



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 424 778 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90119792.1**

51 Int. Cl.⁵: **A24B 3/18**

22 Anmeldetag: **16.10.90**

30 Priorität: **24.10.89 DE 3935774**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.91 Patentblatt 91/18

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

71 Anmelder: **Theissing, Peter, Dr.-Ing.**
Fuchsweg 26
W-4600 Dortmund 30(DE)

72 Erfinder: **Theissing, Peter, Dr.-Ing.**
Fuchsweg 26
W-4600 Dortmund 30(DE)

54 **Verfahren zur Verbesserung des Temperaturverlaufs bei der Blähung von Tabak.**

57 Bekannte Verfahren zur Erhöhung der Füllfähigkeit von Tabak durch Behandlung des Tabaks mit Gasen unter Druck und anschließendes Erwärmen nach Entspannung werden verbessert durch eine spezielle Verschaltung der Druckbehälter, die eine Vergleichmäßigung der Temperatur im Druckbehälter bewirkt sowie eine Steuerung der Imprägniertemperatur und eine Temperaturabsenkung kurz vor der Entspannung gestattet. Dadurch können sowohl der Blähgrad des Tabaks als auch die Anlagenkapazität erhöht werden.

Dazu werden mehrere mit Tabak gefüllte Behälter, die durch Zufuhr von Gas auf Druck gebracht sind, strömungstechnisch hintereinandergeschaltet (Train), wobei das Gas aus dem ersten in den zweiten, aus dem zweiten in einen dritten und schließlich aus dem vorletzten in den letzten Behälter des Trains strömt, von wo es abgezogen und nach Kühlung wieder dem ersten Behälter zugeführt wird.

EP 0 424 778 A1

VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG DES TEMPERATURVERLAUFS BEI DER BLÄHUNG VON TABAK

Es ist bekannt, die Füllfähigkeit von Tabak zu verbessern durch Behandlung des Tabaks mit Gasen unter Druck und anschließendes Erwärmen nach Entspannung (Patentschriften DE PS 29 03 300 und DE-OS 34 14 625). Dabei wird ein mit Tabak gefüllter Behälter durch Zufuhr von Stickstoff und/oder Argon auf einen Druck von 50 bis 1000 bar gebracht. Danach wird das Gas in kurzer Zeit abgelassen, wodurch der Tabak abgekühlt wird. Der Bläheffekt wird im wesentlichen bei der anschließenden Dämpfung erzielt. In DE-OS 34 14 625 wird auf die zentrale Bedeutung einer Entspannungsendtemperatur von unter 0°C hingewiesen. Hier findet sich auch ein Hinweis, daß die Kühlung durch Umwälzung des Behandlungsgases zwischen dem Behandlungsbehälter und einem externen Kühler durchgeführt werden kann.

Ferner ist aus DE-OS 34 14 625 bekannt, mehrere mit Tabak gefüllte Druckbehälter derart zu verschalten (Druckkaskade), daß der Druckaufbau teilweise dadurch erzielt wird, daß Gas aus einem Behälter mit hohem Druck in einen Behälter mit niedrigerem Druck strömt. Das Gas, das den zu entspannenden Behälter verläßt, wird nacheinander verschiedenen Druckbehältern zugeführt, deren Druck angehoben werden soll. Dabei befinden sich diese aufnehmenden Behälter auf unterschiedlichen Druckniveaus. Durch die Druckkaskade wird der Druckaufbau beschleunigt und die erforderliche Kompressionsarbeit erheblich verringert. Andererseits hat die Kaskadenschaltung folgende Nachteile:

a. Die Temperatur, der der Tabak während der Imprägnierphase ausgesetzt wird, kann nur unzulänglich beeinflußt werden: Der nehmende Behälter bekommt das Gas nicht mit einer definierten Temperatur geliefert, sondern mit verschiedenen Temperaturen, die sich aus dem momentanen Zustand der jeweils gebenden Behälter ergeben. Zusätzlich muß wegen der Verdichtungswärme mit örtlich unterschiedlichen Temperaturen gerechnet werden. Insgesamt ergibt sich eine in axialer Richtung unterschiedliche Temperatur. Dadurch, daß nicht überall die optimale Imprägniertemperatur eingestellt werden kann, wird entweder der Blähgrad vermindert oder wegen verlängerter Imprägnierzeit die Anlagenkapazität herabgesetzt oder aber durch zu hohe Temperatur der Tabak denaturalisiert.

