



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

(51) Int Cl.7: **C11B 1/00**, C11B 1/04,  
C11B 1/10, A23N 1/02

(21) Anmeldenummer: **02008998.3**

(22) Anmeldetag: **23.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Geissen, Klemens**  
59302 Oelde (DE)
- **Rodriguez, Jose Antonio Venegas**  
Torreperogil (ES)

(30) Priorität: **15.05.2001 DE 10123651**

(74) Vertreter: **Specht, Peter, Dipl.-Phys. et al**  
**Loesenbeck.Stracke.Specht.Dantz,**  
**Patentanwälte,**  
**Jöllenbecker Strasse 164**  
**33613 Bielefeld (DE)**

(71) Anmelder: **Westfalia Separator Industry GmbH**  
**59302 Oelde (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hruschka, Dr. Steffen**  
**59302 Oelde (DE)**

(54) **Verfahren und Anlage zur Ölgewinnung aus Früchten oder Saaten**

(57) Ein Verfahren und eine Anlage zur Ölgewinnung aus Früchten oder Saaten, vorzugsweise Oliven oder Avocados, zeichnen sich dadurch aus, daß ein zer-

kleinerter Fruchtbrei aus den Früchten oder Saaten über eine Hochdruckstrecke (7) mit einer Hochdruckzone (7a) und einem Entspannungsventil (7b) einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge (11) zugeführt wird.

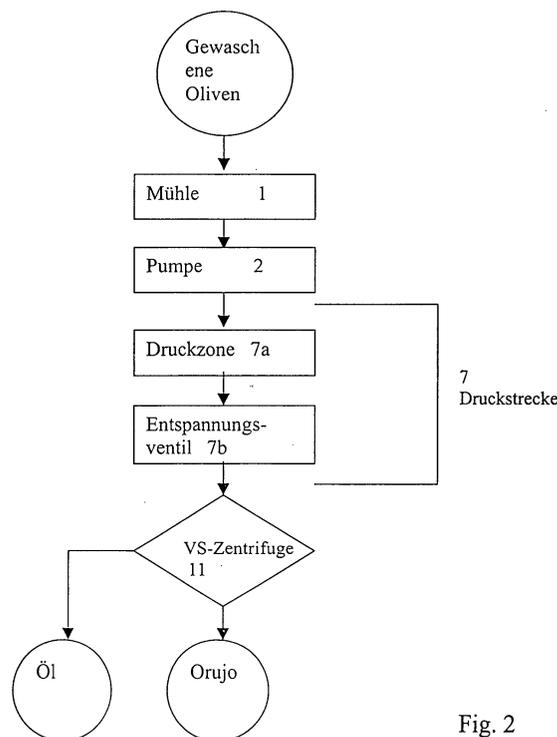


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ölgewinnung aus Früchten oder Saaten, vorzugsweise Oliven oder Avocados, mit einer Vollmantel-Schnecken-zentrifuge und eine Anlage zur Ölgewinnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 29.

**[0002]** Ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Anlage, welche sich bei der Olivenölgewinnung besonders bewährt haben, sind aus der EP 0 557 758 bekannt. Bei diesem Verfahren wird eine Zweiphasen-Trennung in einer Vollmantel-Schnecken-zentrifuge durchgeführt, bei welcher das Öl als die eine Phase direkt von einem Feststoff-/Wassergemisch als der zweiten Phase abgetrennt wird.

**[0003]** Die Vorverarbeitung der Oliven erfolgt nach einem Waschen mittels eines Zerkleinerns in einer Mühle, welche die Oliven ohne den Zusatz von Wasser oder bei der Verwendung eingetrockneter Oliven unter einem Wasserzusatz, welcher den Frischwassergehalt frischer Oliven wieder herstellt, zu einem Fruchtbrei verarbeitet, welcher in einem der Mühle nachgeschalteten Malaxeur aufgeschlossen wird. Dieses Aufschließen im Malaxeur dient der Freisetzung des Öls, um es dann in der dem Malaxeur nachgeschalteten Vollmantel-Schnecken-zentrifuge in die Bestandteile Öl sowie Feststoff und Wasser trennen zu können.

