

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84102907.7

(51) Int. Cl.³: **A 24 B 15/00**
A 24 B 3/18

(22) Anmeldetag: 16.03.84

(30) Priorität: 21.04.83 DE 3314474

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.84 Patentblatt 84/44

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: H.F. & Ph.F. Reemtsma GmbH & Co.
Parkstrasse 51
D-2000 Hamburg 52(DE)

(72) Erfinder: Ziehn, Klaus-Dieter, Dr. Dipl.-Chem.
Hunnenbarg 19
D-2080 Pinneberg(DE)

(74) Vertreter: UEXKÜLL & STOLBERG Patentanwälte
Beselerstrasse 4
D-2000 Hamburg 52(DE)

(54) Verfahren zur Verbesserung der Füllfähigkeit von Tabak.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Füllfähigkeit von Tabak, wie geschnittenen Tabakblättern oder -rippen bzw. Tabakzusatzstoffen durch Behandlung mit einem Stickstoff und/oder Argon enthaltenden Behandlungsgas bei Drücken bis 1000 bar in einem Autoklaven und einer sich nach Dekompression anschließenden Wärmebehandlung. Gemäß Erfindung führt man die Beaufschlagung des Reaktors mit Tabak bzw. mit dem Behandlungsgas und/oder dessen Dekompression so durch, daß der ausgetragene und einer anschließenden Wärmebehandlung zugeführte Tabak eine Eingangstemperatur für die Wärmebehandlung unter 0°C hat. Dieses wird dadurch erreicht, daß man das Behandlungsgas vor oder bei der Beaufschlagung vorkühlt und/oder, daß man den Autoklaven zusätzlich kühlt und/oder, daß man den Tabak vorkühlt und/oder, daß man unterkühltes oder verflüssigtes Behandlungsgas in den Autoklaven einspritzt. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren mit mehrstufiger Beaufschlagung und Dekompression, das kaskadenartig durchgeführt wird.

EP 0 123 116 A2

./...

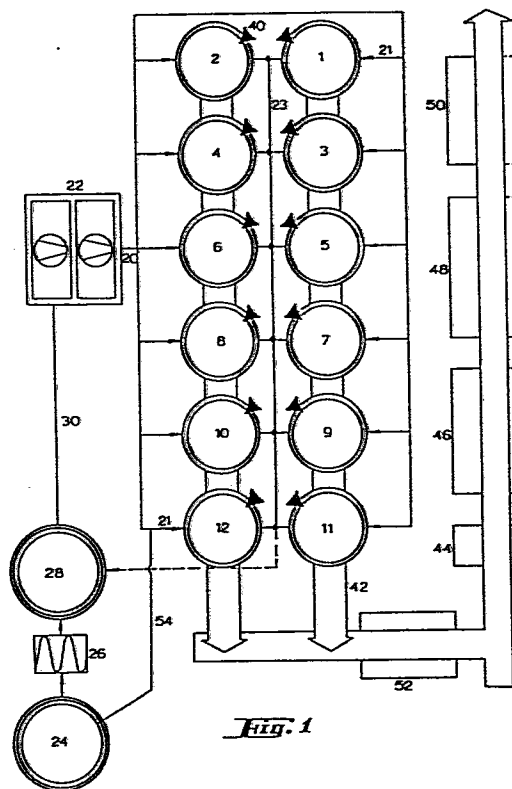


Fig. 1

Verfahren zur Verbesserung der Füllfähigkeit von Tabak

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Füllfähigkeit von Tabak, wie geschnittenen Tabakblättern oder -rippen bzw. Tabakzusatzstoffen durch Behandlung mit einem Stickstoff und/oder Argon enthaltenden Behandlungsgas bei Drücken bis zu 1000 bar in einem Autoklaven und einer sich nach der Dekompression anschließenden Wärmebehandlung.

Derartige Verfahren sind aus der DE-PS 29 03 300 und 31 19 330 bekannt. Bei diesen Verfahren wird bei der Gashochdruckbehandlung mit Stickstoff in Bereichen von 150 bis 1000 bar und bei Behandlung mit Argon in Druckbereichen von 50 bis 800 bar gearbeitet.

Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, diese bekannten Verfahren zu verbessern und insbesondere diese wirtschaftlich und kontinuierlich durchzuführen, und ferner auch eine Verbesserung der Füllfähigkeit bei solchen Tabaksorten oder Tabakzusatzstoffen zu erzielen, die sich nach bekannten Verfahren weniger gut blähen lassen.

Der Begriff Tabak umfaßt im folgenden nicht nur geschnittene Tabakblätter und -rippen, sondern auch gerissene Tabakblätter, wie sie für die Zigarrenherstellung eingesetzt werden, andere Tabakprodukte und Tabakzusatzstoffe.

