



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 442 107 A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **90124664.5**

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>: **F26B 5/06**

⑭ Anmeldetag: **19.12.90**

⑯ Priorität: **15.01.90 DE 4000913**

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.08.91 Patentblatt 91/34**

⑲ Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL**

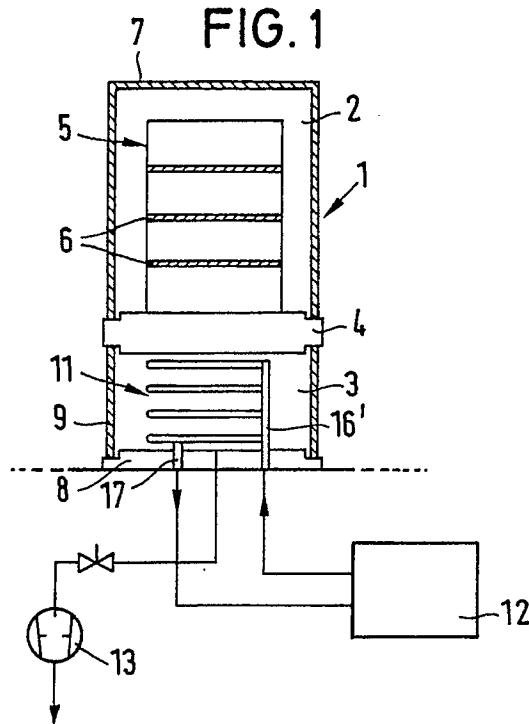
⑳ Anmelder: **FINN-AQUA  
SANTASALO-SOHLBERG GmbH  
Kalscheurener Strasse 92  
W-5030 Hürth(DE)**

㉑ Erfinder: **Rilke, Rainer  
Matthiaskirchplatz 16  
W-5000 Köln 51(DE)  
Erfinder: Steiner, Manfred  
Hermann-Ehlers-Strasse 32  
W-5000 Köln 91(DE)**

㉒ Vertreter: **Leineweber, Jürgen, Dipl.-Phys.  
Nagelschmiedshütte 8  
W-5000 Köln 40(DE)**

㉓ **Verfahren und Vorrichtung zum Einfrieren eines der Gefriertrocknung zu unterwerfenden Produktes.**

㉔ Zum Einfrieren und Gefriertrocknen des Produktes wird eine Gefriertrocknungseinrichtung (1) verwendet, die eine Gefriertrocknungskammer (2) mit Stellflächen (6) zur Durchführung der Gefriertrocknung und einen Kondensator (11) aufweist, dessen Kaltflächen von einer Rohrschlange (14) mit mehreren Rohrschleifen (15) gebildet werden und wobei die vom Kondensator (11) erzeugte Kälte für das Einfrieren des Produktes verwendet wird; um das Einfrieren schnell und einfach durchführen zu können, wird vorgeschlagen, daß sich das Produkt in Schalen (21) befindet und daß diese Schalen auf die Rohrschleifen (15) des in Betrieb befindlichen Kondensators (11) aufgesetzt werden.



EP 0 442 107 A1

## VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EINFRIEREN EINES DER GEFRIERTROCKNUNG ZU UNTERWERFENDEN PRODUKTES

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Einfrieren eines der Gefriertrocknung zu unterwerfenden Produktes, wobei zum Einfrieren und Gefriertrocknen des Produktes eine Gefriertrocknungseinrichtung verwendet wird, die eine Gefriertrocknungskammer mit Stellflächen zur Durchführung der Gefriertrocknung und einen Kondensator mit Evakuierungsanschluß (zur Evakuierung der Gefriertrocknungskammer) aufweist, dessen Kaltflächen von einer Rohrschlange mit mehreren Rohrschleifen gebildet werden und wobei das Kältepotential des Kondensators für das Einfrieren des Produktes verwendet wird. Außerdem bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine für die Durchführung dieses Verfahrens geeignete Gefriertrocknungseinrichtung.