**[0004]** Die Effizienz dieses bekannten Verfahrens ist an sich bereits sehr gut. Dennoch ist es wünschenswert, alternative Lösungen der Vorverarbeitung des Fruchtbreis vor dem Eintritt in die Vollmantel-Schnecken-zentrifuge zu schaffen und insbesondere den apparativen Aufwand zu senken, wobei die Qualität des Öls möglichst gut im Vergleich zum betriebenen apparativen Aufbau sein soll. Die Lösung dieses Problems in verfahrenstechnischer Hinsicht sowie auch in Hinsicht auf die Anlage zur Olivenölgewinnung ist die Aufgabe der Erfindung.

**[0005]** Die Erfindung löst diese Aufgabe einerseits durch ein Verfahren zur Ölgewinnung, welches im Merkmal 1 angegeben ist. Sie löst es ferner durch eine Anlage zur Ölgewinnung, deren Merkmale im Anspruch 29 angegeben sind.

**[0006]** Mit der Erfindung werden die Früchte oder Saaten zerkleinert und beim oder nach dem Zerkleinern einem Hochdruck und einem nachfolgenden Entspannen ausgesetzt, woraufhin der zerkleinerte Fruchtbrei der Vollmantel-Schnecken-zentrifuge zugeführt wird.

**[0007]** Die Erfindung schafft ferner eine Anlage zur Ölgewinnung aus Früchten oder Saaten, vorzugsweise Oliven oder Avocados, mit einer Einrichtung zum Zerkleinern der Früchte oder Saaten zu einem Fruchtbrei, vorzugsweise eine Mühle oder ein Extruder, einer der Einrichtung zum Zerkleinern zugeordneten - z.B. beim Einsatz eines Extruders - oder nachgeschalteten Hochdruckstrecke zum Aufschließen des Fruchtbreis, und einer der Hochdruckstrecke nachgeschalteten Vollmantel-Schnecken-zentrifuge, vorzugsweise mit einer

Tauchscheibe versehen, zur Trennung des Fruchtbreis in verschiedene Phasen, vorzugsweise in Öl als erste Phase und in ein Feststoff-/Wassergemisch als zweite Phase.

5 **[0008]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren sowie bei der erfindungsgemäßen Anlage wird also jeweils der bisher notwendige Malaxeur zum Aufschließen des Fruchtbreis dadurch ersetzt, daß der Fruchtbrei beim oder vorzugsweise nach dem Zerkleinern dem Hochdruck und dem nachfolgenden Entspannen ausgesetzt wird. Denkbar ist es beispielsweise, direkt einen Extruder zum Zerkleinern und den im Extruder herrschenden Druck und ein nachfolgendes Entspannen zum Aufschließen der Früchte oder Saaten zu nutzen. Alternativ ist auch ein Zerkleinern in einer Mühle denkbar, wobei  
10  
15 entweder in der Mühle oder vorzugsweise nach dem Durchlaufen der Mühle die Hochdruckstrecke durchlaufen wird.

**[0009]** Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist darin  
20 zu sehen, daß die Vorverarbeitung des Fruchtbreis beim Ersetzen des Malaxeurs durch eine Hochdruckstrecke relativ schnell erfolgen kann. So hat es sich herausgestellt, daß beispielsweise eine Verweilzeit von nur 6 Minuten in der Hochdruckstrecke schon ausreichen kann, um die Oliven genügend aufzuschließen, um sie in der Vollmantel-Schnecken-zentrifuge weiter verarbeiten zu können. Die Qualität des Öles ist dabei mit der bei der Verarbeitung mit einem Malaxeur erzielbaren Qualität  
25 vergleichbar oder sogar besser. Neben Oliven sind insbesondere auch Avocados besonders gut mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verarbeitbar.

**[0010]** Zur Realisierung der Hochdruckstrecke mit einer Hochdruckzone und dem Entspannungsventil stehen dem Fachmann verschiedenste Möglichkeiten zur  
30 Verfügung.

