



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 693 696 A5

51 Int. Cl.⁷: A 23 L 002/04
A 23 N 001/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01735/02

22 Anmeldungsdatum: 17.10.2002

24 Patent erteilt: 31.12.2003

45 Patentschrift veröffentlicht: 31.12.2003

73 Inhaber:
Bucher-Guyer AG, Murzelenstrasse 80
8166 Niederweningen (CH)

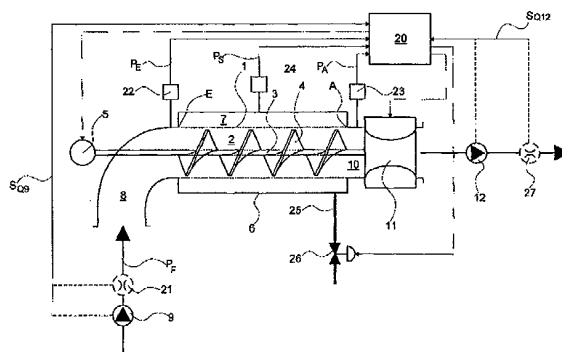
72 Erfinder:
Max Keller, Fliederweg 6
5304 Endingen (CH)
Eduard Hartmann, Sandbuckstrasse 11
5425 Schneisingen (CH)
Martin Hübner, Haarwiesweg 11
5422 Oberehrendingen (CH)

74 Vertreter:
Gerhard H. Ulrich, Patentanwalt, Brunnenweid 55
5643 Sins (CH)

54 Vorrichtung und Verfahren zur Vorentsaftung.

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vorentsaffung mit einem Filterelement, das zwischen einem Innenraum (2) und einer das Filterelement umgebenden Saftkammer (7) angeordnet ist. Dabei ist das Filterelement so beschaffen, dass es Feststoffanteile einer Maische zurückhält, während Saft durch das Filterelement hindurchtreten kann. Erfindungsgemäss ist das Filterelement ein Filterrohr (1), in dessen Innenraum (2) eine mit einer Schnecke (4) versehene Welle (3) drehbar angeordnet und von einem Motor (5) drehbar ist. Diese Schnecke befördert die Restmaische aus dem Innenraum (2) hinaus, sodass das Filterrohr (1) nicht verstopfen kann und eine kontinuierliche Entsaffung gewährleistet ist. Der Innendurchmesser des Filterrohres (1) ist so viel grösser als der Aussendurchmesser der Schnecke (4), dass die Schnecke (4) das Filterrohr (1) nicht berührt. Offenbart ist auch ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Vorrichtung, um in Anpassung an die Eigenschaften der Maische einen störungsfreien optimalen Betrieb zu gewährleisten.

Eine solche Vorrichtung ermöglicht einen kontinuierlichen Betrieb der Vorentsaffung.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Vorentsaffung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art sowie auf ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

Solche Vorrichtungen werden verwendet, um Fraktionen zerkleinerter Früchte, allgemein als Maische bekannt, zu trennen in Saft einerseits und Feststoffanteile wie Schalen, Kerne, Stiele und Zellwände andererseits. Unter Früchten seien hier sowohl Obst als auch Gemüse verstanden.

Aus DE-AI-3 146 025 ist eine solche Vorrichtung bekannt, nämlich eine Membranpresse. Eine weitere solche Vorrichtung ist aus DE-AI-19 636 030 bekannt. Auch hier handelt es sich um eine Presse. Derartige Pressen arbeiten meist mit einem Pressdruck von 10 bar oder mehr. Das hat zur Folge, dass sehr viele feinere Feststoffe durch das Filter gedrückt werden, sodass die Qualität des Saftes unbefriedigend ist.

Eine Vorrichtung zur Vorentsaffung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art ist aus DE-AI-4 122 634 bekannt, die ein Verfahren zur Gewinnung von naturtrüben Frucht- und Gemüsesäften betrifft. Als Vorrichtung kommt hier eine Vollmantel-Schneckenzenztrifuge zum Einsatz. Der bekannte Stand der Technik ist ausführlich kommentiert.

Pressen arbeiten in der Regel diskontinuierlich, ebenso Zentrifugen. Die Maische wird eingefüllt, und durch Pressen bzw. Zentrifugieren wird Saft von den Feststoffanteilen abgetrennt. Nach dem Entfernen der Feststoffanteile kann eine nächste Füllung erfolgen. Es sind allerdings auch Zentrifugen bekannt, die kontinuierlich arbeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die einen kontinuierlichen Betrieb ermöglicht und die gegenüber dem vorbekannten Stand der Technik dadurch wirtschaftlicher betrieben werden kann, dass die Investitions- und Betriebskosten niedriger sind.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 2 Diagramme des Druckverlaufs,

Fig. 3 Details eines Filterrohres,

Fig. 4 eine Anlage mit parallel angeordneten erfindungsgemässen Vorrichtungen,

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Anlage,

Fig. 6 eine besondere Ausführungsform eines Gegendruckers und

Fig. 7 eine alternative Ausgestaltung der Vorrichtung.

Die Fig. 1 zeigt ein Schema der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Vorentsaffung, die ein Filterrohr

1 aufweist, um dessen Längsachse im Innenraum 2 eine Welle 3 mit einer daran befestigten Schnecke 4 drehbar ist, die von einem Motor 5 angetrieben wird. Das Filterrohr 1 ist umgeben von einer Kammerwandung 6. Filterrohr 1 und Kammerwandung 6 umschliessen so eine Saftkammer 7.