Als Tabakzusatzstoffe, kommen unter anderem die folgenden faserförmigen Naturprodukte in Frage: Knospen von Cinnamomum Lassia, Samen von Apium graveoleus, Cellulosefasern, Eugenia caryophyllata, Samen von Cumium cymium, verschiedene Trockenfrüchte von z.B. Äpfeln, Pflaumen, Feigen, ferner Wurzeln von Glycyrrhiza glabra, sowie Folium liatris.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird daher ein Verfahren der eingangs gekennzeichneten Art vorgeschlagen, daß gemäß Kennzeichen des Hauptanspruches durchgeführt wird. Weitere vorteilhafte Verfahrensweisen sind in den Unteransprüchen erwähnt.

Überraschenderweise wurde festgestellt, daß es zur Erzielung der Verbesserung der Füllfähigkeit oder eines hohen Blähgrades wesentlich ist, daß der Tabak nach der Druckbehandlung, d.h. nach der Dekompression des Autoklaven und nach Austragung aus diesem mit einer Eingangstemperatur von unter 0°C der anschließenden Wärmebehandlung zugeführt wird. Wird dagegen der Tabak bei einer höheren Temperatur aus dem Autoklaven ausgetragen oder nimmt der Tabak nach der Austragung beispielsweise auf einem längeren Transportweg vom Autoklaven bis zur Wärmebehandlungstation Wärme auf, lassen sich weniger gute Bläh-effekte erzielen.

Die Erkenntnis, daß man die Beaufschlagung des Autoklaven mit Tabak bzw. mit dem Behandlungsgas und/oder dessen Dekompression derart steuern muß, daß der ausgetragene und der anschließenden Wärmebehandlung zugeführte Tabak eine Eingangstemperatur für die Wärmebehandlung von unter 0°C hat, ist für die Erzielung eines guten Bläheffektes insbesondere bei an sich gering blähbarem Gut überraschend.

Der wesentliche Vorteil der Beibehaltung einer Mindesteingangstemperatur des Tabaks für die Wärmebehandlung von unter 0°C beruht darauf, daß man bessere Bläheffekte gegenüber einem Tabak erhält, der eine höhere Eingangstemperatur bei der Wärmebehandlung besitzt und daß man insbesondere bei gering blähbarem Gut bessere Füllfähigkeiten erzielen kann.

Um die erfindungsgemäß geforderte niedrige Mindesteingangstemperatur des Tabaks für die Wärmebehandlung zu erreichen, sind mehrere Möglichkeiten gegeben.

5 Einmal kann man erfindungsgemäß die Temperatur des Autoklaven beispielsweise mittels einer Mantelkühlung soweit herabdrücken, daß ein Teil der Kompressionswärme abgeführt wird.

10 Ferner ist es erfindungsgemäß möglich, den in den Reaktor beaufschlagten Tabak bereits vorgekühlt, vorzugsweise bis kurz oberhalb des Gefrierpunktes des im Tabak enthaltenen Wassers einzubringen.

15 Ferner kann bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens das Behandlungsgas gekühlt zugeführt werden, wodurch die sich aufbauende Kompressionswärme kompensiert und dadurch die Austragetemperatur des Tabaks nach der Dekompression erheblich abgesenkt wird.

20 Das Behandlungsgas kann entweder vor der Beaufschlagung oder bei der Beaufschlagung gekühlt werden; im letzteren Falle kann man die Kühlung des im Autoklaven befindlichen Stickstoffs durch Umwälzung über einen außen
25 liegenden Kühler vornehmen.

Vorzugsweise kann man das Behandlungsgas in einen innerhalb des Autoklaven vorgesehenen Ringraum einleiten, der außen von der Autoklaven-Innenwand und innen
30 von einer Zylinderwand mit Durchtrittsöffnungen begrenzt wird, die in das Innere des Autoklaven führen. Der Hauptvorteil einer derartigen Einleitung über einen von einer Zylinderwand mit Durchtrittsöffnungen gebildeten ringraum ist die größere und gleichmäßigere Verteilung des Behandlungsgases im Autoklaven, wodurch eine
35 Kompaktierung des Behandlungsgutes vermieden wird.

Eine derartige Kompaktierung lässt sich auch dadurch vermeiden, daß man den Autklaven von unten oder von der Seite mit dem Behandlungsgas beaufschlagt. Alternativ kann man zur Vermeidung einer derartigen Kompaktierung den Autoklaven nach Erreichung des Enddruckes auch mit dem Behandlungsgas beaufschlagen und über Kopf bzw. nach unten entspannen.

Bei einer besonders wirtschaftlichen Abwandlung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird so vorgegangen, daß die Kompression und Dekompression kaskadenartig in mehreren Stufen derart durchgeführt wird, daß ein Autoklav mit einem unter höherem Druck stehenden Behandlungsgas aus einem anderen Autoklav, der stufenweise entspannt wird, beschickt wird. Ein derartiges kaskadenartiges Komprimieren und Dekomprimieren dient nicht nur der besseren Ausnutzung der für die Kompression aufgewandten Energie in dem Sinne, daß Behandlungsgas unter höherem Druck bei dessen Dekompression zum Druckaufbau des Behandlungsgases für einen anderen Reaktor verwendet wird, sondern auch zur Einführung eines kühleren Behandlungsgases für den Reaktor, der von dem unter höherem Druck stehenden Reaktor mit Behandlungsgas aufgefüllt wird, da die Entspannungsenthalpie in erster Linie zu einem kälteren Gas und in sehr viel geringerem Ausmaß zu einer Kühlung der Reaktorwand und des Tabaks führt.