Gefriertrocknungseinrichtungen der hier betroffenen Gattung sind aus den US-Patentschriften 30 77 036 und 40 35 924 bekannt. Die Gefriertrocknungskammern weisen jeweils Stellflächen auf, auf denen sich das Produkt während der Durchführung des Trocknungsprozesses befinden. Zur Erzeugung des erforderlichen Vakuums und zur Anlagerung der während des Trocknungsprozesses entstehenden Dämpfe sind Kondensatoren mit Evakuierungsanschluß vorgesehen, die sich entweder in der Gefriertrocknungskammer selbst oder in einer separaten Kammer befinden, welche über einen Leitungsabschnitt mit einem Ventil mit der Gefriertrocknungskammer verbunden ist. Die Kaltflächen des Kondensators werden üblicherweise von Rohrschlangen mit wendelförmigen Rohrschleifen gebildet.

Bei einer weiteren Gefriertrocknungseinrichtung dieser Art ist es bekannt, das vom Kondensator zur Verfügung gestellte Kältepotential zum Einfrieren des der Gefriertrocknung zu unterwerfenden Produktes zu verwenden. Bei dieser Gefriertrocknungseinrichtung befindet sich die Gefriertrocknungskammer oberhalb der Kondensatorkammer und ist von dieser Kondensatorkammer abnehmbar ausgebildet. Die Achse der die Kaltflächen des Kondensators bildenden Rohrwendel ist senkrecht angeordnet. Das Einfrieren des Produktes erfolgt in der Weise, daß zunächst die Gefriertrocknungskammer von der Kondensatorkammer abgenommen wird. Dadurch wird der von der wendelförmig gestalteten Rohrschlange gebildete Raum von oben zugänglich. In diesen Raum werden die Behälter mit dem zu gefriertrocknenden Produkt eingesetzt. Nachteilig ist, daß zwischen den Behältern und der Rohrschlange keinerlei Kontakt vorhanden ist, so daß der Einfrierprozeß relativ lange dauert. Weiterhin ist das Einfrierverfahren umständlich und

nur für relativ kleine Produktmengen geeignet. Zunächst muß die Gefriertrocknungskammer abgenommen werden, um das Produkt in die Einfrierkammer einzusetzen. Danach muß die Gefriertrocknungskammer wieder aufgesetzt werden und nach der Durchführung des Einfrierprozesses wieder abgenommen werden, um das eingefrorene Produkt entnehmen zu können. Schließlich muß die Gefriertrocknungskammer wieder aufgesetzt werden, um den eigentlichen Gefriertrocknungsprozeß durchzuführen zu können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben und eine für die Durchführung dieses Verfahrens geeignete Gefriertrocknungseinrichtung zu schaffen, mit denen der Einfrierprozeß schneller und einfacher durchgeführt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Produkt vor der Durchführung des Einfrierprozesses im Normalfall in Schalen gefüllt wird und daß diese Schalen auf die Rohrschleifen des in Betrieb befindlichen Kondensators aufgesetzt werden. Aufgrund dieser Maßnahme besteht ein unmittelbarer Kontakt zwischen den Rohrschleifen des Kondensators und den darauf aufgesetzten Schalen, so daß eine Kontaktkühlung vorhanden ist. Der Einfrierprozeß läuft somit wesentlich schneller ab und es sind tiefere Temperaturen im Produkt erreichbar. Außerdem sind keine externen Einfrierhilfen erforderlich.

Bei einer für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten Gefriertrocknungseinrichtung mit einem Kondensator, dessen Kaltflächen von einer Rohrschlange mit mehreren Schleifen gebildet werden, ist die Rohrschlange zweckmäßig derart gestaltet, daß zumindest ein Teil der Schleifen zum Absetzen von Schalen mit oder ohne Produktbehältern geeignet ist. Zur Bildung von Absetzebenen erstrecken sich die Rohrschleifen des Kondensator zweckmäßig horizontal und haben einen solchen Abstand, daß die Schalen zwischen den Schleifen Platz finden. Ist zusätzlich zumindest ein Teil der Kondensatorkammer, welche sich in Höhe der Rohrschleifen befindet, abnehmbar gestaltet, dann sind die Absetzebenen für die Schalen mit den Produktbehältern in einfacher Weise zugänglich.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen anhand von in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert werden. Es zeigen

- Figur 1 einen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäß gestaltete Gefriertrocknungseinrichtung

- Figur 2 eine erfindungsgemäß gestaltete Kondensator-Rohrschlange und
- Figur 3 einen Schnitt durch die Kondensatorkammer.