Der Vorrichtung zur Vorentsaffung wird das zu entsaftende Gut, die Maische, über einen Eintrittsstutzen 8 zugeführt. Die Zuführung erfolgt mittels einer Förderpumpe 9, die einen Förderdruck P_F erzeugt. In Flussrichtung hinter dem Filterrohr 1 ist ein Austrittsstutzen 10 angeordnet, an den ein Gegendruckzeuger 11 anschliesst. Dieser Gegendruckzeuger 11 ist vorteilhaft ein Schlauch-Quetschventil.

Mittels der Förderpumpe 9 wird die Maische der Vorrichtung zur Vorentsaffung zugeführt. Über die gesamte Länge des Filterrohres 1 kann der Saft durch das Filterrohr 1 in die Saftkammer 7 übertreten. Dadurch wird der Saftanteil in der Maische im Innenraum 2 über die Länge des Filterrohres 1 von dessen Eingang E bis zu dessen Ausgang A immer kleiner. Entsprechend erhöht sich der Fruchtfleischanteil.

Auf der Innenfläche des Filterrohres 1 lagern sich die Feststoffanteile ab, wobei wegen des zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A zunehmenden Feststoffanteils die Ablagerungsdicke zunehmen kann. Aufgabe der Schnecke 4 ist es, diese Ablagerungen von Feststoffanteilen aus dem Innenraum 2 herauszubefördern, um zu verhindern, dass sich im Filterrohr 1 eine immer undurchlässigere Schicht von Feststoffen ablagert, was zu einer Beeinträchtigung der Entsaffungsleistung führen würde. Dadurch wird ein kontinuierliches Arbeiten der Vorrichtung zur Vorentsaffung ermöglicht, denn dadurch, dass sich absetzende Feststoffanteile fortlaufend zum Austrittsstutzen 10 gefördert werden, kann das Filterrohr 1 nicht verstopfen.

Der Aufbau einer solchen Schicht von Feststoffen würde es auch erfordern, dass der Förderdruck P_F erhöht werden müsste, damit die Entsaffungsleistung nicht zurückgeht. Die maximal mögliche Entsaffungsleistung wird nur dann erreicht, wenn die Entsaffung über die ganze Länge des Filterrohres 1 erfolgt. Sind Partien des Filterrohres 1 durch Feststoffanteile verstopft, so findet in diesem Bereich keine Entsaffung mehr statt. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass eine Erhöhung des Förderdrucks P_F nachteilig sein kann, weil Feststoffteile dann umso mehr auf der Oberfläche des Filterrohres 1 haften, in Öffnungen des Filterrohres 1 eindringen und so dieses verstopfen. Wenn die Ablagerung von Feststoffen weitgehend verhindert wird, kann der Förderdruck P_F niedriger sein. Ist der Förderdruck P_F kleiner, so ermöglicht dies auch eine leichtere Bauweise der Vorrichtung. Somit sind die Investitionskosten geringer.

Mithilfe des Gegendruckers 11 ist es möglich, den über dem Filterrohr wirkenden Druck einzustellen bzw. zu regulieren. Der Gegendruckzeuger 11 muss dabei so beschaffen sein, dass er durch das die Vorrichtung zur Vorentsaffung verlassende Gut, nämlich die Restmaische mit einem nur noch kleinen Saftanteil, nicht verstopft. Ein Schlauch-Quetschventil ist dafür gut geeignet. Weitere Ausgestaltungen werden noch gezeigt werden.

Vorteilhaft ist hinter dem Gegendruckzeuger 11

in der nicht dargestellten Abflussleitung eine Restmaische-Pumpe 12 angeordnet, die die Restmaische absaugt. Das hat den Vorteil, dass der von der Förderpumpe 9 zu erzeugende Druck P_F kleiner sein kann, weil er nicht auch noch dazu benutzt werden muss, um die Restmaische aus der Vorrichtung zur Vorentsaffung abzuführen. Somit kann der Druck P_F im Hinblick auf die Trennung der Maische in Saft und Feststoffanteile mittels des Filterrohres 1 optimiert werden. Die Höhe des Druckes P_F richtet sich nach dem zu verarbeitenden Produkt und ist beispielsweise bei Apfelmaische grösser als bei Traubenmaische.

Um den Betrieb der Vorrichtung zur Vorentsaffung optimal gestalten zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung eine Steuervorrichtung 20 aufweist. Dieser Steuervorrichtung 20 werden Signale zugeführt, die den Prozess charakterisieren. Ein erstes bedeutsames Signal ist jenes, das den Förderstrom Q_9 charakterisiert. Das mit dem Förderstrom Q_9 korrelierte Signal S_{Q_9} kann die Drehzahl der Förderpumpe 9 sein, kann aber auch von einem Durchflussmesser 21 stammen, was in der Fig. 1 durch gestrichelte Linien gekennzeichnet ist. Vorteilhaft ist es ausserdem, wenn Mittel vorhanden sind, um den Druck am Eingang E und am Ausgang A zu erfassen. Dazu dienen ein Eingangsdrucksensor 22 und ein Ausgangsdrucksensor 23. Der vom Eingangsdrucksensor 22 ermittelte Eingangsdruck P_E und der vom Ausgangsdrucksensor 23 ermittelte Ausgangsdruck P_A werden der Steuervorrichtung 20 zugeführt.