Wenn der Druckaufbau und der Druckabbau stufenweise erfolgt, ist es erforderlich, in der letzten Kompressionsstufe Behandlungsgas bis zum gewünschten Enddruck aufzudrücken.

Ferner ist es von Vorteil, wenn das bei kaskadenartigem Druckausgleich in den Reaktor niedrigeren Drucks eintretende Gas beim Übergang noch zusätzlich gekühlt wird. Diese Kühlung kann beispielsweise mittels der Entspannungsenthalpie aus der letzten Dekompressionsstufe eines Reaktors entnommen werden.

Ferner ist es bei einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zweckmäßig, wenn man das Behandlungsgas oder einen Teil desselben vorzugsweise in der letzten Kompressionsstufe in unterkühlter oder verflüssigter Form zuführt.

Alle diese Möglichkeiten der Beaufschlagung mit dem Behandlungsgas und dessen Dekompression einschließlich der Zufuhr eines vorgekühlten Tabaks können einzeln oder in Kombination durchgeführt werden, wobei es nur wesentlich ist, daß die Mindesttemperatur des der Wärmebehandlung zugeführten Tabaks unter 0°C liegt, wobei noch tiefere Eingangstemperaturen des Tabaks oder des Behandlungsgutes den Bläheeffekt verbessern.

Falls die Austragetemperatur des Tabaks aus dem Autoklaven der Mindesteingangstemperatur des Tabaks für die Wärmebehandlung entspricht oder etwas niedriger ist, muß dafür Sorge getragen werden, daß der Tabak unmittelbar der Wärmebehandlung zugeführt wird und nicht auf dem Wege vom Autoklaven zur Wärmebehandlungsstation Wärme aufnimmt. Da bei kontinuierlichen Anlagen mit mehreren Autoklaven die Transportwege bis zur Wärmebehandlungsstation verhältnismäßig lang sind, ist es nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung erforderlich, den Tabak nach der Dekompression gegen Wärmeaufnahme isoliert zu halten, damit die Temperatur des Tabaks nach dem Austragen aus dem Autoklaven nicht über die erfindungsgemäß erforderliche Eingangstemperatur des Tabaks für die Wärmebehandlung

- ansteigt. Dieses läßt sich beispielsweise durch Lagerung des frisch ausgetragenen Tabaks in abgedeckten Isoliergefäßen ermöglichen oder dadurch, daß man den frisch ausgetragenen Tabak über einen Kühltunnel der Wärmebehandlung
- 5 zuführt, wobei die Energie zur Aufrechterhaltung einer niedrigeren Umgebungstemperatur im Kühltunnel beispielsweise durch die Dekompressionsenthalpie der letzten Stufe der Kaskadendekompression erhalten werden kann.
- 10 Die Druckaufbauzeiten sollen so gewählt werden, daß keine zu starke Erwärmung des Tabaks erfolgt. Die Druckabbauzeiten betragen etwa 1 bis 10 und vorzugsweise 4 Minuten.
- 15 Im folgenden soll die Erfindung anhand von Zeichnungen und Beispielen näher erläutert werden; es zeigen:
- Figur 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- 20 Figur 2 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des Kaskadenprinzips;
- Figur 3 eine graphische Darstellung, aus der sich die
- 25 Abhängigkeit der Verbesserung der Füllfähigkeit von der Eingangstemperatur des Tabaks für die Wärmebehandlung ergibt;

Bei dem in Figur 1 gezeigten Schaubild sind insgesamt zwölf Autoklaven 1, 2 ... bis 12 vorgesehen, die über eine Hauptleitung 20 und Zweigleitungen 21 mit Behandlungsgas beaufschlagt werden. Das Behandlungsgas gelangt von einem Flüssiggasbehälter 24, der beispielsweise flüssigen Stickstoff enthält, über einen Verdampfer 26 in einen Lagerbehälter 28, von wo aus das Behandlungsgas unter einem gewissen Anfangsdruck von beispielsweise 2 bis 10 bar über eine Leitung 30 einem Kompressor 22 zugeführt und von diesem in die Hauptleitung 20 gedrückt wird.

Die Reaktoren sind ferner untereinander über Verbindungsleitungen 23 verbunden, wobei das jeweiligen Öffnen und Schließen der Ventile für die Verbindungsleitungen elektronisch gesteuert wird.

