



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 074 605 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.08.2003 Patentblatt 2003/35

(51) Int Cl.7: **C11B 1/02**, C11B 1/04,
C11B 1/06, C11B 1/10,
B02B 3/04, B02C 9/04

(21) Anmeldenummer: **00112339.7**

(22) Anmeldetag: **09.06.2000**

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Speiseöl aus Rapssaat**

Process and apparatus for producing a cooking oil from rapeseed

Procédé et appareil de production d'huile de cuisson à partir de colza

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **06.08.1999 DE 19937081**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.2001 Patentblatt 2001/06

(73) Patentinhaber: **Schneider, Felix Horst, Prof.
Dr.-Ing.
45239 Essen (DE)**

(72) Erfinder: **Schneider, Felix Horst, Prof. Dr.-Ing.
45239 Essen (DE)**

(74) Vertreter: **Happe, Otto, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Meistersingerstrasse 34
45307 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CH-A- 675 128 DE-A- 2 635 169
DE-A- 4 041 994 US-A- 4 083 836
US-A- 5 696 278**

- **WAN ET AL: "Technology and Solvents for Extracting Oilseeds and Nonpetroleum Oils" ,
US,CHAMPAIGN, AOCs PRESS, PAGE(S)
101-120 XP002124895 ISBN: 0-935315-81-0 *
Seite 105, Absatz 2 - Seite 109, Absatz 6 ***

EP 1 074 605 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Speiseöl aus Rapssaat oder anderen Ölsaaten, wobei die Rapssaat oder Ölsaaten nach dem Durchlaufen eines Klassierdecks zunächst getrocknet, gebrochen und gesichtet wird und schließlich nach einer Aufbereitung einer Presse zugeführt wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Einrichtung für die Durchführung des Verfahrens. Zur Vereinfachung ist im Folgenden nur auf Rapssaat Bezug genommen.

[0002] Bei den bekannten Verfahren zur Herstellung von Speiseöl wird die Rapssaat ohne vorherige Schälung verarbeitet, obwohl die Rapsschälung betreffende Verfahren bekannt sind (DE-PS 21 35 173, DD-PS 131 530, DE-OS 40 41 994).

[0003] Eine der genannten Literaturstellen (DE-PS 21 35 173) betrifft ein Verfahren zum Schälen körniger Ölfrüchte, bei dem die Körner einer Prallwirkung unterworfen werden. Hierbei werden die in einem kurzen Zeitintervall auf etwa 45 °C erwärmten Körner mittels eines Kaltluftstroms gegen schräg zur Strömungsrichtung verlaufende Prallplatten geschleudert. Die dabei aufgebrochenen Körner werden dann mechanisch durch Reibung ohne Ölextraktion von der Schale getrennt, indem die mit dem Luftstrom vermengten Körner einer schraubenlinienförmigen Bewegung zwischen Reibungswänden unterworfen werden.

[0004] Die zweitgenannte Literaturstelle (DD-PS 131 530) betrifft ein Verfahren zur Enthüllung von öl- und proteinhaltigen Saatkörnern, wobei die Hülle durch eine Verformung der Saatkörner vom Kernfleisch gelöst und anschließend Hülle und Kernfleisch voneinander getrennt werden. Zum Lösen der Hülle vom Kernfleisch werden die Saatkörner einer definierten Verformung zwischen zwei starren Flächen ausgesetzt, wodurch die Hülle abplatzt. In einem nachfolgenden Sichtvorgang erfolgt dann die Trennung der Hülle vom Kernfleisch.

[0005] Die weitere genannte Literaturstelle (DE-OS 40 41 994) betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Rapsschälung, das die Gewinnung von Kernfraktionen mit Schalenanteilen < 5%, wie sie für die Nutzung des später gewonnenen Öles für Kraftstoffzwecke oder auch für andere technische Zwecke benötigt werden, ermöglicht. Dies wird durch eine kombinierte Druck- und Schlagbehandlung des Saatgutes herbeigeführt. Die gewonnene Kernfraktion kann hierbei direkt den für die Treibstoffgewinnung folgenden Prozessen zugeführt werden. Das bekannte Verfahren sieht u. a. vor, daß die gereinigte Rapssaat heiß - bei einer Temperatur von 95°C - getrocknet und anschließend durch einstufige Walzung geschält wird, wobei der Walzenspalt dem 0,2-fachen bis 0,4-fachen des mittleren Saatkorndurchmessers entspricht. Das Lösen der aufgebrochenen Schalen vom Kernfleisch erfolgt durch Schlagprallösen bei einer pneumatischen Förderung, gegebenenfalls durch eine Windsichtung und eine Trennung der Schalen vom Kernfleisch durch Elektroseparation. Die tech-

nologische Anordnung zur Rapsschälung besteht aus einem Saatbunker, einer Waage, einem Walzenschäler, einem Zyklon, einem Windsichter und einem Elektro-scheider. Dieses bekannte Verfahren hat technologisch erhebliche Nachteile. Die heiße Trocknung der Saat führt zu den bekannten Qualitätsnachteilen der aus thermisch beanspruchtem Material gewonnenen Roh-öle. Die einmalige Walzung zur Zerlegung der Saat mit einem breiten Kornspektrum bei einem Walzenspalt von 0,45 mm führt zur Zerquetschung der Saat und damit zum Ölaustritt, wodurch die Zerlegung des Gemisches im nachfolgenden Sichtprozeß erschwert wird. Deshalb erfordert das bekannte Verfahren eine zusätzliche pneumatisch Förderung mit Lösen durch Schlagprall und eine zusätzliche, energetisch ungünstige Windsichtung zur Abtrennung ungeschälter Saatkörner, bevor die eigentliche Trennung des Gemisches auf dem Elektro-sichter erfolgt.