Zusätzlich vorteilhaft ist es, wenn auch der Druck in der Saftkammer 7 ermittelbar ist. Dazu dient ein Sekundärdrucksensor 24, der den Sekundärdruck P_S in der Saftkammer 7 misst. Auch dessen Signal wird der Steuervorrichtung 20 zugeführt. Um nun den Sekundärdruck P_S in der Saftkammer 7 in vorteilhafter Weise steuerbar zu machen, ist es vorteilhaft, wenn in einer Leitung, aus der der Saft aus der Saftkammer 7 abfliessen kann, nämlich in der Saftabflussleitung 25, ein Drosselventil 26 angeordnet ist, das durch die Steuervorrichtung 20 steuerbar ist.

Auch der Gegendruckerzeuger 11 ist von der Steuervorrichtung 20 steuerbar. Vorteilhaft ist es auch, wenn zusätzlich noch der von der Restmaische-Pumpe 12 erzeugte Förderstrom messbar ist. In Analogie zur Erfassung des durch die Förderpumpe 9 erzeugten Förderstroms Q_9 wird der Steuervorrichtung 20 ein Signal $S_{Q_{12}}$ zugeführt, das mit dem von der Restmaische-Pumpe 12 erzeugten Förderstrom Q_{12} korreliert und entweder auf der Drehzahl der Restmaische-Pumpe 12 basiert oder mittels eines weiteren Durchflussmessers 27 erzeugt wird. Auch hier ist alternative Ausgestaltung mittels gestrichelter Linien dargestellt.

Die Steigung der Schnecke 4 kann zwischen 10 und 25 Grad betragen, beispielsweise 17,5 Grad. Bedeutsam ist, dass der Aussendurchmesser der Schnecke 4 etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des Filterrohres 1. Die Schnecke 4 berührt also das Filterrohr 1 nicht. Der Abstand zwischen der Schnecke 4 und der Innenfläche des Filterrohres 1 sollte aber nicht grösser als 2 mm sein.

Eine solche Vorrichtung kann mit einem Förderdruck P_F von deutlich weniger als 10 bar betrieben

werden, vorteilhaft unter 5 bar. Die Differenz zwischen dem Eingangsdruck P_E und dem Ausgangsdruck P_A ist vorteilhaft nicht grösser als 1 bis 2 bar. Die Steuervorrichtung 20 hält diesen Wert konstant. Dadurch ist auch bei schwankendem Gehalt an Feststoffanteilen der Maische die Vorrichtung zur Vorentsaffung mit optimaler Trennleistung betreibbar.

Die zuvor beschriebene Vorrichtung erlaubt es nun, den Ablauf der Vorentsaffung optimal zu steuern. Wegen der Tatsache, dass zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A der Saftanteil in der Maische abnimmt, nimmt die Viskosität zu. Daraus folgt gleichzeitig, dass der wirksame Druck über die Länge des Filterrohres 1 allein nicht konstant sein kann, wenn man das Filterrohr 1 allein betrachtet und die Wirkung der Schnecke 4 ausser Acht lässt. Am Eingang E hat der Druck den Wert P_E , am Ausgang A hat der Druck den Wert P_A . Dies ist in der Fig. 2 als oberster der drei Kurvenzüge gezeigt. Dies gilt dann, wenn die Welle 3 mit der daran befestigten Schnecke 4 nicht vorhanden ist. Diese Kurve zeigt also den statischen Druckverlauf P_{stat} über der Länge des Filterrohres 1.

Im mittleren Diagramm der Fig. 2 ist die Wirkung der Welle 3 mit der daran befestigten Schnecke 4 gezeigt. Darin sind drei Kurvenzüge P_{dyn} gezeigt, deren jeder für eine bestimmte Drehzahl der Welle 3 gilt. Die genaue Lage der Kurve hängt dabei natürlich auch von der Art der Maische ab.

Der effektiv wirksame Druckverlauf zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A ergibt sich nun durch Addition der beiden Kurven P_{stat} und P_{dyn} , was im untersten Diagramm der Fig. 2 gezeigt ist. Hier ist die Kurve P_{sum} dargestellt. Das ist der tatsächlich wirksame Druck.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung kann durch Wahl der Einstellparameter für alle möglichen Arten von Maischen verschiedener Produkte in ihrem Betriebsverhalten optimiert werden. Durch die Variation der Drehzahl der Förderpumpe 9 sind der Förderdruck P_F und somit auch der Eingangsdruck P_E veränderbar. Durch die Variation der Ansteuerung des Gegendruckerzeugers 11 und der Drehzahl der Restmaische-Pumpe 12 ist der Ausgangsdruck P_A veränderbar. Somit ist auch die Druckdifferenz zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A im Filterrohr 1 veränderbar. Diese Druckdifferenz soll möglichst klein sein.

Darüber hinaus ist durch die Wahl der Drehzahl der Welle 3 der dynamische Druckabfall veränderbar. Die Änderung der Drehzahl der Welle 3 wirkt sich wie gezeigt auf den Druckverlauf im Filterrohr 1 aus, beeinflusst also die vom Eingangsdrucksensor 22 und vom Ausgangsdrucksensor 23 gemessenen Werte. Weil der Eingangsdruck P_E und der Ausgangsdruck P_A mittels des Eingangsdrucksensors 22 bzw. des Ausgangsdrucksensors 23 messbar sind, kann die Steuervorrichtung 20 die Druckdifferenz regeln. Somit ist es auch möglich, in der Steuervorrichtung 20 vorbestimmte Kennzahlen bzw. Kennlinien für verschiedene Arten von Maischen abzulegen, um dadurch zu erreichen, dass die Vorrichtung zur Vorentsaffung automatisch einen optimalen Betrieb gewährleistet.

