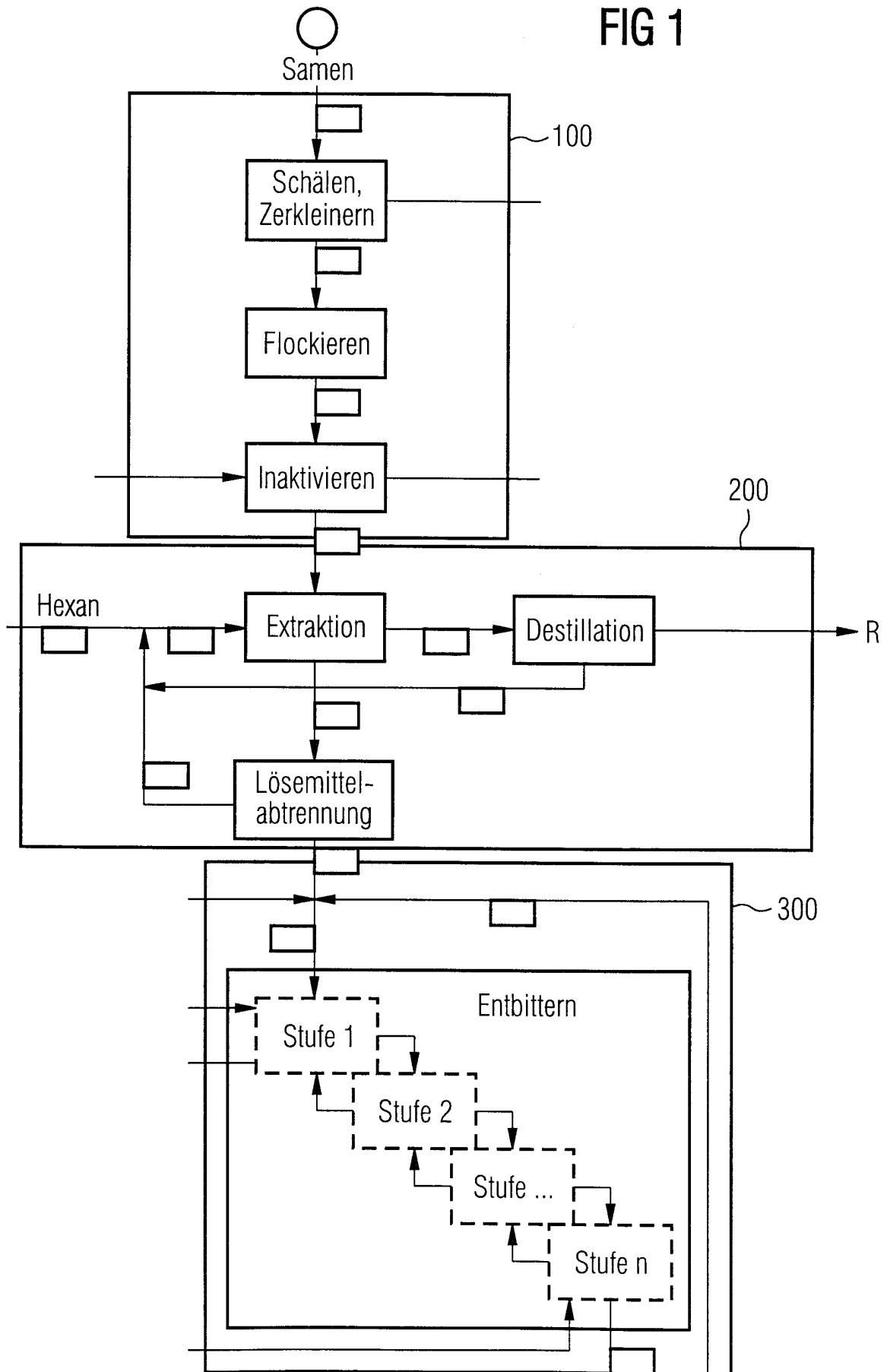
31. Verfahren nach Anspruch 30,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die gewonnene Molke mit einem Separator nachgeklärt wird, anschließend thermisch behandelt und danach ein zweites mal in einem Separator geklärt wird.