[0006] Die Rapsschälung hat in der Praxis keine Bedeutung erlangt. Vielmehr wird in aller Regel bei der Herstellung von Speiseöl die Rapssaat zunächst gequetscht und dann ausgepreßt. Dabei gelangen durch den hohen Schaiengehalt verhältnismäßig viele Wachse und andere Inhaltsstoffe in das Speiseöl, das dadurch nur eine geringe Qualität aufweist. Die bekannten Verfahren zur Herstellung von Speiseöl aus Ölsaaten benötigen daher zur Reinigung der Öle eine chemische und physikalische Raffination.

[0007] Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die bei der Verarbeitung ungeschälter Rapssaat auf Seiher-Schneckenpressen infolge der durch die Schalen verursachten hohen Reibung zwangsläufig entstehenden Preßtemperaturen von deutlich oberhalb 40 °C zu senken. So wurde eine Schneckenpresse mit aufwendiger Kühlung eines Ringseiherkorbes vorgeschlagen (DE 41 09 229 C2). Die kontinuierliche Kühlung der umgebenden Preßgeometrie soll die hohe Reibungswärme während des Preßvorgangs abführen, um niedrige Preßtemperaturen unterhalb von 38 °C zu erreichen.

[0008] Zur Ausbeutesteigerung arbeitet die konventionelle Rapssaatverarbeitung in Anlagen mit größerer Verarbeitungskapazität mit einer hydro-thermischen Behandlung der Saat vor dem Pressen. Die dabei üblichen Konditionierungstemperaturen von bis zu 100 °C verstärken noch die nachteiligen Einflüsse der hohen Preßtemperaturen. Die Gehalte an freien Fettsäuren und Phosphatiden im Preßöl sind gegenüber nicht vorgewärmter Saat weiter erhöht.

[0009] Durch die Pressung der ganzen Rapssaat mit Schalen gelangen hüllenspezifische Inhaltsstoffe, wie Chlorophyll, Wachse, freie Fettsäuren und Tannine (Bitterstoffe) in das Rohöl, wodurch die Qualität des Rohöls über den negativen Einfluß hoher Preßtemperaturen hinausgehend zusätzlich negativ beeinflusst wird. Chlorophyll und seine Abbauprodukte wirken als Prooxidantien; sie vermindern die Haltbarkeit und beeinträchtigen die sensorische Qualität des Öls. Die Tannine verschlechtern die Sensorik und geben dem Öl einen bit-

teren grasigen Geschmack. Die auch durch Raffination nicht entfernbaren Wachse der Schalen verbleiben im Öl und wirken als Kristallisationskeime bei kühler Lagerung.

[0010] Die hohen Gehalte an unerwünschten Inhaltsstoffen bei der konventionellen Verarbeitung ganzer Rapssaat mit Schalen müssen nachträglich aus den Rohölen entfernt werden. Die aus nicht vorgewärmter Saat gepreßten Öle werden zur Verbesserung der Sensorik und Haltbarkeit häufig einer Dämpfung bei Temperaturen oberhalb 100 °C unterzogen. Die aus konditionierter Saat gepreßten Öle müssen einer Raffination mit Temperaturen > 200 °C unterzogen werden. Die hohen Temperaturen der Dämpfung und Raffination führen zur Bildung von ernährungsphysiologisch negativen Transfettsäuren und zur Minderung der Gehalte an leichtflüchtigen wertvollen Vitaminen.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zu schaffen, um kaltgepreßtes Speiseöl herzustellen, das unter Vermeidung einer das Öl thermisch belastenden und energetisch aufwendigen Raffination bzw. Dämpfung unmittelbar als hochwertiges Speiseöl verwendet werden kann.

[0012] Die Lösung der gestellten Aufgabe besteht bei einem Verfahren der eingangs genannten Art darin,

- daß die Rapssaat mittels einer Siebmaschine in drei Fraktionen verschiedener Partikelgrößen getrennt wird, und zwar in Besatz, in gereinigte Rapssaat und in Kümmerkorn,
- daß die gereinigte und klassierte Rapssaat anschließend bei einer Trocknungstemperatur unterhalb einer Grenztemperatur von 40 °C auf einen Wassergehalt des ganzen Rapskorns von 4,5 % bis 5,5 % getrocknet wird und der Besatz und das Kümmerkorn einem Silo zugeführt werden,
- daß danach die getrocknete Rapssaat in einem Walzwerk gebrochen wird,
- daß dann die gebrochene Rapssaat - der Rapsbruch - durch Klassieren in drei Fraktionen verschiedener Partikelgröße getrennt wird, und zwar in Anbruch, in Nutzbruch und in Feinbruch,
- daß der Nutzbruch in einem Sieb in Schälrap und Schalen zerlegt und der Anbruch sowie der Feinbruch dem Silo zugeführt werden,
- daß sodann der Schälrap befeuchtet und anschließend in einem weiteren Walzwerk - einem Flockierwalzwerk - flockiert wird,
- daß danach der flockierte Schälrap in einer Presse kalt verpreßt wird
- und daß schließlich durch Reinigung des aus der Presse austretenden Preßöls von Trubstoffen (Feststoffen) Speiseöl gebildet wird.