Der dynamische Druckabfall ist ausserdem da-

durch beeinflussbar, dass die Schnecke 4 unterschiedlich dimensioniert ist. Der dynamische Druckabfall wird auch bestimmt durch die Steigung der Schnecke 4 und durch den Abstand zwischen der Schnecke 4 und dem Filterrohr 1. Zusätzlich besteht noch die Möglichkeit, den Durchmesser der Welle 3 zu variieren. Vorteilhaft kann es auch sein, wenn der Durchmesser der Welle 3 nicht konstant ist, sondern zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A zunimmt.

Die Optimierung kann noch dadurch ergänzt werden, dass mittels des Sekundärdrucksensors 24 der Sekundärdruck P_S in der Saftkammer 7 erfassbar ist, womit dann die Stellung des Drosselventils 26 in der Saftabflussleitung 25 Steuer- und regelbar ist. Wenn also je nach Ausgangsprodukt die Viskosität des Saftes unterschiedlich ist, kann auch dies bei der Regelung der Vorrichtung zur Vorentsaffung berücksichtigt werden.

Auf Grund des Verlaufs des statischen Drucks P_{stat} gemäss der oberen Kurve der Fig. 2 ist die Entsaftungsleistung am Eingang E gross und nimmt zum Ausgang A hin deutlich ab. Unter der Wirkung der Welle 3 mit der daran befestigten Schnecke 4 entsteht der dynamische Druck P_{dyn} , der vom Eingang E zum Ausgang A deutlich zunimmt. Der tatsächlich wirksame Druck P_{sum} ist nun vom Eingang E zum Ausgang A hin praktisch konstant. Vergleicht man die Kurven für den Druck P_{stat} und den Druck P_{sum} , so wird erkennbar, dass die Trennleistung über die Länge des Filterrohres 1 verbessert ist und damit deutlich grösser ist als in dem Fall, wo durch das Fehlen der Welle 3 mit der daran befestigten Schnecke 4 die Trennleistung allein durch den Verlauf des statischen Druckes P_{stat} bestimmt ist.

In der Fig. 3 ist eine unmäsststäbliche schematische Ansicht eines Filterrohres 1 dargestellt. In der Mantelfläche des Filterrohres 1 sind Spalte 29 vorhanden. Diese können axial, d.h. parallel zur gestrichelt gezeichneten Achse des Filterrohres 1, oder senkrecht dazu angeordnet sein. Die axial angeordneten Spalte 29 sind gestrichelt gezeichnet, weil diese Anordnung aus Festigkeitsgründen nicht günstig ist. Zu bevorzugen ist deshalb die zur Achse des Filterrohres 1 senkrechte Anordnung. Dies ist insbesondere dann zu bevorzugen, wenn das Filterrohr 1 dünnwandig ist, beispielsweise nur 0,5 mm dick. Ansonsten kann die Dicke der Filterrohres 1 im Bereich 0,2 bis 3 mm liegen. Die Spalte 29 sind vorteilhaft etwa 0,5 mm breit. Deren Breite kann aber auch im Bereich 0,1 bis 2 mm liegen, was sich nach der Art der Maische, insbesondere nach dem Zerkleinerungsgrad, richtet. Die Länge der Spalte 29 kann beispielsweise 2 bis 10 mm betragen.

In der Fig. 4 ist eine Anlage mit parallel angeordneten erfindungsgemässen Vorrichtungen nach der Art der Fig. 1 gezeigt, wobei die einzelnen parallelen Einheiten jeweils der Fig. 1 entsprechen, hier aber nicht in allen Details dargestellt sind. Durch Parallelschaltung mehrere solcher Vorrichtungen lassen sich auch sehr grosse Entsaftungsanlagen realisieren. Zusätzlich ist hier gezeigt, dass es vorteilhaft sein kann, für die Förderung der Restmaische hinter den einzelnen Vorrichtungen zur Vorentsaffung eine Förderschnecke 30 vorzusehen. Vorteilhaft ist dies, weil die

Restmaische unter Umständen eine recht erhebliche Viskosität aufweist. Gezeigt ist hier auch, dass die Zufuhr der Maische aus einem Batch-Tank 31 erfolgt.

Die Förderschnecke 30 rotiert in einer Abflussleitung 32. Damit die Förderschnecke 30 nicht in den Raum der Wellen 3, die die Schnecken 4 tragen, eingreift, ist die Abflussleitung 32 entsprechend seitlich versetzt. Es ist allerdings auch möglich, die Wellen 3 auf der Eingangsseite anzuordnen, wie dies in der Fig. 1 gezeigt ist.

In der Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Anlage mit parallel angeordneten erfindungsgemässen Vorrichtungen nach der Art der Fig. 1 gezeigt, wobei die einzelnen parallelen Einheiten jeweils der Fig. 1 entsprechen, hier aber ebenfalls nicht in allen Details dargestellt sind. Gleiche Bezugszahlen entsprechen den gleichen Teilen.