b. Um den vollen Bläheffekt zu erzielen, muß am Ende der Entspannung eine möglichst niedrige Tabaktemperatur erreicht werden. Die Entspannungsendtemperatur wird im wesentlichen durch die Menge des eingefüllten Tabaks und die Starttemperatur zu Beginn der Entspannung beeinflußt. Eine zu hohe Starttemperatur kann durch Reduzierung

der Tabakmenge im Behälter ausgeglichen werden. Dadurch wird jedoch die Anlagenkapazität herabgesetzt. Die bekannten Kühlmöglichkeiten sind aufwendig und wenig geeignet, eine örtliche Vergleichmäßigung der Temperatur herbeizuführen, insbesondere nicht während der Druckaufbau- und Imprägnierphase.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, während der Imprägnierphase eine gleichmäßige, gezielt beeinflussbare Temperatur einzustellen und vor der Entspannung eine unter Umständen andere, vorzugsweise niedrigere Temperatur einzustellen, um nach der Entspannung eine genügend tiefe Tabaktemperatur zu erzielen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein oder mehrere mit Tabak gefüllte Behälter, die strömungstechnisch hintereinandergeschaltet (Train) und durch Zufuhr von Gas auf Druck gebracht sind, von Gas durchströmt werden, wobei das Gas aus dem ersten in den zweiten, aus dem zweiten in einen dritten und schließlich aus dem vorletzten in den letzten Behälter des Trains strömt, von wo es abgezogen und nach Kühlung wieder dem ersten Behälter zugeführt wird, wobei ferner in einem bestimmten Zeittakt der in Strömungsrichtung erste Behälter aus dem Train herausgenommen wird sowie ein neuer Behälter hinter dem bisher letzten Behälter zugeschaltet wird.

Überraschenderweise sind bei dieser Art der Verschaltung nur ganz geringe Gasmengen (normalerweise weniger als eine Behälterfüllung pro Behälter) zu zirkulieren und zu temperieren, um die Temperatur des Tabaks auf den gewünschten unterschiedlichen Niveaus einzustellen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin,

- daß wegen der niedrigen Starttemperatur vor der Entspannung wesentlich mehr Tabak in einen Behälter gefüllt werden kann. Das bedeutet eine Kapazitätssteigerung der Anlage ohne nennenswerte Erhöhung der Betriebskosten. Die auf die Tabakmenge bezogenen Betriebskosten sinken.

- daß sich eine gleichmäßige, gezielt beeinflussbare Imprägniertemperatur einstellen läßt, wodurch der Bläheffekt erhöht werden kann, ohne daß der Tabak denaturalisiert wird.

- daß durch die Anzahl der Behälter im Train die Imprägnierzeit nahezu beliebig beeinflußt werden kann, wodurch eine weitere Steigerung des Blähgrades möglich wird.

Weiterhin ergibt sich durch die klar definierten und unabhängig voneinander einstellbaren Prozeßbedingungen die Möglichkeit, die Produktionsanlage zu optimieren bzw. an verschiedene Tabaksorten anzupassen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Verschaltung von zwei Behältern zu einem Train, wie sie in Abbildung 1 dargestellt ist: Der Umfüllkompressor K-1 saugt das Gas aus dem Behälter C-2 mit einer Temperatur von 45° C an und fördert es durch den Kühler E-1, in dem das Gas auf 15° C abgekühlt wird, zum Behälter C-1, der somit kalt gefahren wird. Anschließend wird der Behälter C-1 aus dem Train herausgenommen, entspannt und entleert. Im rechten Teil der Abbildung 1 ist der Behälter C-3 dargestellt. Er befindet sich im letzten Abschnitt des Druckaufbaus und wird anschließend hinter C-2 dem Train zugeschaltet.