Die einzelnen Autoklaven werden, wie mit Pfeil 40 angedeutet, von oben mit Tabak beschickt, wobei der Tabak eine beliebige Feuchte von 10 bis 30 Gew.% Wasser und vorzugsweise 12 bis 24 Gew.% Wasser haben kann, während bei Tabakzusatzstoffen, wie Gewürznelken, eine höhere Feuchte von z.B. 50 % zweckmäßig sein kann. Die Eintragetemperatur des Tabaks kann der Umgebungstemperatur entsprechen; sie kann je nach der Vorbehandlung des geschnittenen Tabaks auch höher sein und kann bei einer erfindungsgemäßen Variante des vorliegenden Verfahrens auch kurz oberhalb des Gefrierpunktes des im Tabak vorhandenen Wassers liegen.

Nach der Druckbehandlung und nach Dekompression des Behandlungsgases wird der Tabak über Transportbänder 42 einer Dosier- oder Aufteilverrichtung 44 zugeführt, wo er ausgebreitet auf einem Band einer Wärmebehandlungsstation 46 zugeführt wird. Diese ist vorzugsweise ein Sattdampfbehandlungstunnel, kann aber auch eine Station mit anderer Wärmezufuhr sein.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es wesentlich, daß bei dieser Wärmebehandlungsstation 46 die Eingangstemperatur des Tabaks für die Wärmebehandlung unter 0°C liegt. Die Aufblähung des Tabaks erfolgt spontan bei Durchgang durch die Wärmebehandlungsstation. Der Sattdampf kann je
5 nach Temperatur eine Wasserdampfdichte von 0,5 bis 10 kg/m^3 haben. Höhere Sattdampfdichten bzw. ein Sattdampf höherer Temperatur ist in der Regel aus energiewirtschaftlichen Gesichtspunkten und zur Vermeidung von Schädigungen des
10 Tabaks zu vermeiden, wenngleich es wesentlich ist, bei dieser Wärmebehandlung dem Tabak, der sich auf seiner Mindesteingangstemperatur unter 0°C befindet, möglichst schnell Wärmeenergie zuzuführen, damit der Bläheeffekt einen Höchstwert erreicht.

15 Anschließend wird der geblähte und durch den Sattdampf überfeuchtete Tabak durch einen Trockentunnel 48 und eine nachgeschaltete Kühlvorrichtung 50 geführt, um mit der gewünschten Verarbeitungsfeuchte und Verarbeitungstemperatur zur Weiterverarbeitung abgeführt zu werden.
20

Um eine Erwärmung des Tabaks zu vermeiden, der beispielsweise mit einer Temperatur von -40°C aus dem Autoklaven ausgetragen wird, können die Transportbänder 42 mit einem Kühltunnel 52 umkleidet sein. Anstelle des Kühltunnels 52
25 kann der Tabak auch in wärmeisolierte Vorratsbehälter (hier nicht gezeigt) gefördert werden, um dann absatzweise über die Dosiervorrichtung 44 der Wärmebehandlung 46 zugeführt zu werden; dieses ermöglicht eine flexiblere Arbeitsweise.

30 Bei einer erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform ist es möglich, über eine getrennte Leitung 54 flüssiges Behandlungsgas direkt - und zwar vorzugsweise in der Endstufe der Kompression dem Leitungssystem 21 zuzuführen.

35

Ferner ist es möglich, das Behandlungsgas in Leitung 30 vor dem Kompressor 22 oder in den Leitungen 20 bzw. 21 zusätzlich durch ein Kühlaggregat (hier nicht gezeigt) zu kühlen. Gleichermäßen können Kühlaggregate in den 5 Verbindungsleitungen 23 zwischen den einzelnen Autoklaven vorgesehen sein.

Bei der in Figur 2 gezeigten beispielsweise Darstellung des erfindungsgemäß bevorzugten Kaskadenprinzips wird mit 10 vier Autoklaven gearbeitet, wobei der Druckaufbau und die Dekompression in jeweils 4 Stufen also insgesamt in 8 Schritten erfolgt.

In der ersten Stufe befindet sich der Autoklav 1 bei 15 einem Druck von 750 bar und wird zur Dekompression über die Verbindungsleitung 23 mit dem Autoklaven 2 verbunden, der unter einem Druck von 220 bar steht und weiter mit Druckgas beaufschlagt werden soll. Der sich bei Normaldruck befindende Autoklav Nr. 3, der gerade mit Tabak 20 beaufschlagt worden ist, wird durch eine weitere Verbindungsleitung mit dem Autoklaven Nr. 4 verbunden, der ein Behandlungsgas unter einem Druck von 220 bar enthält und weiter entspannt werden soll.

25 Bei der Stufe 2 hat nunmehr ein Druckausgleich zwischen Autoklav 1 und Autoklav 2 stattgefunden, deren Behandlungsgas nunmehr in beiden Fällen einen Druck von 410 bar aufweist, während die Autoklaven 3 und 4 durch Druckausgleich einen Druck von 100 bar aufweisen. Die weitere 30 Dekompression des Autoklaven 1 erfolgt über eine Verbindung mit dem Autoklaven 3 und die weitere Beaufschlagung mit Druckgas des Autoklaven 2 erfolgt über den Kompressor oder durch Zufuhr von verflüssigtem Behandlungsgas. Der Autoklav 4 wird entspannt, wobei das Behandlungsgas in den 35 Sammelbehälter 28 abgeführt wird. Hierbei kann die Entspan-

nungsenthalpie zur Kühlung von Behandlungsgas verwendet werden.