Gezeigt sind zwei Vorrichtungen nach der Fig. 1, die parallel angeordnet sind. Die die Vorrichtungen am Gegendruckherzeuger 11 verlassende Restmaische wird mittels der Restmaische-Pumpe 12 gefördert. Hinter der Restmaische-Pumpe 12 befindet sich ein Ablassventil 40, durch das die Restmaische abgelassen werden kann. Diese Restmaische kann beispielsweise einer Filterpresse zugeführt werden, um die Restmaische noch weiter zu entsaften. Zwischen der Restmaische-Pumpe 12 und dem Ablassventil 40 zweigt eine Rückführleitung 41 ab, in die ein Rückführ-Sperrventil 42 eingesetzt ist. Die Restmaische oder ein Teil von ihr ist damit zurück zum Batch-Tank 31 förderbar, wie dies an sich von Querstrom-Filtrationsanlagen bekannt ist. Wird das Ablassventil 40 ganz geschlossen und das Rückführ-Sperrventil 42 ganz geöffnet, so gelangt die gesamte Restmaische zurück zum Batch-Tank 31. Das bietet sich dann an, wenn der Feststoffanteil des zu verarbeitenden Gutes sehr klein ist. Weil zunächst keine Restmaische aus der Anlage abgeführt wird, steigt nun der Feststoffanteil langsam an. Erst dann, wenn der Feststoffanteil eine bestimmte Grösse erreicht hat, wenn also bereits eine Entsaftung erfolgt ist, wird das Ablassventil 40 geöffnet und gleichzeitig das Rückführ-Sperrventil 42 geschlossen. Damit lässt sich die Betriebsweise der Anlage verbessern. Auch bei einem zu verarbeitenden Gut mit sehr kleinem Feststoffanteil lässt sich so erreichen, dass die die Anlage verlassende Restmaische nur noch wenig Saftanteil hat, sodass sie dann der nachgeschalteten Filterpresse zugeführt werden kann.

In der Fig. 6 ist eine besondere Ausgestaltung des Gegendruckherzeugers 11 gezeigt, der sich an Stelle der in der Fig. 1 gezeigten Ausgestaltung als Schlauch-Quetschventil an den Austrittsstutzen hinter dem Filterrohr 1 anschliesst. Der Gegendruckherzeuger 11 dieser Ausführungsform besteht aus einem Rohr 50, in dem eine Schnecke 51 angeordnet ist, die an einer Welle 52 befestigt ist und sich mit dieser dreht. Die Welle 52 wird von einem Antriebsmotor 53 angetrieben. Die Drehrichtung des Antriebsmotors 53 und die Schnecke 51 sind so gestaltet, dass der Gegendruckherzeuger 11 die hindurch tretende Restmaische abbremst. Durch Veränderung der Drehzahl des Antriebsmotors 53 lässt sich die Grösse des Gegendrucks sehr genau einstellen. Der Antriebsmotor 53 kann dabei von der Steuervorrichtung 20 geregelt

werden, sodass der am Ausgang A wirksame Druck P_A so regelbar ist, dass die Vorrichtung zur Entsaftung optimal arbeitet.

Als Gegendruckерzeuger 11 kann auch eine Schlauchpumpe eingesetzt werden. Auch eine Exzenter-Schneckenpresse kann als Gegendruckерzeuger 11 verwendet werden.

Die Steuervorrichtung 20 erzeugt Stellsignale für den Motor 5 und für den Gegendruckерzeuger 11, allenfalls auch für die Restmaische-Pumpe 12 und für die Förderpumpe 9. Dabei ist das Stellsignal y_5 für den Motor 5, der die Welle 3 mit der Schnecke 4 antreibt, eine Funktion

$$f(P_E, P_A, P_S, Q_9 \text{ und } Q_{12}),$$

wobei alle diese Parameter zuvor schon erwähnt worden sind.

Solche Funktionen sind auch für die Steuerung des Gegendruckерzeugers 11, für die Förderpumpe 9 ist auch und die Restmaische-Pumpe 12 definierbar. Die einzelnen Funktionen sind in der Steuervorrichtung 20 speicherbar. Die Parameter sind für die einzelnen Arten von Maischen unterschiedlich, sodass es vorteilhaft ist, wenn in der Steuervorrichtung 20 eine Vielzahl von Parameter-Sätzen ablegbar ist. Jedem Ausgangsprodukt kann ein solcher Parameter-Satz zugeordnet werden. Für die Bedienperson einer solchen Vorrichtung bedeutet dies eine entsprechende Arbeitserleichterung. Grösseres Fachwissen ist dann sogar entbehrlich, sodass solche Vorrichtungen auch in solchen Landwirtschaftsprodukte erzeugenden Ländern, in denen ein Mangel an fachlich qualifiziertem Personal besteht, vorteilhaft einsetzbar sind.

In der Fig. 7 ist eine alternative Ausgestaltung der Vorrichtung nach der Fig. 1 gezeigt. An Stelle des Drosselventils 26 in der Saftabflussleitung 25 ist hier eine Saugpumpe 60 vorhanden. Diese erzeugt einen Unterdruck in der Saftkammer 7. Weil sich dadurch der über dem Filterrohr 1 wirkende Druck erhöht, kann entsprechend der Förderdruck P_F niedriger gewählt werden, ohne dass die Entsaftungsleistung sinkt. Die Saugpumpe 60 ist wie das Drosselventil 26 (Fig. 1) von der Steuervorrichtung 20 ansteuerbar.

Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung kann die Entsaftung von Maischen kontinuierlich erfolgen, was eine hohe Produktionsleistung ergibt. Eine solche Vorrichtung kann sehr wirtschaftlich betrieben werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Vorentsaffung mit einem Filterelement, das zwischen einem Innenraum (2) und einer das Filterelement umgebenden Saftkammer (7) angeordnet ist, wobei das Filterelement so beschaffen ist, dass es Feststoffanteile einer Maische zurückhält, während Saft durch das Filterelement hindurchtreten kann, dadurch gekennzeichnet,
 - dass das Filterelement ein Filterrohr (1) ist,
 - in dessen Innenraum (2) eine mit einer Schnecke (4) versehene Welle (3) drehbar angeordnet und
 - von einem Motor (5) drehbar ist, wobei
 - der Innendurchmesser des Filterrohres (1) so viel

grösser ist als der Aussendurchmesser der Schnecke (4), dass die Schnecke (4) das Filterrohr (1) nicht berührt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass hinter einem Austrittsstutzen (10) am Ende (E) des Filterrohres (1) ein Gegendruckерzeuger (11) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegendruckерzeuger (11) ein Schlauch-Quetschventil ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegendruckерzeuger (11) eine Schlauchpumpe ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegendruckерzeuger (11) eine Exzenter-Schneckenpresse ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegendruckерzeuger (11) eine Vorrichtung ist, die aus einem Rohr (50) besteht, in dem eine Welle (52) mit einer Schnecke (51) durch einen Antriebsmotor (53) drehbar ist, wobei die Drehrichtung des Antriebsmotors (53) und die Schnecke (51) so gestaltet sind, dass die durch den Gegendruckерzeuger (11) hindurchtretende Restmaische abbremsbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Eingang E des Filterrohres (1) ein Eingangsdrucksensor (22) und hinter dem Ausgang A des Filterrohres (1) ein Ausgangsdrucksensor (23) angeordnet sind, deren Messwerte Eingangsdruck P_E und Ausgangsdruck P_A einer Steuervorrichtung (20) zuführbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Saftkammer (7) ein Sekundärdrucksensor (24) angeordnet ist, dessen Messwert, der Sekundärdruck P_S , der Steuervorrichtung (20) zuführbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (20) auf eine Förderpumpe (9) und den Gegendruckерzeuger (11) steuernd wirkt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Saftabflussleitung (25), durch die der Saftanteil aus der Saftkammer (7) ablassbar ist, ein Drosselventil (26) angeordnet ist, das von der Steuervorrichtung (20) ansteuerbar ist.

11. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach Anspruch 2 in Verbindung mit Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (20) auf die Förderpumpe (9) steuernd oder regelnd wirkt, sodass der Eingangsdruck P_E konstant bleibt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (20) auf den Gegendruckерzeuger (11) steuernd oder regelnd wirkt, sodass der Ausgangsdruck P_A konstant bleibt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (20) auf eine Restmaische-Pumpe (12) steuernd oder regelnd wirkt.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (20) auf das Drosselventil (26) steuernd oder regelnd wirkt.