Die in Figur 1 dargestellte Gefriertrocknungsanrichtung 1 weist die Gefriertrocknungskammer 2 und die Kondensatorkammer 3 auf. Beide sind zylindrisch gestaltet und übereinander angeordnet. Die Zwischenplatte 4 bildet gleichzeitig den Deckel der Kondensatorkammer 3 und den Boden der Gefriertrocknungskammer 2. Innerhalb dieser Zwischenplatte 4 befinden sich im einzelnen nicht dargestellte, verschließbare Öffnungen, welche es erlauben, die Kammern 2 und 3 miteinander zu verbinden.

Innerhalb der Gefriertrocknungskammer 2 befindet sich ein Gestell 5 mit den Stellplatten 6. Als Kammerwandung 7 ist eine zylindrische Haube vorgesehen, die sich auf der Zwischenplatte 4 abstützt und zweckmäßig aus Acrylglas besteht. Die Kondensatorkammer 3 wird gebildet von der Zwischenplatte 4, der Grundplatte 8 und dem zylindrischen Gehäuseabschnitt 9, der vorzugsweise ebenfalls aus Acrylglas besteht. Innerhalb der Kondensatorkammer 3 befindet sich der Kondensator 11. Die Grundplatte 8 stützt sich auf einem im einzelnen nicht dargestellten Gehäuse ab, in dem sich - wie schematisch angedeutet - eine Kältemaschine 12 zur Versorgung des Kondensators 11 und eine Vakuumpumpe 13 zur Evakuierung der Kondensatorkammer 3 befinden.

Der Kondensator 11 wird von einer Rohrschlange 14 mit den einzelnen Rohrschleifen 15 gebildet, welche derart gestaltet sind, daß sie zum Absetzen von Schalen mit oder ohne Produktbehältern geeignet sind. Dazu erstrecken sich die einzelnen Schleifen 15 im wesentlichen horizontal. Die einzelnen Schleifen 15 miteinander verbindenden Übergangsabschnitte 16 sind übereinander angeordnet, so daß die von den horizontalen Schleifen 15 gebildeten Ebenen im wesentlichen frei zugänglich sind. Die Versorgung des Kondensators 11 erfolgt über die vertikalen Anschlußrohre 16 und 17, von denen das der Zufuhr des Kältemittels dienende Anschlußrohr 16 in die oberste Rohrschleife 15 mündet und das dem Rückfluß des Kältemittels dienende Rohr 17 mit der untersten Rohrschleife 15 verbunden ist. Die Anschlußrohre 16, 17 durchsetzen die Grundplatte 8 und stützen den Kondensator 11 darauf ab. Das Anschlußrohr 16 ist mit einer Hülse 18 ausgerüstet, welche verhindert, daß das kalte Rohr 16 die Grundplatte 8 unmittelbar berührt.

Figur 3 zeigt die Kondensatorkammer 3 während eines Einfrievorganges. Auf den Rohrschleifen 15 befinden sich Schalen 21, in denen sich das einzufrierende Produkt befindet. Gestell 5 und Haube 7 der Gefriertrocknungskammer 2 befinden sich

nicht auf dem Zwischenteller 4. Der Kondensatorkammer 3 ist eine Haube 23 aus wärmeisolierendem Material zugeordnet, welche das Einfrieren beschleunigt und tiefere Temperaturen ermöglicht.