[0013] Hierbei setzt sich der Besatz aus Fremdsäen, Pflanzenteilen und diversen Verunreinigungen, die gereinigte Rapssaat aus ganzen Rapskörnern und einem geringen Anteil an Pflanzenteilen und das Küm-

merkorn aus verkümmerten oder angebrochenen Rapskörnern, Pflanzenteilen und Feinstaub zusammen.

[0014] Es kann zweckmäßig sein, die Rapssaat vor dem Klassieren durch einen Metallabscheider zu führen.

[0015] Das mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens gewonnene Speiseöl weist nur noch äußerst geringe Gehalte an unerwünschten Inhaltsstoffen auf. Es handelt sich daher um Speiseöl besonders hoher Qualität. Eine anschließende Nachbehandlung durch Raffination oder Dämpfung ist nicht erforderlich. Bei dem gewonnenen Speiseöl, das einen sensorisch positiv zu bewertenden feinnussigen Eigengeschmack aufweist, bleiben die hohen Gehalte an den leichtflüchtigen Vitaminen erhalten. Erreicht wird dies durch die Entfernung des überwiegenden Teils der Rapsschalen und durch die niedrigen Preßtemperaturen. Nach dem gegenwärtigen Stand des Wissens kann davon ausgegangen werden, daß für Preßöle, die aus der Presse mit einer Grenztemperatur unterhalb 40 °C ablaufen, keine die Qualität schädigenden Vorgänge zu erwarten sind. Bei Pressung der schalenreduzierten Saat ohne weitere Vorbehandlung kann aufgrund der Erwärmung infolge intensiver Reibung in der Seiher-Schneckenpresse die genannte Grenztemperatur noch nicht unterschritten werden.

[0016] Durch die niedrige Trocknungstemperatur unterhalb der Grenztemperatur von 40 °C wird eine qualitätsmindernde Enzymaktivierung ausgeschlossen und durch das enge Spektrum im Wassergehalt von 4,5 % bis 5,5 % wird eine vereinfachte Saatschälung ermöglicht.

[0017] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, daß die Trennung der Rapssaat in drei Fraktionen in der Weise erfolgt, daß die Partikelgröße des Besatzes mehr als das 1,1-fache, die Partikelgröße der gereinigten Rapssaat zwischen dem 0,7-fachen und dem 1,1-fachen und die Partikelgröße des Kümmerskorns weniger als das 0,7-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers beträgt.

[0018] Zweckmäßigerweise beträgt die Trocknungstemperatur der gereinigten und klassierten Rapssaat maximal 35 °C. Diese Maßnahme trägt sehr wesentlich dazu bei, eine Schädigung der Fettsäuren, Denaturierung der Proteine und Aktivierung der Saatenzyme zu verhindern.

[0019] In Ausgestaltung der Erfindung erfolgt das Brechen der gereinigten und getrockneten Rapssaat in zwei konsekutiven Walzvorgängen, und zwar erfolgt zunächst ein Vorbrechen und danach ein Nachbrechen, jeweils in einem Walzwerk mit Glattwalzen, wobei die mittlere Spaltweite des Walzenspaltes bei der Vorbrechung größer als bei der Nachbrechung eingestellt wird. Zweckmäßigerweise wird die mittlere Spaltweite des Walzenspaltes bei der Vorbrechung die mittlere Spaltweite des Walzenspaltes bei der Nachbrechung auf das 0,4-fache bis 0,5-fache und bei der Nachbrechung auf das 0,3-fache bis 0,4-fache des mittleren Rapskorn-

Durchmessers eingestellt.

[0020] Durch die realisierte Doppelbeanspruchung bei vermindertem Walzenspalt wird die Ablösung von Schalen und Kernfleisch mit einem hohen Grad der Saatterlegung bereits während des Brechens erreicht. Durch die definierte Verformung der Saatkörner wird erreicht, daß die Schale abplatzt, ohne daß das Kernfleisch zerquetscht wird. Der Rapskern zerfällt lediglich in seine natürlichen fünf Elemente, wie je zwei äußere und innere Keimblätter sowie den Keimling, weil die Elemente nur in einem eng lokalisierten Bereich untereinander verbunden sind. Ein wesentlicher Ölaustritt aus den Rapskern-Elementen wird dadurch vermieden.

[0021] Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, daß die Trennung des Rapsbruches in drei Fraktionen in der Weise erfolgt, daß die Partikelgröße des Anbruchs mehr als das 0,7-fache, die Partikelgröße des Nutzbruchs zwischen dem 0,2-fachen und dem 0,7-fachen und die Partikelgröße des Feinbruchs weniger als das 0,2-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers beträgt.