In der Stufe 3 hat ein Druckausgleich zwischen dem
5 Autoklaven 1 und 3 stattgefunden, bei dem das Behandlungsgas in dem Autoklaven 1 von 410 auf 220 bar absenkt und das Behandlungsgas im Autoklaven 3 von 100 auf 220 bar erhöht worden ist. Der auf den Endbehandlungsdruck von 750 bar gebrachte Autoklav 2 ist nun
10 für die Dekompression bereit. Der im Autoklav 4 behandelte Tabak wird ausgetragen und durch neuen gegebenenfalls vorgekühlten Tabak ersetzt. Durch Verbindung des Autoklaven 1 mit dem Autoklaven 4 wird ersterer weiter entspannt und letzterer wieder mit Behandlungsgas beschickt. Gleichzeitig erfolgt eine weitere Beaufschlagung des Autoklaven 3 durch die Verbindung mit
15 dem zur Kompression bereiten Autoklaven 2.

In der Stufe 4 hat sich nunmehr ein Gleichgewicht eingestellt zwischen dem in der Dekompressionsstufe befindlichen Autoklaven 1, der auf 100 bar heruntergefahren
20 worden ist, und dem Autoklaven 4 der auf 100 bar heraufgefahren worden ist, während die Autoklaven 2 und 3 durch entsprechenden Ausgleich auf 410 bar gebracht worden
25 sind. Der Autoklav 1 wird entspannt, wobei das Behandlungsgas in den Vorratsbehälter 28 geleitet wird, und zwar gegebenenfalls unter Ausnutzung der Entspannungsenthalpie zur Kühlung eines an anderer Stelle zugeführten Behandlungsgases ausgenutzt wird. Der Autoklav 3 wird mit weiterem
30 gegebenenfalls vorgekühltem Behandlungsgas bis zu einem Druck von 750 bar beschickt, sofern nicht nach einer bevorzugten Form des erfindungsgemäßen Verfahrens Flüssiggas eingespritzt wird. Die weiteren Stufen 5 bis 8 werden analog wie vorher beschrieben durchgeführt.

Beispiel 1

Es wurden 30 kg einer fertigen Tabakmischung in einem 200 Liter-Autoklaven mit Stickstoff bis zu einem Enddruck von 750 bar behandelt, wobei so vorgegangen wurde, daß verschiedene Eingangstemperaturen bei der Wärmebehandlung erhalten wurden. Die von 2 bzw. 4 Ansätzen erhaltenen Mittelwerte der prozentualen Füllfähigkeitsverbesserung wurden in der graphischen Darstellung gemäß Fig.3 gegen die auf übliche Weise bestimmten Eingangstemperaturen aufgetragen. Die Kurve zeigt eindeutig die ausgezeichnete Verbesserung der Füllfähigkeit bei Einhaltung von unter 0°C liegenden Eingangstemperaturen.

Beispiel 2

Um den Einfluß der Mantelkühlung zur Verbesserung der Füllfähigkeit zu zeigen, wurden folgende Versuche durchgeführt:

In einem 200 l-Autoklaven wurden 30 kg einer Schnitttabakmischung mit Stickstoff bis zu einem Enddruck von 750 bar bei unterschiedlicher Kühlwassertemperatur der Autoklavenkühlung behandelt. Die restlichen Prozeßparameter waren bei allen Versuchen identisch. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Kühlwassertemperatur °C	Tabaktemperatur ex Autoklav °C	Füllfähigkeits- verbesserung %
+ 12	- 40	+ 65
+ 31	- 10	+ 52
+ 50	+ 10	+ 39

Beispiel 3

Um den Einfluß der Kälteisolierung des Tabaks ex Autoklav auf die Füllfähigkeitsverbesserung zu zeigen,
5 wurden die folgenden Versuche durchgeführt:

10 In einem 200 l-Autoklaven wurden 30 kg einer Schnitttabakmischung mit Stickstoff bis zu einem Enddruck von 750 bar bei konstanter Mantelkühlung behandelt und nach Druckabbau direkt, nach Lagerung von 20 Stunden bei -50°C und nach Lagerung von 20 Stunden bei Raumtemperatur der Wärmebehandlung zugeführt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle zusammengestellt.