**[0011]** So kann die Hochdruckstrecke ein Rohr - mit vorgeschalteter entsprechend ausgelegter Pumpeinrichtung - aufweisen, welches eine Länge von mehr als  
35 10, vorzugsweise eine Länge von 10 bis 30 Metern aufweist.

**[0012]** Zur leichteren Verarbeitung bzw. zum leichteren Aufschließen des Fruchtbreis ist es ferner denkbar, daß der Fruchtbrei vor dem Eintritt in die Hochdruckstrecke und/oder beim Durchlaufen der Hochdruckstrecke - mittels einer Heizeinrichtung erwärmt wird. Bei der Verarbeitung von Oliven wird der Fruchtbrei vorzugsweise auf max. 40°C erwärmt und bei der Verarbeitung von Avocados auf mehr als 40°C, insbesondere  
40 40° - 80°C.

**[0013]** Vorzugsweise beträgt die Verweildauer des Fruchtbreis in der Hochdruckstrecke 2 bis 12, insbesondere 4 bis 8 Minuten.

**[0014]** Es hat sich ferner als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Druck in der Hochdruckstrecke mehr als 10  
45 50 bar, vorzugsweise mehr als 30 bar, insbesondere mehr als 50 bar beträgt. Ganz besonders bevorzugt wird ein Druck zwischen 50 und 80 und noch spezieller zwischen 60 und 70 bar gewählt. So konnte bei Verwendung eines

relativ hohen Druckes kann die Verweildauer in der Hochdruckstrecke auf 6 min gesenkt werden.

**[0015]** Vor dem Eintritt in die Hochdruckstrecke werden die Früchte oder Saaten vorzugsweise zunächst gewaschen und dann zerkleinert, vorzugsweise in einer Mühle, insbesondere in einer Hammermühle.

**[0016]** Es ist denkbar, daß der Fruchtbrei nach dem Zerkleinern direkt und/oder aus dem ersten Puffertank über mindestens eine Pumpe in die Hochdruckstrecke geleitet wird.

**[0017]** Vorzugsweise wird der Fruchtbrei aus der Hochdruckstrecke kommend mit Hilfe eines Entspannungsventils entspannt und dann direkt und/oder nach weiterer Entspannung in einem weiteren Puffertank der Vollmantel-Schneckenzenrifuge zugeleitet wird.

**[0018]** Denkbar ist schließlich, die Verarbeitung des Fruchtbreis in einem hermetischen System durchzuführen, ggf. unter Zuführung eines Inertgases.

**[0019]** Zusammenfassend ist festzustellen, daß mit dem Ersetzen des Malaxeurs durch eine Hochdruckstrecke eine Alternative zur Vorverarbeitung in einem Malaxeur geschaffen wird, welche den apparativen Aufwand und insbesondere die Verarbeitungszeit von der ungewaschenen Olive bis zur Herstellung des Öls deutlich verringert. So ist es beispielsweise möglich, in nur 30 Minuten aus Oliven oder Avocados ein fertiges Öl herzustellen. Gegebenenfalls kann das aus der Vollmantel-Schneckenzenrifuge austretende Öl in einem Klärseparator - ggf. unter der Zugabe einiger Gewichtsprozent an Wasser - gereinigt werden.

**[0020]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0021]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigt:

**[0022]**

- Figur 1 ein Flußdiagramm eines Verfahrens zur Olivenölgewinnung,  
 Figur 2 ein Flußdiagramm eines zweiten Verfahrens zur Olivenölgewinnung,  
 Figur 3 ein Flußdiagramm eines dritten Verfahrens zur Olivenölgewinnung, und  
 Figur 4 eine Tabelle, welche Versuchsergebnisse der Ölgewinnung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wiedergibt.

**[0023]** Nach Figur 1 werden die gewaschenen Oliven zunächst einer Mühle 1 (z.B. Hammermühle) zugeführt. Den Oliven wird dabei kein Wasser zugesetzt, sofern frische Oliven verarbeitet werden. Lediglich bei der Verarbeitung eingetrockneter Oliven wird den Oliven so viel Wasser zugesetzt, daß der natürliche Wassergehalt frischer Oliven wieder hergestellt wird.