[0022] Um das Abpressen des Schälrapsses mit geringem Schalenanteil auf Schneckenpressen bei niedrigen Temperaturen zu ermöglichen, erfolgt die Konditionierung des Schälrapsses durch eine Befeuchtung bei einer Temperatur unter 40 °C, wobei ein Wassergehalt von 5 % bis 7 %, vorzugsweise von 5,5 % bis 6,5 % eingestellt wird. Durch die Entfernung der Rapschalen mit hohem Wassergehalt hatte sich der Wassergehalt des Schälrapsses gegenüber der gesamten Saat zuvor um ca. 1 % erniedrigt.

[0023] Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, daß die Konditionierung des Schälrapsses bei einer Temperatur von maximal 35 °C erfolgt.

[0024] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird der befeuchtete Schälrapss auf einem Flockierwalzwerk mit Glattwalzen und einem Schlupf von ca. 5 % aufgeschlossen. Durch den gemäß der Erfindung eingestellten Wassergehalt wird das Kernfleisch soweit plastifiziert, daß Feinbruch vermieden und ein hoher Aufschlußgrad, also ein hoher Anteil an mechanisch geöffneten Zellen erreicht wird.

[0025] Bei der Flockierung des Schälrapsses wird zweckmäßigerweise der Walzenspalt der Glattwalzen des Flockierwalzwerks derart eingestellt, daß die mittlere Spaltweite des Walzenspaltendes das 0,04-fache bis 0,05-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers beträgt.

[0026] Die in dem Silo gesammelten Nebenprodukte können einer weiteren Verwendung zugeführt werden, beispielsweise als Futtermittel.

[0027] Neben dem primären Effekt des neuartigen Verfahrens, hochwertige und thermisch minimal belastete Speiseöle zu gewinnen, werden drei weitere wichtige Effekte erreicht. Erstens haben die Preßschilfer aus geschälter Rapssaat bereits wegen eines deutlich abgesenkten Rohfasergehaltes gegenüber Schilfern aus ungeschälter Saat einen deutlich erhöhten Futterwert. Zweitens sind die niedrige Leistungsaufnahme und der

geringe Verschleiß der Schneckenpresse zu nennen, wodurch sich die Standzeit wesentlich erhöht. Drittens ist mit der energetischen Nutzung der abgetrennten Nebenprodukte, insbesondere aber der Schalenfraktion, eine CO₂-neutrale Vollversorgung des Produktionsprozesses sowohl mit elektrischer als auch thermischer Energie gegeben.

[0028] Bei der Einrichtung für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind folgende Einheiten hintereinander angeordnet:

- eine Siebmaschine,
- ein Trockner,
- ein Walzwerk,
- eine weitere Siebmaschine,
- ein Sieb,
- ein Konditionierer,
- ein Flockierwalzwerk
- und eine Presse.

[0029] Mit einer derartigen Einrichtung kann das erfindungsgemäße Verfahren problemlos durchgeführt werden.

[0030] Die Einrichtung kann noch dadurch verbessert werden, daß das Walzwerk zwei übereinander angeordnete Walzenpaare aufweist, die mit Glattwalzen versehen sind, wobei der Walzenspalt des oberen Walzenpaares größer gewählt ist, als der Walzenspalt des unteren Walzenpaares. Zweckmäßigerweise ist dabei die Spaltweite des Walzenspaltendes des oberen Walzenpaares auf das 0,4-fache bis 0,5-fache und die Spaltweite des Walzenspaltendes des unteren Walzenpaares auf das 0,3-fache bis 0,4-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers eingestellt.

[0031] Eine weitere Verbesserung der Einrichtung wird dadurch erzielt, daß der Sieb, in dem der Nutzbruch in Schälrapss und Schalen zerlegt wird, als Windsichter ausgebildet ist.

[0032] Vorteilhafterweise ist die Presse als kontinuierliche Seiher-Schneckenpresse mit Schilferbrecher ausgebildet.

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Einrichtung sind anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0034] Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, gelangt bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens die angelieferte Rapssaat **A.A** zunächst in einen Metallabscheider 1, in dem in der Rapssaat vorhandene Metallteile **A.B** abgetrennt werden.

[0035] Danach wird die von Metallteilen befreite Rapssaat **A.C** in einer Siebmaschine 2 in drei Fraktionen verschiedener Partikelgröße getrennt, und zwar in Besatz **A.D**, beispielsweise Stroh oder Fremdsaaten, in gereinigte Rapssaat **A.E** und Kümmerkorn **A.F**, wozu auch Anbruchkorn zu rechnen ist. Anschließend wird die gereinigte und klassierte Rapssaat **A.E** in einem Trockner 3 getrocknet und danach gebrochen. Der Besatz **A.D** und das Kümmerkorn **A.F** werden einem Silo

12 zugeführt.

[0036] Das Brechen der getrockneten Rapssaat **A.G** erfolgt zweckmäßigerweise einem Walzwerk **4** mit zwei übereinander angeordneten Walzenpaaren in zwei konsekutiven Walzvorgängen ohne Zwischensichtung. Beide Walzenpaare weisen Glattwalzen auf, die ohne Schlupf laufen. Es erfolgt zunächst ein Vorbrechen mittels des oberen Walzenpaares und danach ein Nachbrechen mittels des unteren Walzenpaares des Walzwerks **4**, wobei der Walzenspalt des oberen Walzenpaares größer gewählt wird als der Walzenspalt des unteren Walzenpaares.