	Tabaktemperatur ($^{\circ}\text{C}$)	Füllfähigkeitsverbesserung (%)
Ex Autoklav	- 45	+ 72
Nach 20 Std. Lagerung bei $- 50^{\circ}\text{C}$	- 50	+ 70
Nach 20 Std. Lagerung bei Raumtemperatur	+ 5	+ 35

5

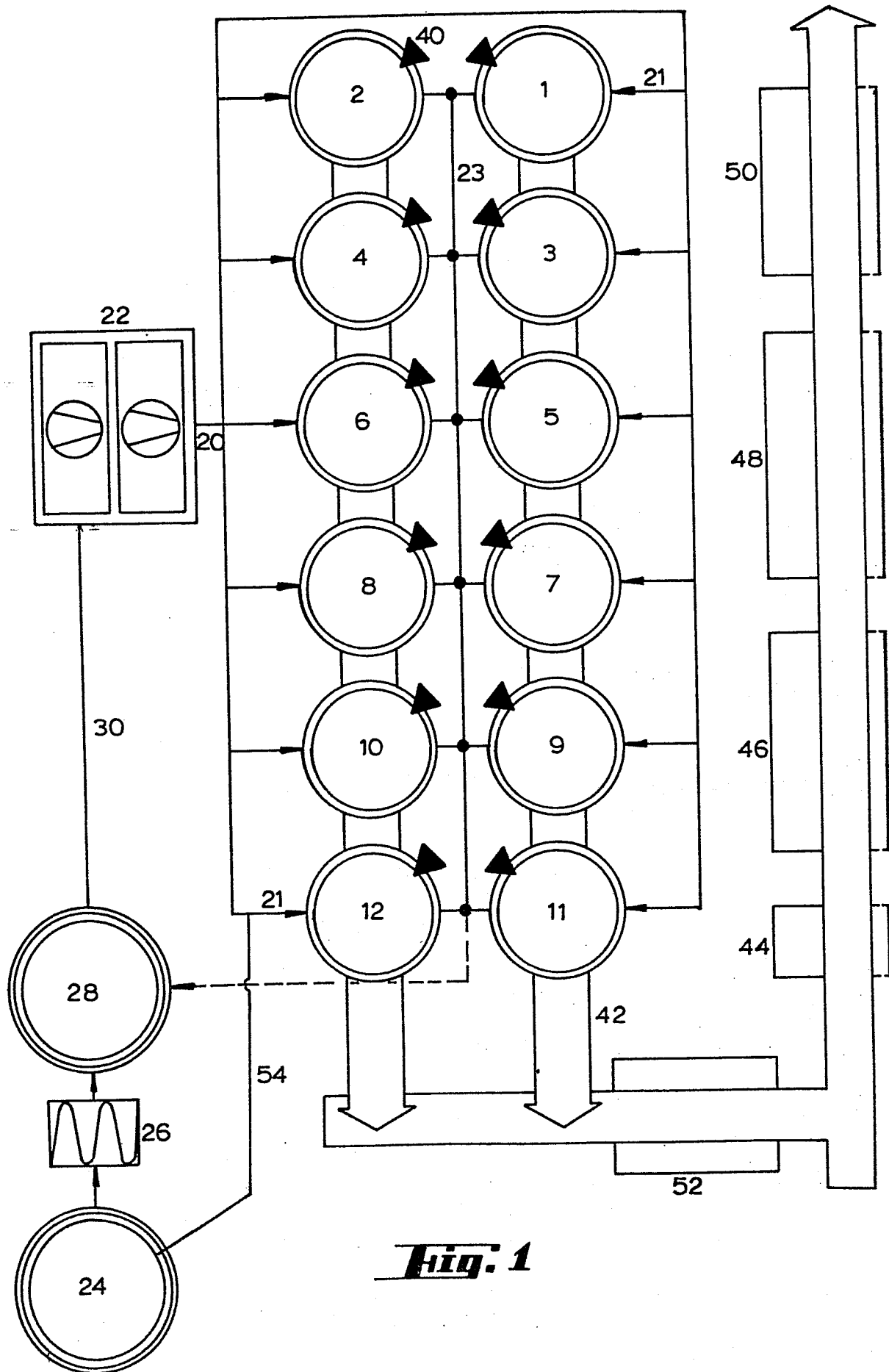
Patentansprüche

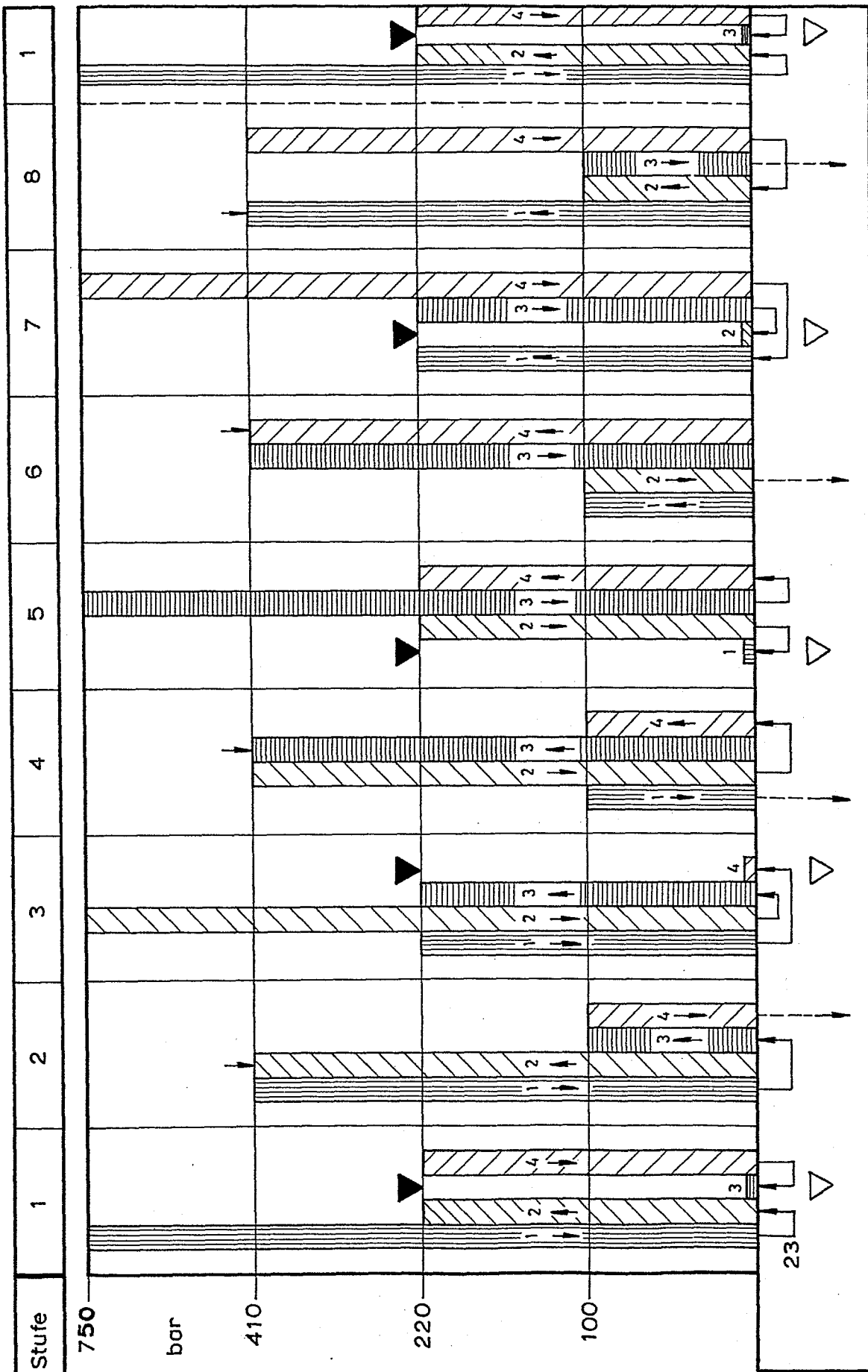
1. Verfahren zur Verbesserung der Füllfähigkeit von Tabak,
wie geschnittenen Tabakblättern oder -rippen bzw.
10 Tabakzusatzstoffen, durch Behandlung mit einem Stick-
stoff und oder Argon enthaltenden Behandlungsgas bei
Drücken bis 1000 bar in einem Autoklaven und einer sich
nach Dekompression anschließenden Wärmebehandlung
dadurch gekennzeichnet, daß man die Beaufschlagung des
15 Reaktors mit Tabak bzw. mit dem Behandlungsgas und/oder
dessen Dekompression derart durchführt, daß der ausge-
tragene und der anschließenden Wärmebehandlung zuge-
führte Tabak eine Eingangstemperatur für die Wärmebe-
handlung unter 0°C hat.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß man das Behandlungsgas bei oder vor der Beauf-
schlagung kühlt.