**[0024]** Vorzugsweise mit einer Pumpe 2 werden die Oliven sodann von der Mühle 1 über eine Rohrleitung 3

einem ersten Puffertank 4 zugeleitet. Der erste Puffertank 4 erleichtert das stabile Betreiben der Anlage. Alternativ ist es aber auch denkbar, den Puffertank 4 fortzulassen und den in der Mühle hergestellten Fruchtbrei direkt über eine oder mehrere Pumpen (Speisepumpe 5, dieser nachgeschaltete Kolbenpumpe 6) einer Hochdruckstrecke 7 zuzuleiten. Die Hochdruckstrecke 7 umfaßt die Druckzone 7a und das Entspannungsventil 7b. Die Druckzone 7a kann beispielsweise als einfache Rohrleitung ausgelegt sein oder als sonstiger Homogenisator.

**[0025]** Die Hochdruckstrecke 7 ist derart auszulegen, daß in der Druckzone 7a und mittels der nachfolgenden Entspannung mit einem Entspannungsventil 7b ein genügendes Aufschließen des Fruchtbreis bzw. ein Freisetzen des Öls erfolgt. Hierzu wird vorzugsweise in der Hochdruckstrecke 7 ein Druck von mehr als 50 bar erzeugt und die Hochdruckstrecke 7 bzw. die Förderleistung wird derart ausgelegt, daß die Verweildauer des Fruchtbreis in der Hochdruckstrecke vorzugsweise 2 bis 12, insbesondere 4 bis 8 Minuten beträgt. Besonders gute Ergebnisse wurden bei einem Verweilen des Fruchtbreis in der Hochdruckstrecke bei 6 Minuten erreicht.

**[0026]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Fruchtbrei - z.B. im Puffertank 4 - mittels einer hier nicht dargestellten Heizeinrichtung erwärmt wird. Die Temperatur des Fruchtbreis sollte jedoch nicht mehr als 40 °C betragen (Herstellung eines hochwertigen Olivenöls). Vorzugsweise wird der Fruchtbrei im Puffertank auf 30 °C erwärmt. Denkbar ist auch eine Erwärmung direkt beim Durchtreten der Hochdruckstrecke. Bei der Verarbeitung anderer Produkte wie Avocados ist auch eine Erwärmung auf mehr als 40° C - insbesondere 40 - 80° C) denkbar.

**[0027]** Aus der Hochdruckstrecke 7 wird der Fruchtbrei entweder direkt oder aber beispielsweise über einen weiteren, vorzugsweise beheizbaren Puffertank 8 und/oder eine Speisepumpe 9 dem Zulauf 10 einer Vollmantel-Schneckenzenrifuge (in der Zeichnung kurz "VS-Zentrifuge") 11 zugeführt.

**[0028]** Nach einer besonders vorteilhaften Variante der Erfindung wird diese derart eingestellt, daß in der Vollmantel Schneckenzenrifuge direkt eine Auftrennung des aufgeschlossenen Fruchtbreis in eine erste Phase Öl (Trüböl) und in eine zweite Phase Orujo (Wasser-Feststoff-Gemisch) erfolgt. Denkbar ist aber auch eine Drei-Phasenverarbeitung unter dem Zusatz von Wasser.

**[0029]** Fig. 2 reduziert das Verfahren auf nur wenige Schritte. Nach dem Zerkleinern in der Mühle 1 und dem Durchtreten der Pumpe 2 erfolgt direkt in der aus der Druckzone 7a und dem Entspannungsventil 7b bestehenden Hochdruckstrecke 7 das Aufschließen der Oliven vor deren Eintritt in die Vollmantel-Schneckenzenrifuge 11, welche den eintretenden Brei in Öl und Orujo (Wasser-/Feststoffgemisch) auftrennt.

**[0030]** Nach Fig. 3 wird das Zerkleinern des Frucht-

breis mittels eines Extruders 12 durchgeführt, in dem ein gegenüber der Umgebung erhöhter Druck herrscht, so daß der Extruder 12 selbst die Hochdruckstrecke 7 ausbildet. Aus dem Extruder 12 wird der aufgeschlossene Fruchtbrei dann direkt oder über einen oder mehrere Puffer 4 und/oder eine Speisepumpe 5 in die Vollmantel-Schneckenzentrifuge geleitet.