[0037] Die gebrochene Rapssaat - der Rapsbruch **A.H** - wird in einer weiteren Siebmaschine **5** in drei Fraktionen verschiedener Partikelgröße getrennt, und zwar in Anbruch **A.J**, bestehend aus angebrochener Rapssaat oder aus Bestandteilen der Rapssaat, in Nutzbruch **A.M**, bestehend aus voneinander gelösten Rapsschalen und Rapskern-Elementen, und in Feinbruch **A.N**, bestehend aus Rapsschalenpartikeln und Rapskernfleischpartikeln. Der Nutzbruch **A.M** wird in einem Sieb **7** in Schälrap **A.O**, bestehend aus Rapskern-Elementen mit einem geringen Anteil an Schalenfragmenten, und in Schalen **A.P** mit einem geringen Anteil an Kernfleischpartikeln zerlegt, während der Anbruch **A.J** über einen Verteiler **6** entweder - wie durch die Bezeichnung **A.K** angedeutet - zurück in das Walzwerk **4** oder wie durch die Bezeichnung **A.L** angedeutet - in den Silo **12** geleitet wird. Der Feinbruch **A.N** und die Schalen **A.P** werden ebenfalls in den Silo **12** geleitet. Der Sieb **7** kann als Windsichter oder Elektrosichter ausgebildet sein.

[0038] Im Bereich des Preßvorgangs ist der Schälrap **A.O** mit **P.A** bezeichnet. Der Wassergehalt des Schälrap **P.A** wird in einem Konditionierer **8** erhöht, und zwar durch eine kalte Benetzung mit Wasser. Danach wird der Schälrap **P.A** - ohne Vorwärmung - in einem Flockierwalzwerk **9** mittels Glattwalzen mit einem definierten Scherfeld aufgeschlossen.

[0039] Der flockierte Schälrap **P.C** wird anschließend in einer Presse **10**, die zweckmäßigerweise als Seiher-Schneckenpresse mit Schilferbrecher ausgebildet ist, kalt verpreßt, wobei das dabei gewonnene Preßöl **P.D** anschließend in einem Filter **11** von Trubstoffen (Feststoffen) gereinigt und das Preßöl **P.D** in Speiseöl **P.F** und in Filterkuchen **P.E** getrennt wird. Der Filterkuchen **P.E** wird auf die Presse **10** zurückgeführt.

[0040] Das in dem Silo **12** angesammelte Gemisch **P.H** aus den Nebenprodukten Besatz **A.D**, Kümmerkorn **A.F**, Anbruch **A.L** Feinbruch **A.N** und Schalen **A.P** kann als Futtermittel oder als Brennstoff energetisch genutzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Speiseöl aus Rapssaat oder anderen Ölsaaten, wobei die Rapssaat

oder Ölsaat nach dem Durchlaufen eines Klassierdecks zunächst getrocknet, gebrochen und gesichtet wird und schließlich nach einer Aufbereitung einer Presse zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

1.1 daß die Rapssaat (A.A) mittels einer Siebmaschine (2) in drei Fraktionen verschiedener Partikelgrößen getrennt wird, und zwar in Besatz (A.D), in gereinigte Rapssaat (A.E) und in Kümmerkorn (A.F),

1.2 daß die gereinigte und klassierte Rapssaat (A.E) anschließend bei einer Trocknungstemperatur unterhalb einer Grenztemperatur von 40 °C auf einen Wassergehalt des ganzen Rapskorns von 4,5 % bis 5,5 % getrocknet wird und der Besatz (A.D) und das Kümmerkorn (A.F) einem Silo (12) zugeführt werden,

1.3 daß danach die getrocknete Rapssaat (A.G) in einem Walzwerk (4) gebrochen wird,

1.4 daß dann die gebrochene Rapssaat - der Rapsbruch (A.H) - durch Klassieren in drei Fraktionen verschiedener Partikelgröße getrennt wird, und zwar in Anbruch (A.J), in Nutzbruch (A.M) und in Feinbruch (A.N),

1.5 daß der Nutzbruch (A.M) in einem Sieb (7) in Schälrap (A.O) und Schalen (A.P) zerlegt und der Anbruch (A.J) sowie der Feinbruch (A.N) dem Silo (12) zugeführt werden,

1.6 daß sodann der Schälrap (A.O) befeuchtet und anschließend in einem weiteren Walzwerk - einem Flockierwalzwerk (9) - flockiert wird,

1.7 daß danach der flockierte Schälrap (P.C) in einer Presse (10) kalt verpreßt wird,

1.8 und daß schließlich durch Reinigung des aus der Presse (10) austretenden Preßöls (P.D) von Trubstoffen (Feststoffen) Speiseöl (P.F) gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennung der Rapssaat (A.A) in drei Fraktionen in der Weise erfolgt, daß die Partikelgröße des Besatzes (A.D) mehr als das 1,1-fache, die Partikelgröße der gereinigten Rapssaat (A.E) zwischen dem 0,7-fachen und dem 1,1-fachen und die Partikelgröße des Kümmerkorns (A.F) weniger als das 0,7-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trocknungstemperatur der gereinigten und klassierten Rapssaat (A.E) maximal 35 °C beträgt.