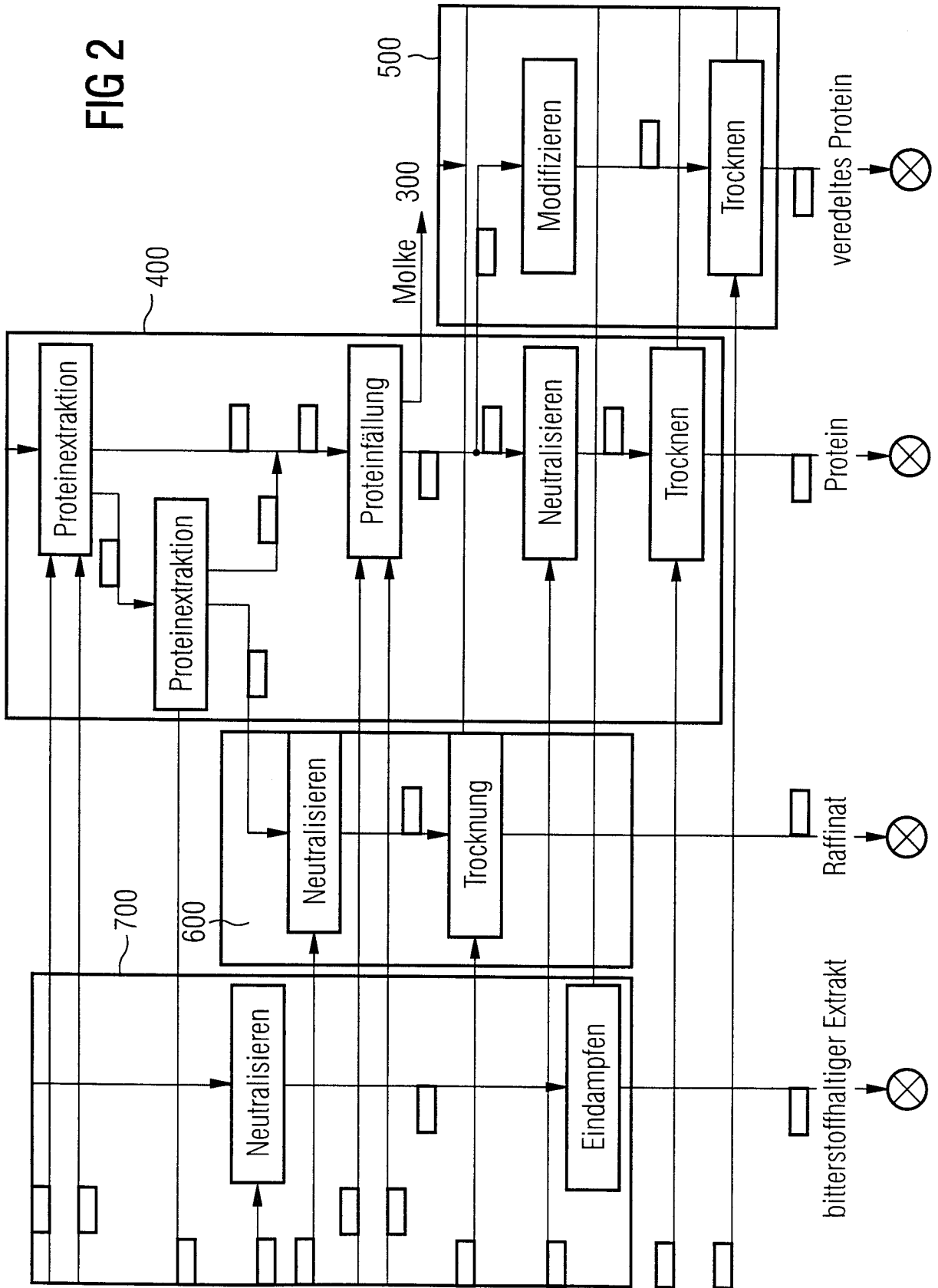
32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch **gekennzeichnet**, daß die zweifach geklärte Molke dem Prozeß wieder zugeführt wird, wobei der gewonnene Feststoff bei der ersten Separation im Proteinstrang weiterverarbeitet wird und der bei der zweiten Separation gewonnene Feststoff ausgeschleust wird.
33. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Raffinat nach oder während einer Trocknungsphase nach Partikelgrößen in mindestens 2, vorzugsweise 3 Fraktionen fraktioniert wird.
34. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Proteinquark nach Trocknung bei pH-Wert von etwa 7 und einer Temperatur von 20-30°C eine Proteindispersibilität (PDI = Protein Dispersibility Index) von 60-90% und ein Wasserbindungsvermögen von kleiner 2 g/g aufweist.
35. Verfahren nach Anspruch 27, 28, 30 und 32, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Proteinquark durch eine hydrothermische Behandlung zu einem Wasserbinder konfektioniert wird, wobei zur Trocknung des Proteinquarks eine Temperatur von mehr als 65 °C, vorzugsweise mehr als 85°C angewendet wird und der Wassergehalt zu Beginn der Trocknung bei weniger als 85%, vorzugsweise weniger als 75% liegt und das Wasserbindevermögen des erhaltenen Wasserbinders größer 4,0 g/g, vorzugsweise größer 5,0 g/g beträgt.
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch **gekennzeichnet**, daß aus Ballaststoffen und den gewonnenen Proteinisolatmischungen hergestellt werden, die einen Proteingehalt zwischen 20 und 70 %, einen Ballaststoffgehalt zwischen 30 und 80 % aufweisen und ein Wasserbindevermögen größer 5 g/g, vorzugsweise größer 7 g/g aufweisen.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch **gekennzeichnet**, daß die vor der Entölung abgetrennten Schalen mit dem bei pH-Werten von 3,5 bis 5,5 extrahierten alkaloidhaltigen wässrigem Extrakt vermischt und getrocknet werden.