**[0031]** Die Versuchstabelle der Fig. 4 veranschaulicht, daß es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ohne weiteres möglich ist, ein Olivenöl herzustellen, wobei insbesondere zu bedenken, ist, daß der apparative Aufwand im Vergleich zum Einsatz eines Malaxeurs deutlich verringert wird. Wie zu erkennen, verringert sich mit zunehmender Temperatur der Restölgehalt im Orujo. Die Versuche zu Fig. 4 wurden mit einem Aufbau durchgeführt, der dem der Fig. 1 entspricht

### Bezugszeichen

#### [0032]

1	Hammermühle
2	Pumpe
3	Rohrleitung
4	Puffertank
5	Speisepumpe
6	Kolbenpumpe
7	Druckstrecke
7a	Druckzone
7b	Entspannungsventil
8	Puffertank
9	Speisepumpe
10	Zulauf
11	Vollmantel-Schneckenzentrifuge
12	Extruder

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Ölgewinnung aus Früchten oder Saaten, vorzugsweise Oliven oder Avocados, mit einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Früchte oder Saaten zerkleinert und beim oder nach dem Zerkleinern einem Hochdruck und einem nachfolgenden Entspannen ausgesetzt werden, woraufhin der zerkleinerte Fruchtbrei der Vollmantel-Schneckenzentrifuge zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zum Zerkleinern ein Extruder (12) verwendet wird, so daß die Früchte oder Saaten beim Zerkleinern dem im Extruder (12) herrschenden Druck ausgesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zerkleinerte Fruchtbrei aus den Früchten oder Saaten über eine Hochdruck-

strecke (7) mit einer Druckzone (7a) und einem Entspannungsventil (7b) einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge zugeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochdruckstrecke (7) einen Homogenisator aufweist.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochdruckstrecke (7) zum Aufschließen des Fruchtbreis ausgelegt ist.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zerkleinerte Fruchtbrei in der Vollmantel-Schneckenzentrifuge (11) in einem Zwei-Phasentrennverfahren in Öl als erste Phase und in ein Feststoff-/wassergemisch - Orujo - als zweite Phase aufgetrennt wird.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckzone (7a) ein Rohr aufweist.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckzone (7a) eine Länge von mehr als 10m aufweist.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckzone (7a) eine Länge von 10 bis 30 m aufweist.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fruchtbrei vor dem Eintritt in die Vollmantel-Schneckenzentrifuge erwärmt wird.
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fruchtbrei bei der Verarbeitung von Oliven auf max. 40°C erwärmt wird.
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fruchtbrei bei der Verarbeitung von Avocados auf mehr als 40°C erwärmt wird.
13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fruchtbrei bei der Verarbeitung von Avocados auf 40°C bis 80°C erwärmt wird.
14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verweildauer des Fruchtbreis in der Hochdruckstrecke (7) mindestens zwei Minuten beträgt.
15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprü-