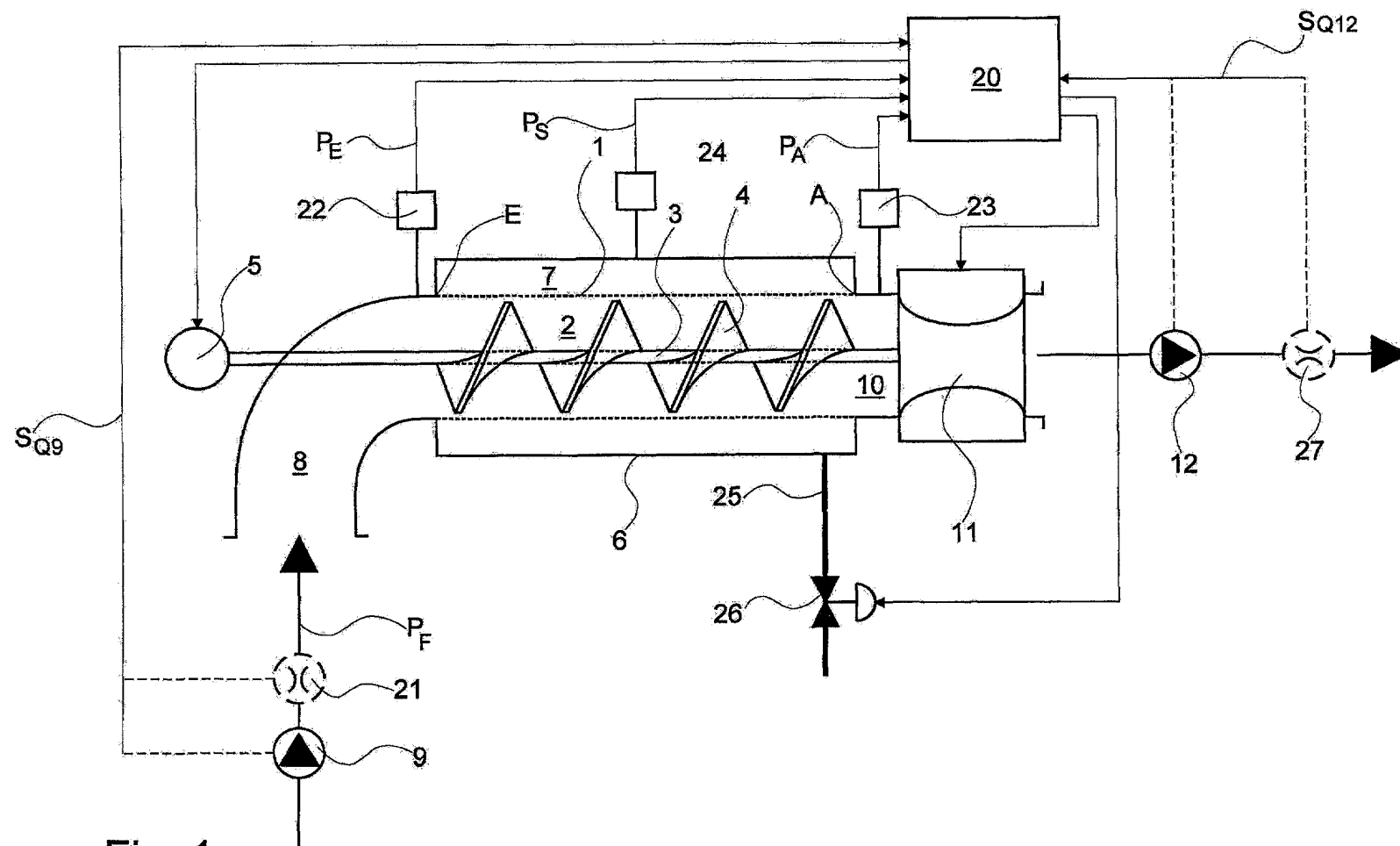


Fig. 1

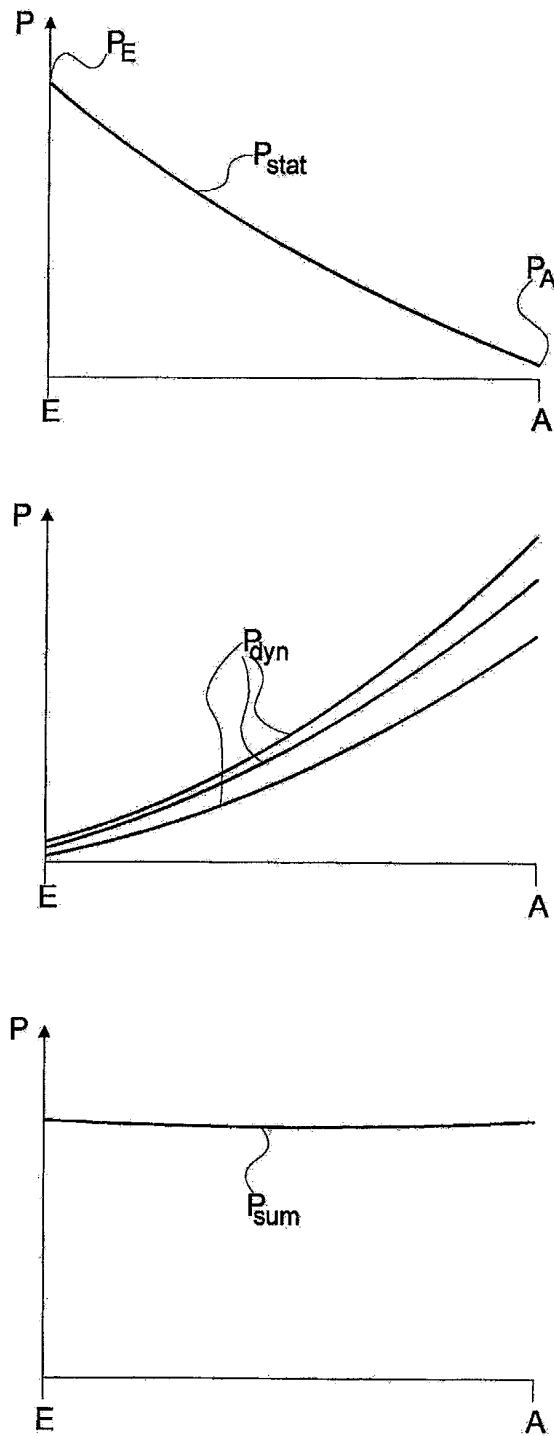


Fig. 2

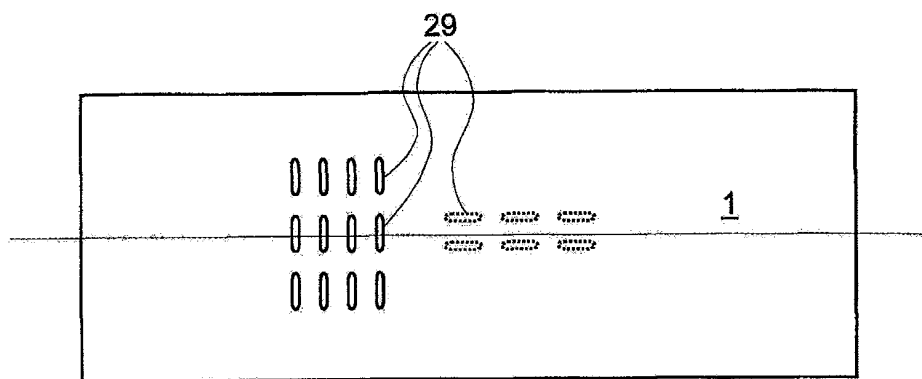


Fig. 3

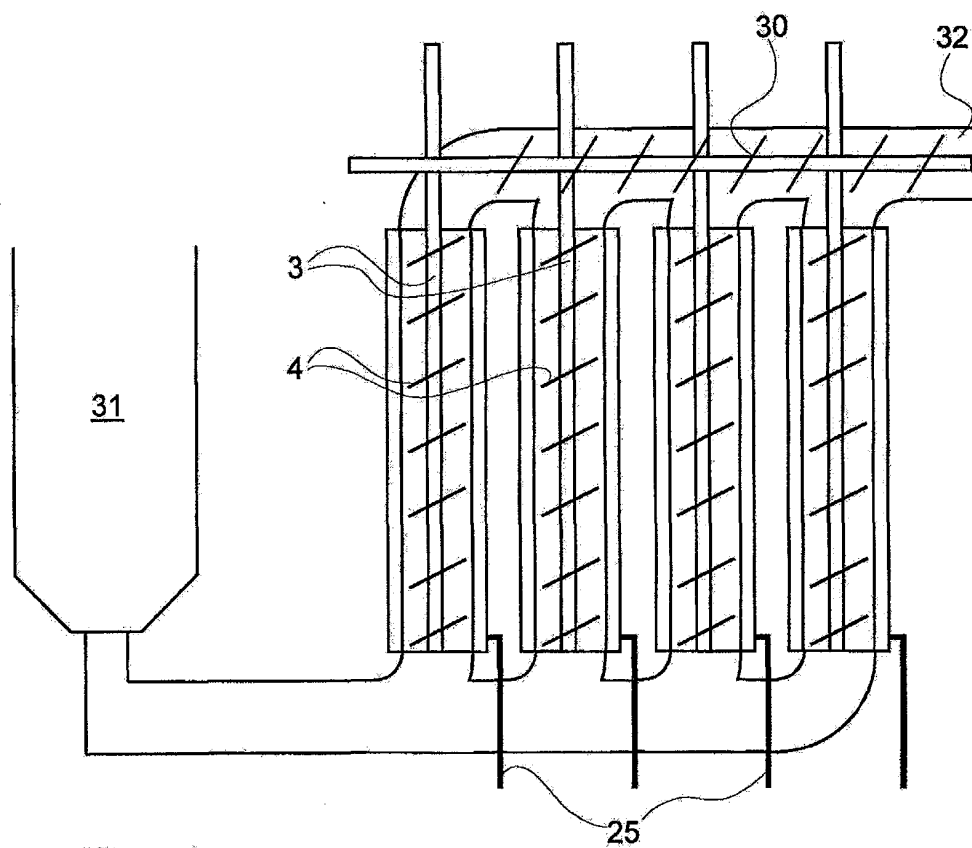