4. Verfahren Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Brechen der gereinigten und getrockneten Rapssaat (A.G) in zwei konsekutiven Walzvorgängen erfolgt, und zwar erfolgt zunächst

- ein Vorbrechen und danach ein Nachbrechen, jeweils in einem Walzwerk (4) mit Glattwalzen, wobei die mittlere Spaltweite des Walzenspaltes bei der Vorbrechung größer als bei der Nachbrechung eingestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einstellung der mittleren Spaltweite in der Weise erfolgt, daß die mittlere Spaltweite des Walzenspaltes bei der Vorbrechung auf das 0,4-fache bis 0,5-fache und bei der Nachbrechung auf das 0,3-fache bis 0,4-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers eingestellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennung des Rapsbruches (A.H) in drei Fraktionen in der Weise erfolgt, daß die Partikelgröße des Anbruchs (A.J) mehr als das 0,7-fache, die Partikelgröße des Nutzbruchs (A.M) zwischen dem 0,2-fachen und dem 0,7-fachen und die Partikelgröße des Feinbruchs (A.N) weniger als das 0,2-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers beträgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Konditionierung des Schälrapses (P.A) durch eine Befeuchtung bei einer Temperatur unterhalb der Grenztemperatur von 40 °C erfolgt, wobei ein Wassergehalt von 5 % bis 7 % eingestellt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Konditionierung des Schälrapses (P.A) in der Weise erfolgt, daß der Wassergehalt 5,5 % bis 6,5 % beträgt.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Konditionierung des Schälrapses (P.A) bei einer Temperatur von maximal 35 °C erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der befeuchtete Schälrap (P. B) auf einem Flockierwalzwerk (9) mit Glattwalzen und einem Schlupf von ca. 5 % aufgeschlossen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei der Flockierung des Schälrap (P.B) der Walzenspalt der Glattwalzen des Flockierwalzwerks (9) derart eingestellt wird, daß die mittlere Spaltweite des Walzenspaltes das 0,04-fache bis 0,05-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers beträgt.
12. Einrichtung für die Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Strömungsrichtung der
- Rapssaat o. dgl. folgende Einheiten hintereinander angeordnet sind:
- eine Siebmaschine (2),
 - ein Trockner (3),
 - ein Walzwerk (4),
 - eine weitere Siebmaschine (5),
 - ein Sieb (7),
 - ein Konditionierer (8),
 - ein Flockierwalzwerk (9)
 - und eine Presse (10).
13. Einrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Walzwerk (4) zwei übereinander angeordnete Walzenpaare aufweist, die mit Glattwalzen versehen sind, wobei die Spaltweite des Walzenspaltes des oberen Walzenpaares größer gewählt ist, als die Spaltweite des Walzenspaltes des unteren Walzenpaares.
14. Einrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spaltweite des Walzenspaltes des oberen Walzenpaares auf das 0,4-fache bis 0,5-fache und die Spaltweite des Walzenspaltes des unteren Walzenpaares auf das 0,3-fache bis 0,4-fache des mittleren Rapskorn-Durchmessers eingestellt ist.
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sieb (7), in dem der Nutzbruch (A.M) in Schälrap (A.O) und Schalen (A.P) zerlegt wird, als Windsichter ausgebildet ist.
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Presse (10)- als kontinuierliche Seiher-Schneckenpresse mit Schilferbrecher ausgebildet ist.

Claims

1. Method of producing edible oil from rapeseed or other oil seeds, wherein the rapeseed or oil seed after passage through a classifying tier is initially dried, crushed and sifted and finally after processing fed to a press, **characterised in that**
- 1.1 the rapeseed (A.A) is separated by means of a screening machine (2) into three fractions of different particle sizes and, in particular, into stock (A.D), into refined rapeseed (A.E) and into stunted grain (A.F),
- 1.2 the refined and classified rapeseed (A.E) is subsequently dried at a drying temperature below a limit temperature of 40° C to a water content of the whole rape grain of 4.5% to 5.5% and the stock (A.D) and stunted grain (A.F) are