- che, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verweildauer des Fruchtbreis in der Hochdruckstrecke (7) 2 - 12 min beträgt.
16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verweildauer des Fruchtbreis in der Hochdruckstrecke (7) 4 - 8 min beträgt. 5
17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in der Hochdruckstrecke (7) mehr als 10 bar beträgt. 10
18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in der Hochdruckstrecke (7) mehr als 30 bar beträgt. 15
19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in der Hochdruckstrecke (7) mehr als 50 bar beträgt. 20
20. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in der Hochdruckstrecke (7) 50 bis 80 bar beträgt. 25
21. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in der Hochdruckstrecke (7) 60 bis 70 bar beträgt.
22. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Früchte oder Saaten zunächst gewaschen und dann zerkleinert werden. 30
23. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zerkleinern der Früchte oder Saaten zu einem Fruchtbrei in einer Mühle (1) erfolgt. 35
24. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fruchtbrei nach dem Zerkleinern direkt oder über eine Pumpe (2) und/oder eine Rohrleitung in einen Puffertank (4) geleitet wird. 40
25. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fruchtbrei nach dem Zerkleinern direkt und/oder aus dem ersten Puffertank (4) über mindestens eine Pumpe (5, 6) in die Hochdruckstrecke geleitet wird. 45
26. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fruchtbrei aus der Hochdruckstrecke (7) mit Hilfe eines Entspannungsventils entspannt wird und dann direkt und/oder nach weiterer Entspannung in einem weiteren Puffertank der Vollmantel-Schneckenzentrifuge (11) zugeleitet wird. 50
27. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verarbeitung des Fruchtbreis in einem hermetischen System erfolgt.
28. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verarbeitung des Fruchtbreis in einem hermetischen System unter Zuleitung eines Inertgases erfolgt.
29. Anlage zur Ölgewinnung aus Früchten oder Saaten, vorzugsweise Oliven oder Avocados, mit:
- A) einer Einrichtung (1) zum Zerkleinern der Früchte oder Saaten zu einem Fruchtbrei, vorzugsweise eine Mühle oder ein Extruder (12),  
 B) einer der Einrichtung zum Zerkleinern zugeordneten oder nachgeschalteten Hochdruckstrecke (7) zum Aufschließen des Fruchtbreis, und  
 C) einer der Hochdruckstrecke (7) nachgeschalteten Vollmantel-Schneckenzentrifuge (11), vorzugsweise mit einer Tauchscheibe versehen, zur Trennung des Fruchtbreis in verschiedene Phasen, vorzugsweise in Öl als erste Phase und in ein Feststoff-/Wassergemisch als zweite Phase.
30. Anlage nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochdruckstrecke (7) eine Druckzone (7a) und ein Entspannungsventil (7b) aufweist.