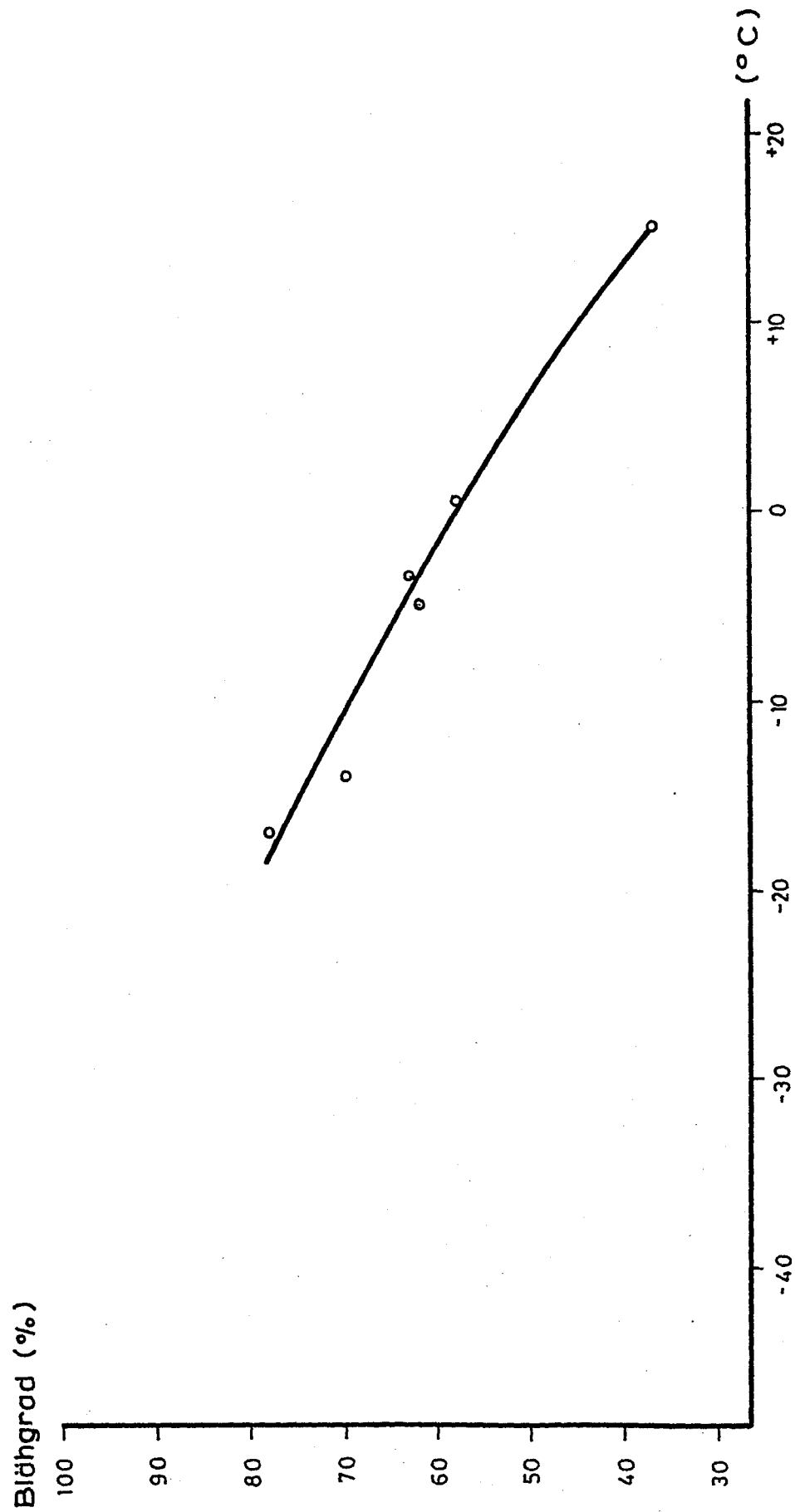
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,
daß man den Autoklaven in dem die Behandlung des
Tabaks mit dem Behandlungsgas erfolgt, zusätzlich
kühlt.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
daß man den Tabak vor dem Einbringen in den Autoklaven
vorkühlt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß man während der Behandlung des Tabaks mit dem Behandlungsgas unterkühltes oder verflüssigtes Behandlungsgas in den Autoklaven einspritzt.
- 5
6. Verfahren insbesondere nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man die Beaufschlagung mit dem Behandlungsgas und die Dekompression kaskadenartig mit mehreren Autoklaven derart durchführt, daß zum Druckauf-
10 bau des Behandlungsgases in dem einen Autoklaven stufenweise ein unter höherem Druck befindliches Behandlungsgas aus einem anderen Autoklaven im Verfolge der Dekompression dieses anderen Autoklaven verwendet wird.
- 15
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckaufbau und der Druckabbau stufenweise erfolgt, wobei in der letzten Kompressionsstufe
20 Behandlungsgas bis zum gewünschten Enddruck eingepreßt wird.
- 25
8. Verfahren nach Anspruch 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das kaskadenartig dem einen Autoklaven zugeführte Behandlungsgas von einem unter höheren Druck stehenden anderen Autoklaven während des Überganges zu dem Autoklaven niederen Druckes zusätzlich gekühlt wird.
- 30
9. Verfahren nach Anspruch 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man den Autoklaven mit unterkühltem bzw. verflüssigtem Behandlungsgas in der Endstufe der Kompression beschickt.

10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß man den Tabak nach der Dekompression bis zur anschließenden Wärmebehandlung zur Vermeidung einer Erwärmung kälteisoliert hält.
- 5
11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die thermische Nachbehandlung mit Wasserdampf in Form von Satttdampf bzw. mit einem Wasserdampf mit einer Dichte von 0,5 bis 10 kg/m³ oder mit Heißluft mit einer Temperatur bis 440°C erfolgt.
- 10
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man den Autoklaven von unten oder von der Seite mit dem Behandlungsgas beaufschlägt.
- 15
13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man den Autoklaven nach Erreichung der Enddrücke über Kopf bzw. nach unten entspannt.
- 20
14. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Behandlungsgas in einen innerhalb des Autoklaven vorgesehenen Ringraum einleitet, der außen von der Autoklaven-Innenwand und innen von einer Zylinderwand mit Durchtrittsöffnungen in das Innere des Autoklaven begrenzt wird.
- 25



**Fig. 2**

**Fig. 3**