- fed to a silo (12),
 1.3 thereafter the dried rapeseed (A.G) is crushed in a rolling mill (4),
 1.4 then the crushed rapeseed - the rape crush (A.H) - is separated by classification into three fractions of different particle sizes and, in particular into incipient crush (A.J), into useful crush (A.M) and into fine crush (A.N),
 1.5 the useful crush (A.M) is broken down in a sifter (7) into shelled rape (A.O) and shells (A.P) and the incipient crush (A.J) as well as the fine crush (A.N) are fed to the silo (12),
 1.6 then the shelled rape (A.O) is moistened and subsequently flocculated in a further rolling mill, i.e. a flocculating rolling mill (9),
 1.7 thereafter the flocculated shelled rape (P.C) is cold-pressed in a press (10) and
 1.8 finally edible oil (P.F) is formed by cleaning the pressings oil (P.D), which exits the press (10), from turbid substances (solids).
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the separation of the rapeseed (A.A) into three fractions is carried out in the manner that the particle size of the stock (A.D) is more than 1.1 times, the particle size of the refined rapeseed (A.E) is between 0.7 times and 1.1 times and the particle size of the stunted grain (A.F) is less than 0.7 times the mean rape grain diameter.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the drying temperature of the refined and classified rapeseed (A.E) is at most 35° C.
4. Method according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the crushing of the refined and dried rapeseed (A.G) takes place in two consecutive rolling processes and, in particular, initially a preliminary crushing is carried out and subsequently an after crushing in each instance in a rolling mill (4) with smooth rollers, wherein the mean gap width of the rolling gap is set to be greater in the preliminary crushing than in the post-crushing.
5. Method according to claim 4, **characterised in that** the setting of the mean gap width is carried out in the manner that the mean gap width of the rolling gap in the preliminary crushing is set to 0.4 to 0.5 times and in the after-crushing to 0.5 times and in the after-crushing to 0.3 to 0.4 times the mean rape grain diameter.
6. Method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the separation of the rape crush (A.H) into three fractions is carried out in the manner that the particle size of the incipient crush (A.J) is more than 0.7 times, the particle size of the useful crush (A.M) is between 0.2 times and 0.7 times and
- the particle size of the fine crush (A.N) is less than 0.2 times the mean rape grain diameter.
7. Method according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the conditioning of the shelled rape (P.A) is carried out by a moistening at a temperature below the limit temperature of 40° C, wherein a water content of 5% to 7% is set.
8. Method according to claim 7, **characterised in that** the conditioning of the shelled rape (P.A) is carried out in the manner that the water content is 5.5% to 6.5%.
9. Method according to claim 7 or 8, **characterised in that** the conditioning of the shelled rape (P.A) is carried out a temperature of at most 35° C.
10. Method according to claim 7, 8 or 9, **characterised in that** the moistened shelled rape (P.B) is broken down on a flocculating rolling mill (9) with smooth rollers and a slip of approximately 5%.
11. Method according to claim 10, **characterised in that** in the flocculation of the shelled rape (P.B) the rolling gap of the smooth rollers of the flocculating rolling mill (9) is set in such a manner that the mean gap width of the rolling gap is 0.04 times to 0.05 times the mean rape grain diameter.
12. Equipment for carrying out the method according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the following units are arranged one after the other in the flow direction of the rapeseed or the like:
- a screening machine (2),
 - a drier (3),
 - a rolling mill (4),
 - a further screening machine (5),
 - a sifter (7),
 - a conditioner (8),
 - a flocculating rolling mill (9) and
 - a press (10).
13. Equipment according to claim 12, **characterised in that** the rolling mill (4) comprises two roller pairs which are arranged one above the other and which are provided with smooth rollers, wherein the gap width of the rolling gap of the upper roller pair is selected to be greater than the gap width of the rolling gap of the lower roller pair.
14. Equipment according to claim 13, **characterised in that** the gap width of the rolling gap of the upper roller pair is set to 0.4 times to 0.5 times and the gap width of the rolling gap of the lower roller pair is set to 0.3 times to 0.4 times the mean rape grain diameter.

15. Equipment according to one of claims 12 to 14, **characterised in that** the sifter (7) in which the useful crush (A.M) is broken down into shelled rape (A. O) and shells (A.P) is constructed as a wind sifter.
16. Equipment according to one of claims 12 to 15, **characterised in that** the press (10) is constructed as a continuous strainer worm press with reed crusher.

Revendications

1. Procédé pour la préparation d'huile alimentaire à partir de graine de colza ou d'autres graines oléagineuses, procédé au cours duquel la graine de colza ou la graine oléagineuse est, après avoir parcouru un plan de calibrage, d'abord séchées, broyées et triées pour être ensuite, après un conditionnement, conduites ensuite à une presse, caractérisé

1.1 en ce que la graine de colza (A.A) est séparée au moyen d'une machine de criblage (2) en trois fractions ayant des dimensions des particules différentes, à savoir en résidu (A.D), en graine de colza purifiée (A.E) et en grains chétifs (A.F),

1.2 en ce que la graine de colza purifiée et calibrée (A.E) est ensuite séchée à une température de séchage, en dessous d'une température limite de 40 °C, jusqu'à une teneur en eau du grain de colza entier de 4,5 % à 5,5 %, et le résidu (A.D) ainsi que les grains chétifs (A.F) sont amenés vers un silo (12),

1.3 en ce que la graine de colza séchée (A.G) est ensuite broyée dans un broyeur à cylindres (4),

1.4 en ce que la graine de colza broyée - le colza brisé (A.H) - est séparée par triage en trois fractions ayant des dimensions de particules différentes, à savoir en brisures amorcées (A. J), en brisures utilisables (A.M) et en brisures fines (A.N),

1.5 en ce que les brisures utilisables (A.M) sont séparées dans un séparateur (7) en colza décortiqué (A.O) et en téguments (A.P), et les brisures amorcées (A.J) ainsi que les brisures fines (A.N) sont amenées vers le silo (12),

1.6 en ce que le colza décortiqué (A.O) est humidifié et est ensuite soumis à la floculation dans un autre broyeur à cylindres - un broyeur à cylindres de floculation (9),

1.7 en ce que le colza soumis à floculation (P. C) est ensuite soumis à un pressage à froid dans une presse (10),

1.8 et en ce que l'huile alimentaire (P.F) est enfin produite par purification de l'huile de pres-

sage (P.D) sortant de la presse (10) à la suite d'une séparation des produits troubles (matières solides).