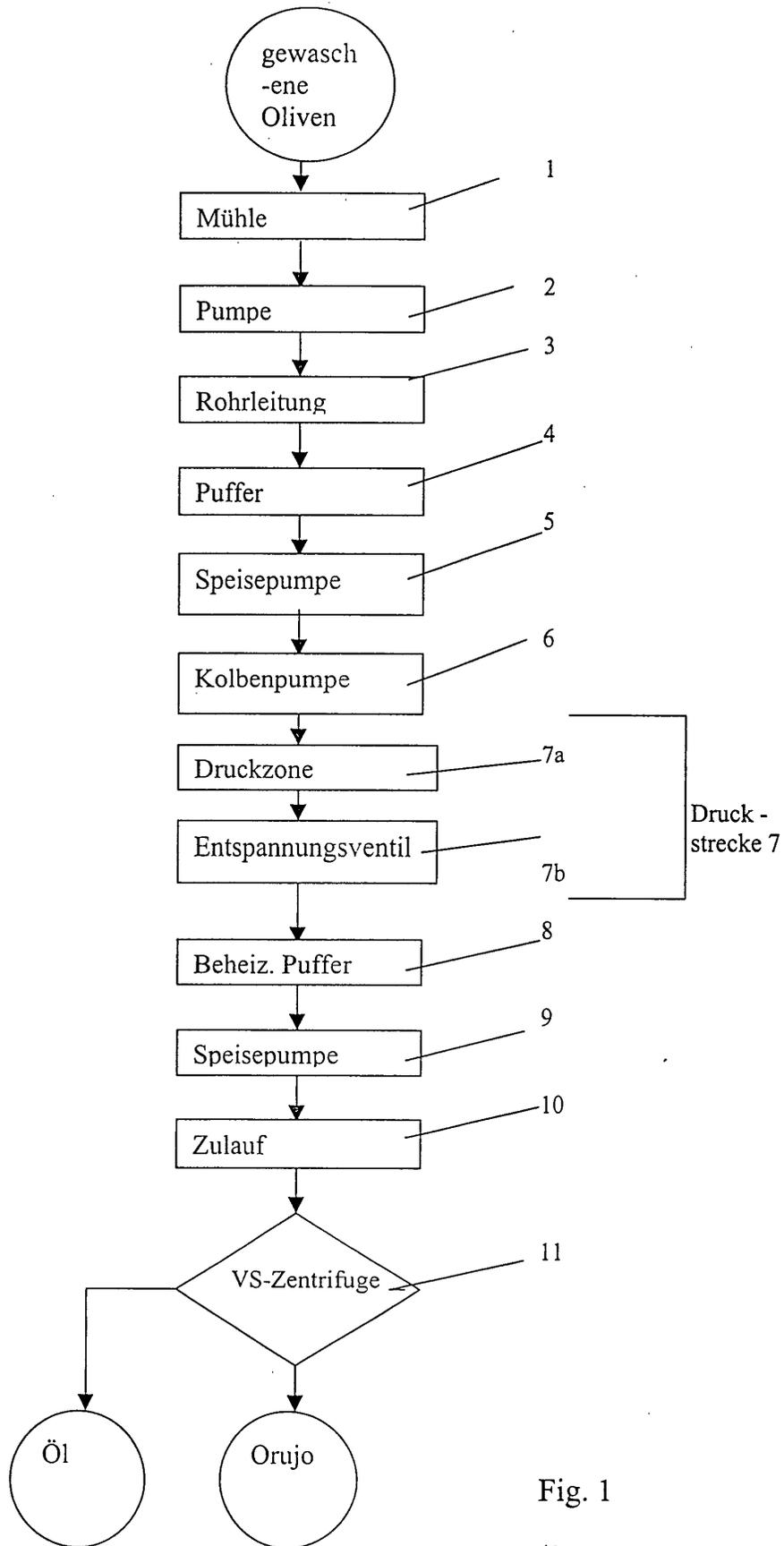


Fig. 1

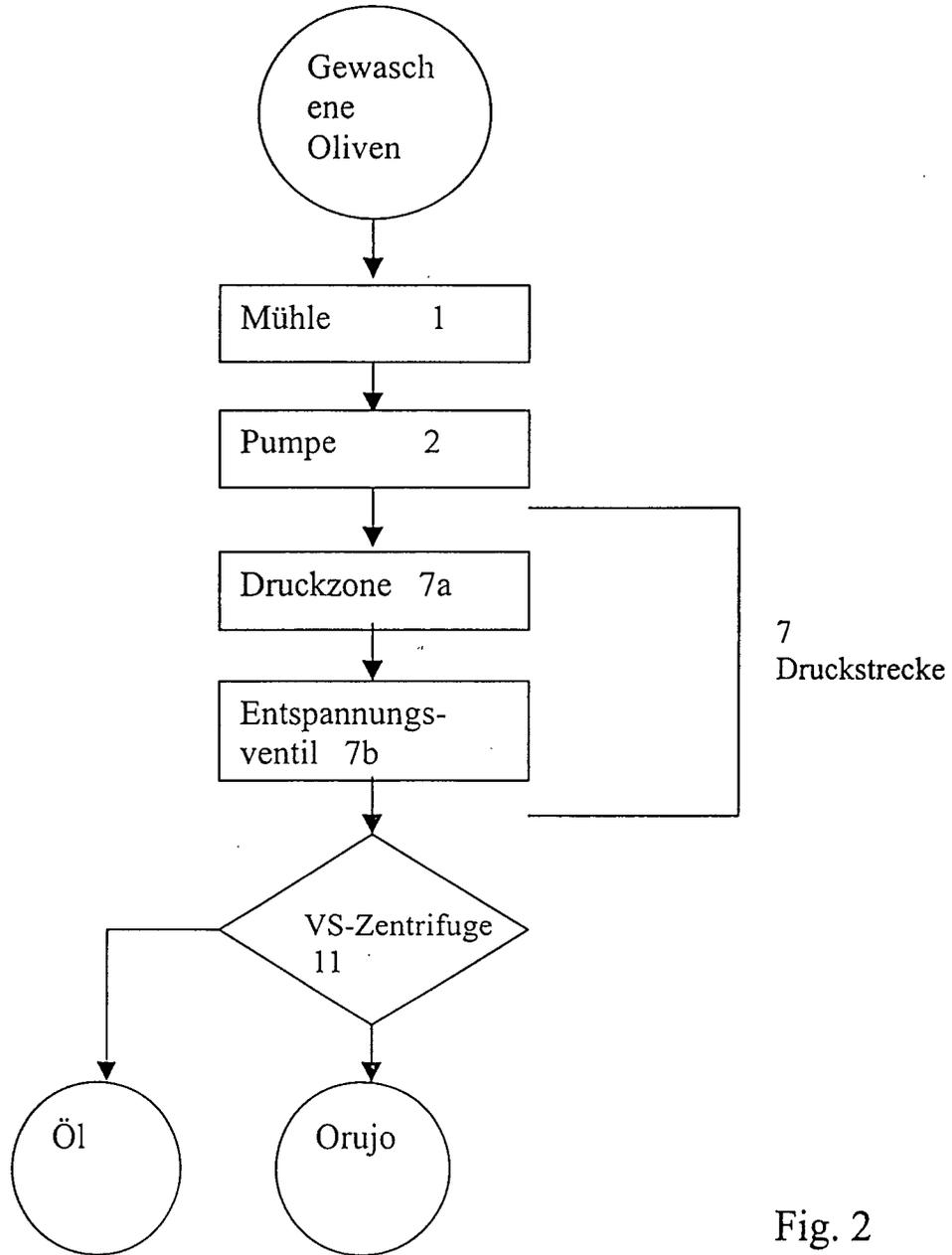


Fig. 2

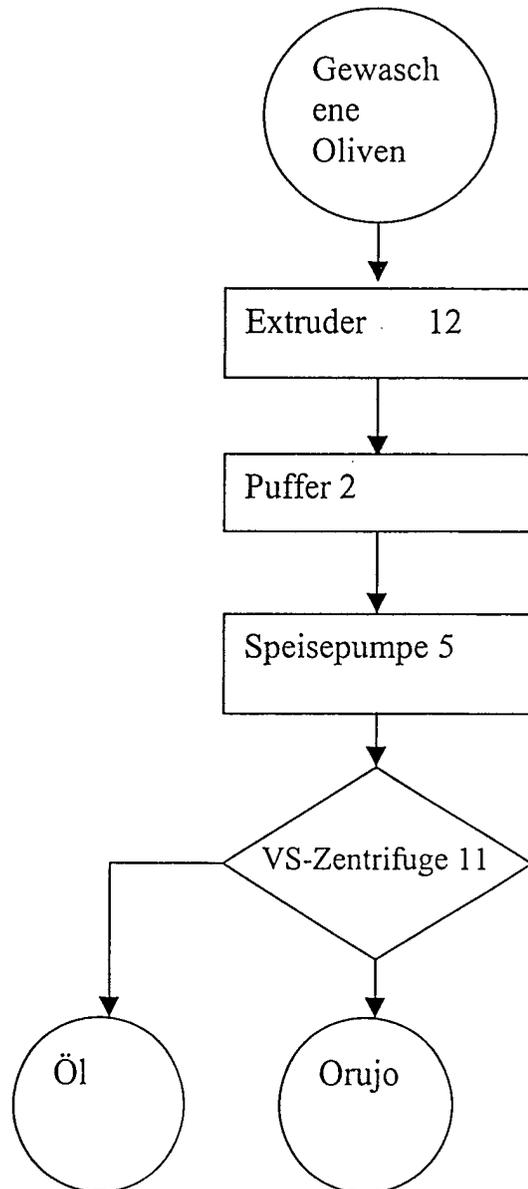


Fig. 3

## Ergebnisse: Versuchsanlage mit Hochdruckstrecke

### Bemerkung:

Verweilzeit: 6 min in der Hochdruckstrecke; nachgestellter Dekanter: Typ RCD 305;  
Anlagenaufbau gemäß Fig. 1

Durchsatz [kg/h]	Hochdruckstrecke		Puffer		Restöl im Orujo Öl [% abs.]
	Temperatur [°C]	Druck [bar]	Temperatur [°C]	Verweilzeit [min]	
950	15-20	30-40	20	10-20	4,9
950	15-20	30-40	30	10-20	4,3
950	30	40	35-40	10-20	2,9-3,2

Fig. 4