Die Beschickung der Schleifen 15 mit den Schalen 21 erfolgt in der Weise, daß der Zylinder 9 vom Grundteller 8 abgehoben wird. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, den Zylinder 9 mit einer seitlichen Öffnung (nicht dargestellt) zu versehen, welche vakuumdicht verschließbar ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Einfrieren eines der Gefriertrocknung zu unterwerfenden Produktes, wobei zum Einfrieren und Gefriertrocknen des Produktes eine Gefriertrocknungseinrichtung (1) verwendet wird, die eine Gefriertrocknungskammer (2) mit Stellflächen (6) zur Durchführung der Gefriertrocknung und einen Kondensator (11) aufweist, dessen Kaltflächen von einer Rohrschlange (14) mit mehreren Rohrschleifen (15) gebildet werden und wobei die vom Kondensator (11) erzeugte Kälte für das Einfrieren des Produktes verwendet wird, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Produkt in Schalen (21) befindet und daß diese Schalen auf die Rohrschleifen (15) des in Betrieb befindlichen Kondensators (11) aufgesetzt werden.
2. Für die Durchführung des Einfrierverfahrens nach Anspruch 1 geeignete Gefriertrocknungseinrichtung (1) mit einer Gefriertrocknungskammer (2) und einem Kondensator (11), dessen Kaltflächen von einer Rohrschlange (14) mit mehreren Rohrschleifen (15) gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die den Kondensator (11) bildende Rohrschlange (14) derart gestaltet ist, daß zumindest ein Teil der Schleifen (15) zum Absetzen von Schalen (21) mit Produktbehältern (22) geeignet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich zumindest ein Teil der Rohrschleifen (15) des Kondensators (11) zur Bildung von Absetzebenen überwiegend horizontal erstreckt und daß der Abstand zwischen diesen Schleifen (15) und den jeweils darüber liegenden Schleifen größer ist als die Höhe der Produktbehälter (22).
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil des den Kondensator (11) umgebenden Gehäuses (9) abnehmbar ausgebildet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-

zeichnet, daß das Kondensatorgehäuse (9) in Höhe der den Kondensator (11) bildenden Rohrschleifen (15) eine verschließbare Beladeöffnung aufweist.

5

6. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kondensatorgehäuse eine den Boden bildende Grundplatte (8) und einen darauf dicht aufsetzbaren, abnehmbar gestalteten zylindrischen Gehäuseabschnitt (9) aufweist.
7. Einrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Gehäuseabschnitt (9) des Kondensators durchsichtig ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kondensatorgehäuse eine Haube (23) aus wärmeisolierendem Material zugeordnet ist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine separate Gefrierrocknungskammer (2) vorgesehen ist und daß diese Kammer abnehmbar auf die Kondensatorkammer aufgesetzt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