- 5 2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la séparation de la graine de colza (A.A) en trois fractions se déroule de telle façon que la dimension des particules du résidu (A.D) est supérieure par un facteur de 1,1 fois au diamètre moyen du grain de colza, que la dimension de la graine de colza purifiée (A.E) se situe entre 0,7 fois et 1,1 fois cette valeur, et que la dimension des grains chétifs (A.F) est plus petite que 0,7 fois cette valeur.
- 10
- 15 3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la température de séchage de la graine de colza purifiée et calibrée (A.E) s'élève à un maximum de 35 °C.
- 20 4. Procédé suivant la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le broyage de la graine de colza purifiée et séchée (A.G) est effectué en deux passages consécutifs dans le broyeur à cylindre, à savoir qu'on effectue d'abord un pré-broyage et ensuite un post-broyage, chaque fois dans un broyeur à cylindres (4) avec des cylindres lisses, alors que l'ouverture moyenne de la fente résultant de l'écartement des cylindres est réglée de façon plus large lors du pré-broyage que lors du post-broyage.
- 25
- 30 5. Procédé suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** le réglage de l'ouverture moyenne de la fente est effectué de telle manière que l'ouverture moyenne de la fente résultant de l'écartement des cylindres est ajustée lors du pré-broyage à 0,4 fois jusqu'à 0,5 fois la valeur du diamètre moyen du grain de colza, et à 0,3 fois jusqu'à 0,4 fois cette même valeur lors du post-broyage.
- 35
- 40 6. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la séparation des brisures de colza (A.H) en trois fractions se déroule de telle façon que la dimension des particules des brisures amorcées (A.J) est supérieure à 0,7 fois le diamètre moyen du grain de colza, que la dimension des particules des brisures utilisables (A.M) se situe entre 0,2 fois et 0,7 fois cette valeur, et que la dimension des particules des brisures fines (A.N) est inférieure à 0,2 fois cette valeur.
- 45
- 50 7. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le conditionnement du colza décortiqué (P.A) par une humidification est effectué à une température inférieure à une température limite de 40 °C, et **en ce que** la teneur en eau est alors ajustée à 5 % jusqu'à 7 %.
- 55
8. Procédé suivant la revendication 7, **caractérisé en**

- ce que** le conditionnement du colza décortiqué (P. A) est effectué de telle façon que la teneur en eau s'élève à 5,5 % jusqu'à 6,5 %.
9. Procédé suivant la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le conditionnement du colza décortiqué (P.A) est effectué à une température d'au maximum 35 °C. 5
10. Procédé suivant la revendication 7, 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le colza décortiqué humidifié (P. B) est désagrégé dans un broyeur à cylindres de floculation (9) avec des cylindres lisses et un glissement d'environ de 5 %. 10
11. Procédé suivant la revendication 10, **caractérisé en ce que**, lors de la floculation du colza décortiqué (P.B) l'ouverture de la fente entre cylindres pour les cylindres lisses du broyeur à cylindres de floculation (9) est réglée de telle façon que l'ouverture moyenne de la fente résultant de l'écartement des cylindres s'élève à 0,4 fois jusqu'à 0,5 fois la valeur du diamètre moyen du grain de colza. 15 20
12. Installation pour l'exécution du procédé suivant l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les unités suivantes sont disposées les unes après les autres dans la direction de passage de la graine de colza ou d'un produit semblable, 25 30
- une machine de tamisage (2),
 - un sécheur (3)
 - un broyeur à cylindres (4),
 - une autre machine de tamisage (5),
 - un séparateur (7), 35
 - un conditionneur (8),
 - un broyeur à cylindres de floculation (9),
 - et une presse (10).
13. Installation suivant la revendication 12, **caractérisée en ce que** le broyeur à cylindres (4) comporte deux paires de cylindres qui sont disposées l'une au-dessus de l'autre et qui sont équipées de cylindres lisses, l'ouverture de la fente résultant de l'écartement des cylindres pour la paire de cylindres supérieure étant alors choisie plus grande que l'ouverture de la fente résultant de l'écartement des cylindres pour la paire de cylindres inférieure. 40 45
14. Installation suivant la revendication 13, **caractérisée en ce que** l'ouverture de la fente résultant de l'écartement des cylindres pour la paire de cylindres supérieure est ajustée à 0,4 fois jusqu'à 0,5 fois la valeur du diamètre moyen du grain de colza, et **en ce que** l'ouverture de la fente résultant de l'écartement des cylindres pour la paire de cylindres inférieure est ajustée à 0,3 fois jusqu'à 0,4 fois cette valeur. 50 55
15. Installation suivant l'une des revendications 12 à 14, **caractérisée en ce que** le séparateur (7), dans lequel les brisures utilisables (A.M) sont subdivisées en colza décortiqué (A.O) et en téguments (A. P), est configuré comme un séparateur à air.
16. Installation suivant l'une des revendications 12 à 15, **caractérisée en ce que** la presse (10) est configurée comme une extrudeuse à vis filtrante continue avec un broyeur de fibres.