Abbildung 2 verdeutlicht, wie sich innerhalb kürzester Zeit eine gleichmäßige Imprägniertemperatur einstellt. Es wird dargestellt, welche Temperaturen sich beim Anfahren der Anlage in den beiden Behältern des Trains einstellen. Um die Grundidee klarer herauszuarbeiten, wurden Nebeneffekte vernachlässigt und unter anderem folgende vereinfachende Annahmen getroffen:

- Tabak und umgebendes Gas haben dieselbe Temperatur (unendlich guter Wärmeübergang)
- Kolbenströmung des Gases im Druckbehälter
- keine Wärmeleitung in axialer Richtung des Behälters
- keine Wärmeübertragung durch die Behälterwände

Der Temperaturverlauf wird in dem in Abbildung 1 gezeigten Beispiel folgendermaßen gesteuert:

- hinter dem Kompressor K-2 wird die Gastemperatur durch den Wärmeaustauscher E-2 so geregelt, daß im unteren Teil des Behälters C-3 nach vollständigem Druckaufbau eine Temperatur von 45° C herrscht.
 - die Temperatur hinter dem Kühler E-1 wird auf 15° C geregelt.
 - die Fördermenge des Umfüllkompressors K-1 ist so bemessen, daß bis zum Umschalten zwei Drittel des Inhalts von C-1 auf 15° C abgekühlt werden.
- Die strichliert dargestellten Behälter auf der linken Seite von Abbildung 2 zeigen die Temperaturverteilung jeweils in dem Behälter, der gerade aus dem Train herausgenommen, aber noch nicht entspannt worden ist.

Der Anfahrvorgang beginnt zur Zeit $t = 0$ mit einer beliebigen Temperatur X im Behälter C-1. Der Behälter C-2 ist gerade zum Train hinzugeschaltet worden, nachdem er durch den Kompressor K-2 auf den vollen Imprägnierdruck gebracht worden ist. Die Temperatur im unteren Drittel des Behälters C-2 ist gezielt auf 45° C eingestellt worden. In den oberen beiden Dritteln von C-2 herrscht eine Temperatur Y, die von der Art des Druckaufbaus abhängt und nur indirekt beeinflusst werden kann.

Bereits nach einem Zeittakt ($t = 1$ min) ist das Gas mit der undefinierten Temperatur Y aus dem Behälter C-2 verdrängt worden. Ferner ist der Behälter

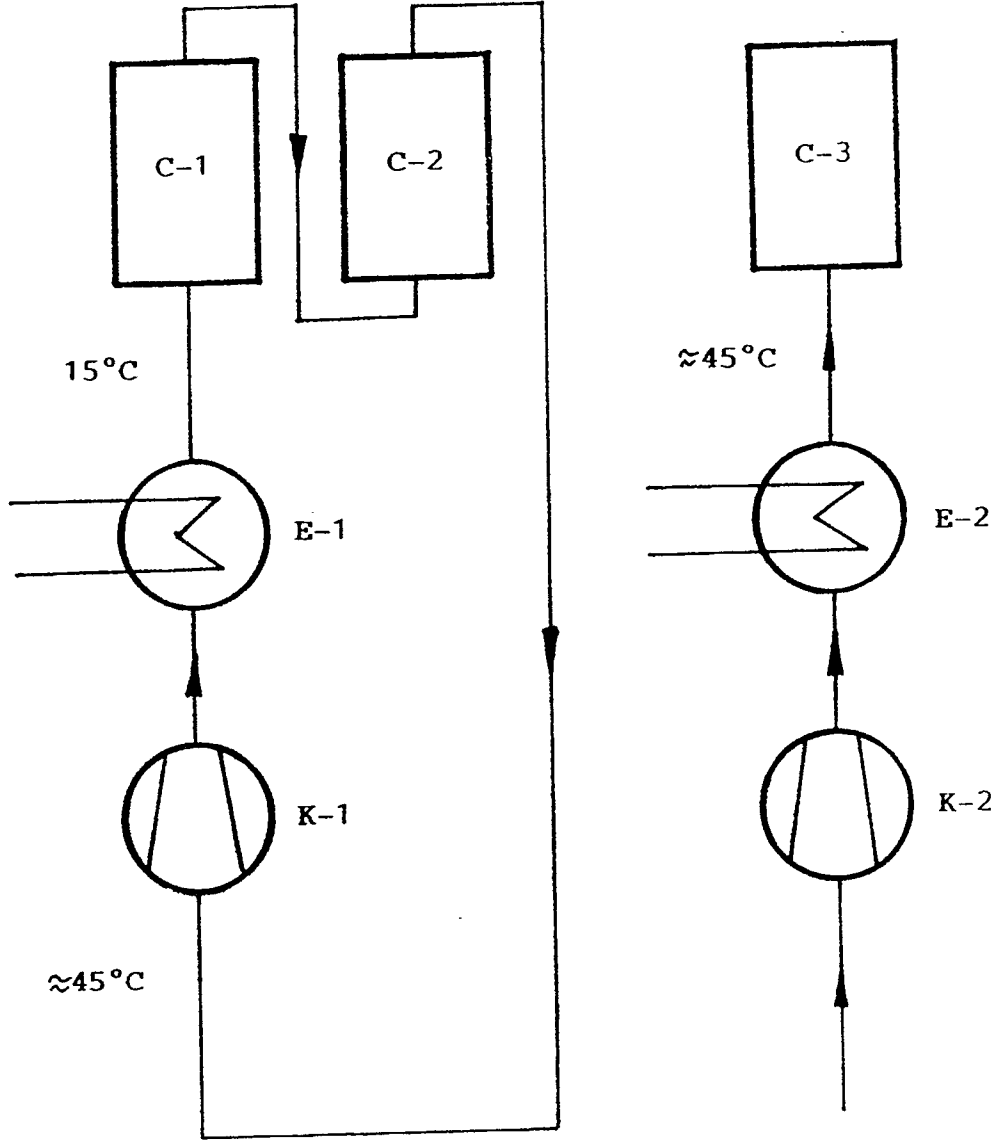
C-1 hinreichend abgekühlt, um bei der Entspannung eine genügend tiefe Temperatur zu erreichen. Nach vier Schaltvorgängen ($t = 4$ min) haben sich stationäre Verhältnisse eingestellt:

- 5 Der erste Behälter des Trains befindet sich auf der gewünschten Imprägniertemperatur von 45° C. Das gleiche gilt für den zweiten Behälter im Train, sofern der Druckaufbau so geschickt vorgenommen wurde, daß die Temperatur Y etwa einen Wert von 45° C annimmt.

- 10 Tabak und Gas in dem zur Entspannung anstehenden Behälter C-4 haben eine mittlere Temperatur von 25° C, die wesentlich tiefer als die Imprägniertemperatur liegt und eine für den Bläheffekt hinreichend niedrige Entspannungsendtemperatur gewährleistet.

Ansprüche

- 20 1. Verfahren zur Verbesserung des Temperaturverlaufs bei der Blähung von Tabak, bei dem mehrere mit Tabak gefüllte Behälter durch Zufuhr von einem Behandlungsgas auf Druck gebracht und später wieder entspannt werden, bei dem ferner Behandlungsgas im Kreislauf durch den auf erhöhtem Druck befindlichen jeweiligen Behälter geführt wird, wobei das im Kreislauf geführte Behandlungsgas außerhalb des Behälters gekühlt wird,
- 30 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kreislauf zwei oder mehr strömungstechnisch hintereinandergeschaltete Behälter (Train) umfaßt,
- 35 daß taktweise der in Strömungsrichtung erste Behälter aus dem Train herausgenommen wird und ein neuer Behälter hinter dem bisher letzten Behälter zugeschaltet wird,
- und daß die Temperatur des Behandlungsgases, das dem jeweiligen Behälter nach Zuschaltung zum Train zugeführt wird, zunächst auf einem ersten Niveau und nachfolgend auf einem zweiten Niveau liegt.
- 40 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein neuer Behälter erst dann zum Train zugeschaltet wird, wenn der volle Druck des Trains im neuen Behälter aufgebaut ist.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zeitdauer der Imprägnierphase (voller Imprägnierdruck und optimale Imprägniertemperatur) durch die Zahl der Behälter des Trains und die Taktzeit gesteuert wird.