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch **gekennzeichnet**, daß in diesem Verfahren anstelle Lupinen auch andere protein- und öl- oder stärkehaltige Saaten eingesetzt werden, wie Raps, Leinsaat oder Leguminosen, insbesondere Sojabohnen, Erdnuß, Erbsen und Ackerbohnen.

FIG 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A23L1/211 A23J1/14

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 A23L A23J

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 12524 A (MITTEX ANLAGENBAU GMBH ;FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE); JAEGGLE WOL) 10 April 1997 (1997-04-10) cited in the application claims ---	1-38
A	TAHA F S ET AL: "Unconventional protein sources. I. Lupinus albus" AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL CHEMISTRY, JP, JAPAN SOC. FOR BIOSCIENCE, BIOTECHNOLOGY AND AGROCHEM. TOKYO, vol. 46, no. 11, 1982, pages 2625-2629, XP002092195 ISSN: 0002-1369 the whole document --- -/---	1

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

12 July 2000

Date of mailing of the international search report

25/07/2000

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

Lepretre, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02069

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 212 882 A (WOLVERINE CORP) 4 March 1987 (1987-03-04) the whole document ---	1
A	HEIMANN M: "Flaking mill theory and operation" OIL MILL GAZETTEER,US,HOUSTON, TX, vol. 101, no. 5, November 1995 (1995-11), pages 32-37, XP002093358 ISSN: 0030-1442 the whole document ---	1
A	SNYDER ET AL: "Soybean Utilization" US,NEW YORK, VAN NOSTRAND REINHOLD, 1987, pages 82-85, XP002092199 page 82 -page 85 ---	1
A	SMITH A K ET AL: "Soybeans. chemistry and technology" SOYBEANS, CHEMISTRY AND TECHNOLOGY,US,WESTPORT, CONNECTICUT, AVI PUBL. COMP, vol. 1, 1972, pages 97-98, XP002092198 page 97 -page 98 ---	1
A	ORTIZ J G F ET AL: "Extraction of alkaloids and oil from bitter lupin seed" JOURNAL OF THE AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY,US,AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. CHAMPAIGN, vol. 59, no. 5, 1 May 1982 (1982-05-01), pages 241-244, XP002092196 ISSN: 0003-021X the whole document ---	1
A	STAHL E ET AL: "Extraktion von Lupineöl mit überkritischem Kohlendioxid" FETTE, SEIFEN, ANSTRICHMITTEL,DE,INDUSTRIEVERLAG VON HERNHAUSSEN KG. HAMBURG, vol. 83, no. 12, 1981, pages 472-474, XP002092197 page 472 ---	1
A	WO 83 00419 A (MITTEX AG) 17 February 1983 (1983-02-17) cited in the application claim 1 ---	1-38
A	EP 0 441 672 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE ;UNIV LANGUEDOC (FR)) 14 August 1991 (1991-08-14) claims 1-7; example 1 ---	1-38
-/--		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02069

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 29 08 320 A (FRANZ KIRCHFELD GMBH KG) 4 September 1980 (1980-09-04) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02069