Fig. 4

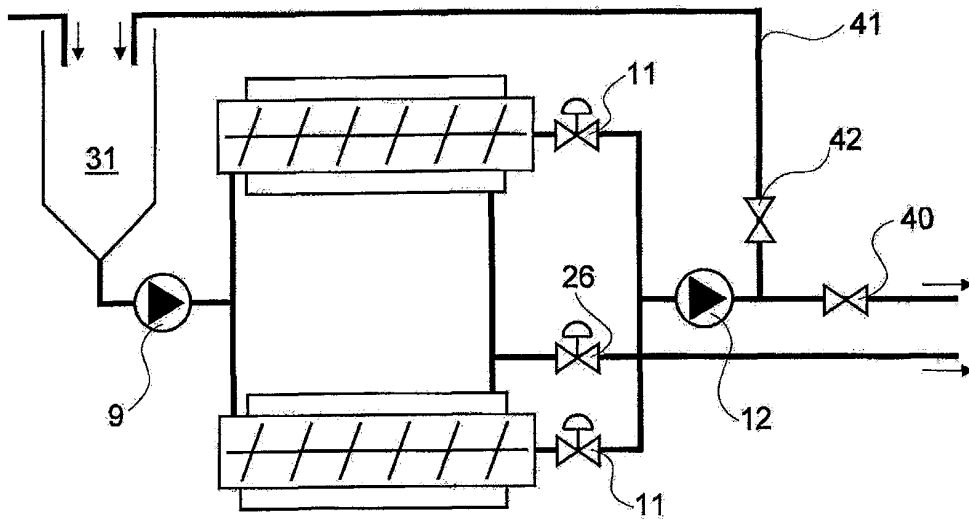


Fig. 5

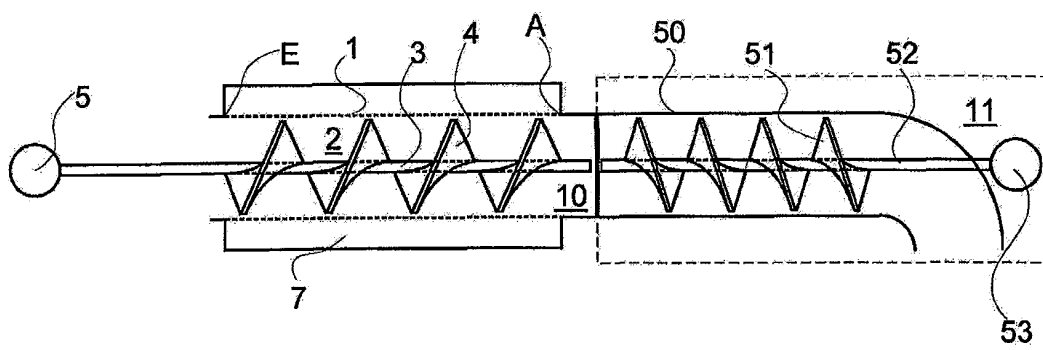


Fig. 6

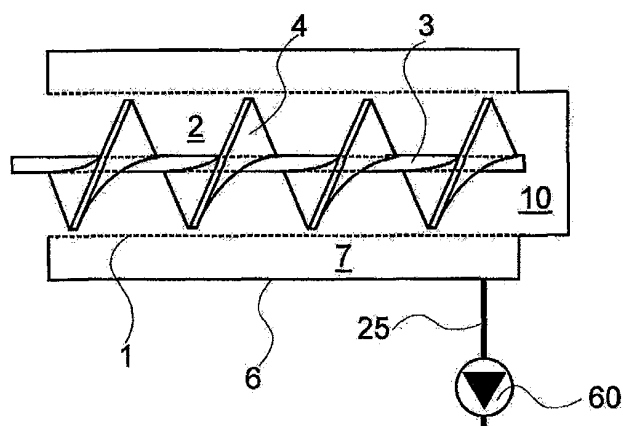


Fig. 7