A b b i l d u n g 1

Behälter : C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6

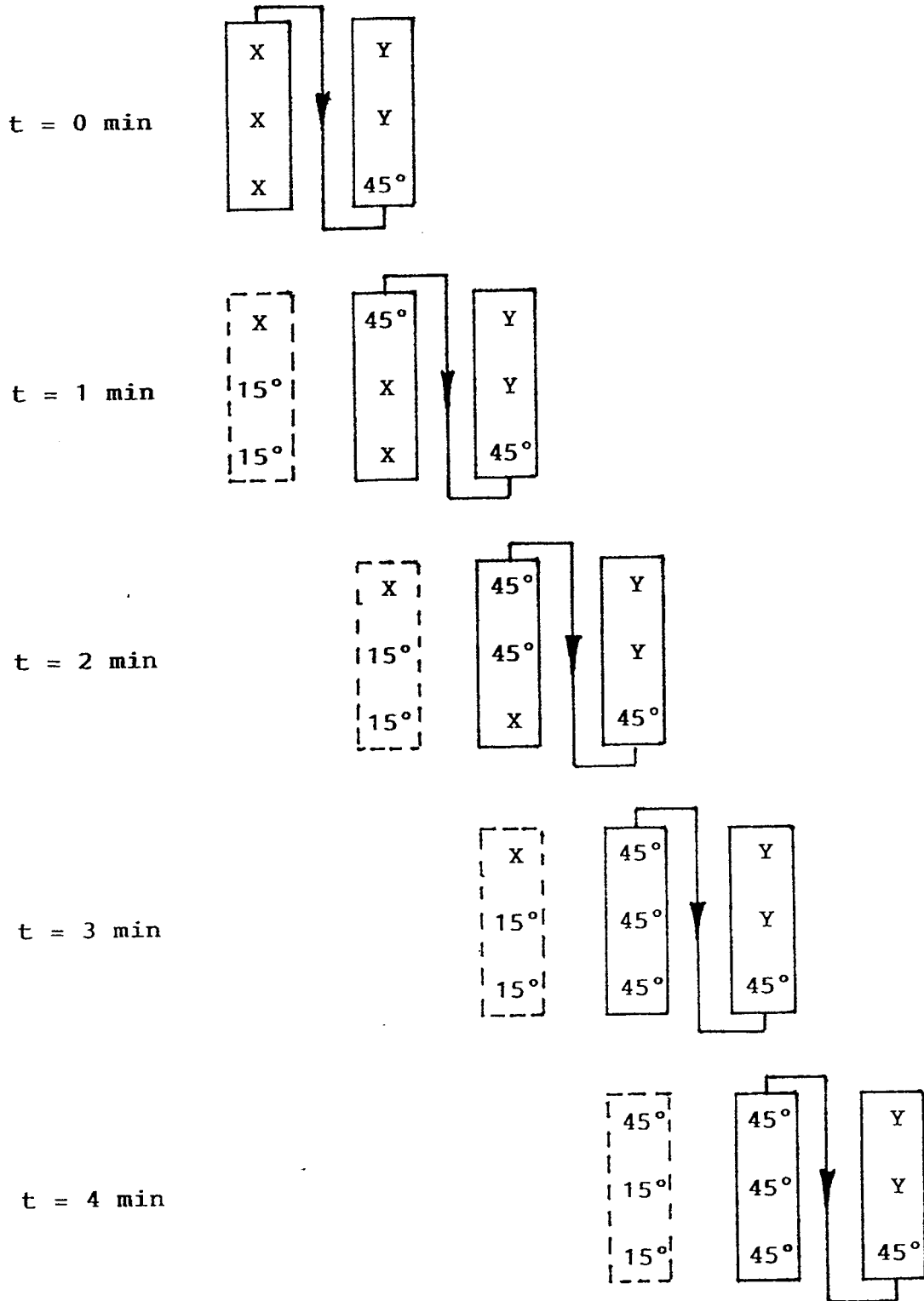


Abbildung 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 9792

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-A-3 414 625 (H.F.& PH.F. REEMTSMA) * Seite 10, Zeile 1 - Seite 13 * - - -	1	A 24 B 3/18
A	EP-A-0 065 290 (H.F.&PH.F. REEMTSMA) - - -		
A	EP-A-0 032 233 (PHILIP MORRIS INCORPORATED) - - -		
A,D	DE-C-2 903 300 (H.F.&PH.F. REEMTSEMA) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A 24 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		22 Januar 91	
		Prüfer	
		RIEDEL R.E.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument; das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			