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9712524 A	10-04-1997	AT 192283 T	15-05-2000
		AU 717831 B	06-04-2000
		AU 7619596 A	28-04-1997
		DE 19640992 A	10-04-1997
		DE 19680849 D	12-05-1999
		DE 59605147 D	08-06-2000
		EP 0859553 A	26-08-1998
EP 0212882 A	04-03-1987	JP 1927280 C	25-04-1995
		JP 6057323 B	03-08-1994
		JP 62033553 A	13-02-1987
WO 8300419 A	17-02-1983	DE 3131207 A	17-02-1983
		DE 3201378 A	11-08-1983
		DE 3219245 A	24-11-1983
		AT 19925 T	15-06-1986
		AU 8765482 A	22-02-1983
		DE 3271366 D	03-07-1986
		EP 0084547 A	03-08-1983
		JP 7067379 B	26-07-1995
		JP 58501207 A	28-07-1983
		US 4576820 A	18-03-1986
		US 4994272 A	19-02-1991
EP 0441672 A	14-08-1991	FR 2657539 A	02-08-1991
DE 2908320 A	04-09-1980	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02069

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 A23L1/211 A23J1/14

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 A23L A23J

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 12524 A (MITTEX ANLAGENBAU GMBH ; FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE); JAEGGLE WOL) 10. April 1997 (1997-04-10) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche	1-38
A	TAHA F S ET AL: "Unconventional protein sources. I. Lupinus albus" AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL CHEMISTRY, JP, JAPAN SOC. FOR BIOSCIENCE, BIOTECHNOLOGY AND AGROCHEM. TOKYO, Bd. 46, Nr. 11, 1982, Seiten 2625-2629, XP002092195 ISSN: 0002-1369 das ganze Dokument	1

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 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 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

12. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/07/2000

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

Lepretre, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In. ationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02069

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 212 882 A (WOLVERINE CORP) 4. März 1987 (1987-03-04) das ganze Dokument ---	1
A	HEIMANN M: "Flaking mill theory and operation" OIL MILL GAZETTEER,US,HOUSTON, TX, Bd. 101, Nr. 5, November 1995 (1995-11), Seiten 32-37, XP002093358 ISSN: 0030-1442 das ganze Dokument ---	1
A	SNYDER ET AL: "Soybean Utilization" US,NEW YORK, VAN NOSTRAND REINHOLD, 1987, Seiten 82-85, XP002092199 Seite 82 -Seite 85 ---	1
A	SMITH A K ET AL: "Soybeans. chemistry and technology" SOYBEANS, CHEMISTRY AND TECHNOLOGY,US,WESTPORT, CONNECTICUT, AVI PUBL. COMP, Bd. 1, 1972, Seiten 97-98, XP002092198 Seite 97 -Seite 98 ---	1
A	ORTIZ J G F ET AL: "Extraction of alkaloids and oil from bitter lupin seed" JOURNAL OF THE AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY,US,AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. CHAMPAIGN, Bd. 59, Nr. 5, 1. Mai 1982 (1982-05-01), Seiten 241-244, XP002092196 ISSN: 0003-021X das ganze Dokument ---	1
A	STAHL E ET AL: "Extraktion von Lupineöl mit überkritischem Kohlendioxid" FETTE, SEIFEN, ANSTRICHMITTEL,DE,INDUSTRIEVERLAG VON HERNHAUSSEN KG. HAMBURG, Bd. 83, Nr. 12, 1981, Seiten 472-474, XP002092197 Seite 472 ---	1
A	WO 83 00419 A (MITTEX AG) 17. Februar 1983 (1983-02-17) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 ---	1-38
A	EP 0 441 672 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE ;UNIV LANGUEDOC (FR)) 14. August 1991 (1991-08-14) Ansprüche 1-7; Beispiel 1 ---	1-38
	-/--	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02069

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 29 08 320 A (FRANZ KIRCHFELD GMBH KG) 4. September 1980 (1980-09-04) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02069

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9712524 A	10-04-1997	AT 192283 T	15-05-2000
		AU 717831 B	06-04-2000
		AU 7619596 A	28-04-1997
		DE 19640992 A	10-04-1997
		DE 19680849 D	12-05-1999
		DE 59605147 D	08-06-2000
		EP 0859553 A	26-08-1998
EP 0212882 A	04-03-1987	JP 1927280 C	25-04-1995
		JP 6057323 B	03-08-1994
		JP 62033553 A	13-02-1987
WO 8300419 A	17-02-1983	DE 3131207 A	17-02-1983
		DE 3201378 A	11-08-1983
		DE 3219245 A	24-11-1983
		AT 19925 T	15-06-1986
		AU 8765482 A	22-02-1983
		DE 3271366 D	03-07-1986
		EP 0084547 A	03-08-1983
		JP 7067379 B	26-07-1995
		JP 58501207 A	28-07-1983
		US 4576820 A	18-03-1986
		US 4994272 A	19-02-1991
EP 0441672 A	14-08-1991	FR 2657539 A	02-08-1991
DE 2908320 A	04-09-1980	KEINE	