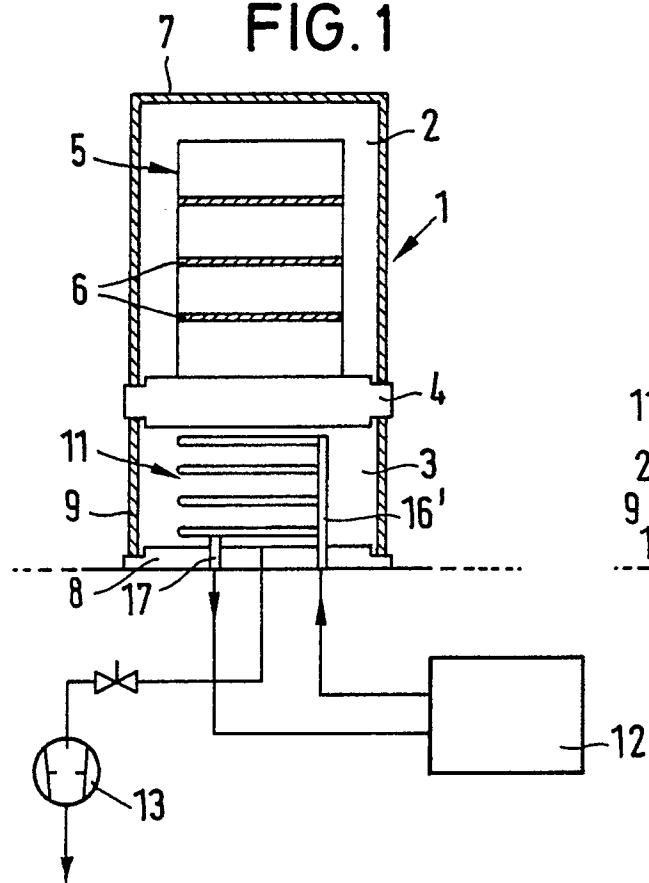


FIG. 3

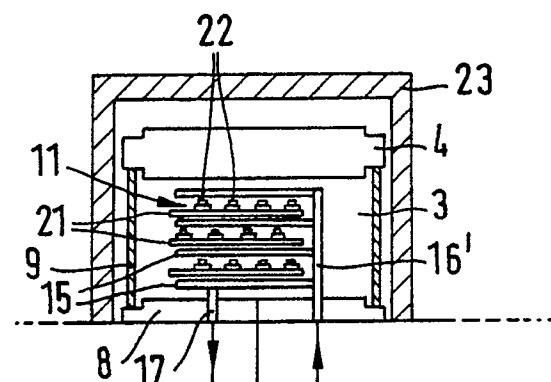
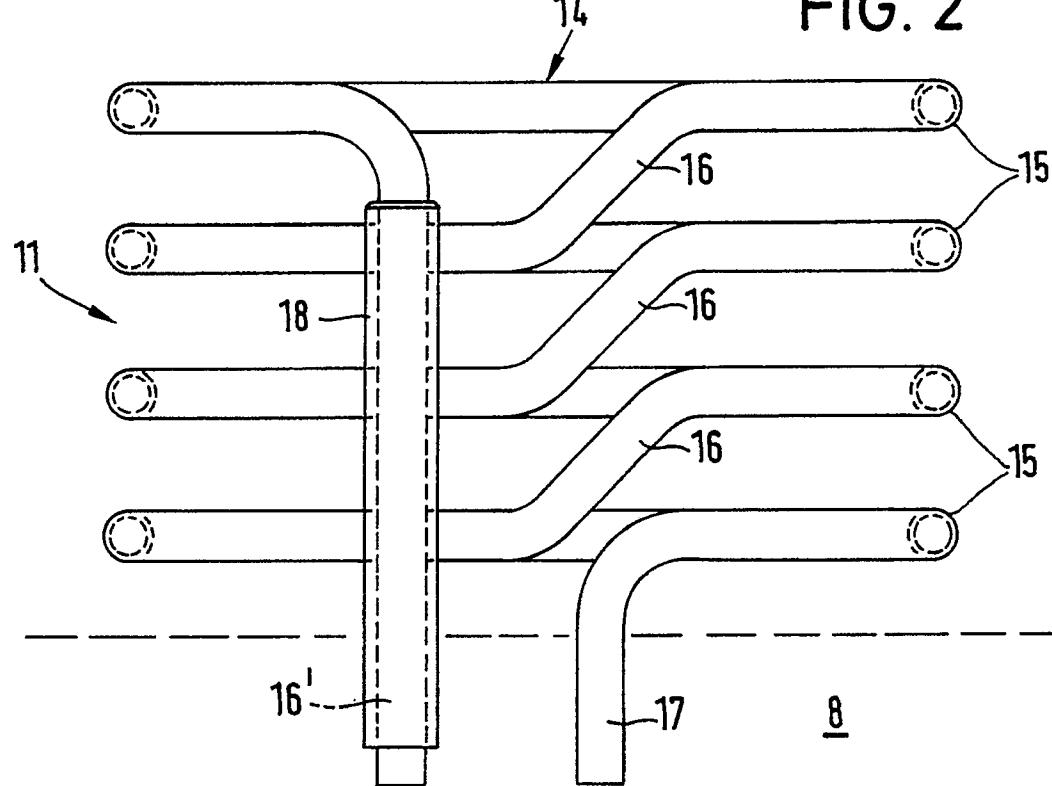


FIG. 2





EUROPÄISCHER  
RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 4664

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
X,A	EP-A-0 069 005 (USIFROID) * das ganze Dokument * - - -	1,2,3,5	F 26 B 5/06		
A	US-A-3 448 527 (HERNANDEZ, JR.) * das ganze Dokument * - - -	1,2			
A	DE-B-1 300 070 (COMPAGNIE FRANCAISE THOMSON HOUSTON-HOTCHKISS BRANDT) * das ganze Dokument * - - -	1,2,9			
D,A	DE-B-1 135 828 (LEYBOLD-HOCHVAKUUM-ANLAGEN G.M.B.H.) * das ganze Dokument * - - -	1,2,9			
A	DE-B-1 159 854 (LEYBOLD-HOCHVAKUUM-ANLAGEN G.M.B.H.) - - -				
A	US-A-2 907 117 (PARKINSON ET AL) - - -				
A	FR-A-1 398 067 (ETABLISSEMENTS BONNET) - - - -				
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)		
			F 26 B		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
Den Haag	22 April 91	SILVIS H.			
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: nichtschriftliche 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					