



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
06.07.94 Patentblatt 94/27

⑤① Int. Cl.⁵ : **F26B 5/06**

②① Anmeldenummer : **91101553.5**

②② Anmeldetag : **06.02.91**

⑤④ **Gefriertrocknungseinrichtung.**

③⑩ Priorität : **26.02.90 DE 4006015**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
04.09.91 Patentblatt 91/36

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
06.07.94 Patentblatt 94/27

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
BE DE FR GB IT NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-B- 1 185 544
DE-B- 1 276 554
US-A- 3 997 978

⑦③ Patentinhaber : **AMSCO Finn-Aqua GmbH**
Kalscheurener Strasse 92
D-50354 Hürth (DE)

⑦② Erfinder : **Rilke, Rainer**
Matthiaskirchplatz 16
W-5000 Köln 1 (DE)

⑦④ Vertreter : **Leineweber, Jürgen, Dipl.-Phys.**
Nagelschmiedshütte 8
D-50859 Köln (DE)

EP 0 444 443 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Gefriertrocknungseinrichtung mit einer Gefriertrocknungskammer, mit einer Kondensatorkammer und mit einer Zwischenplatte, welche sich zwischen der Gefriertrocknungskammer und der Kondensatorkammer befindet und mit einem absperrbaren Durchtritt zur Verbindung und Trennung der beiden Kammern ausgerüstet ist.

Eine Gefriertrocknungseinrichtung dieser Art ist aus der US-A-30 77 036 bekannt. Die Gefriertrocknungskammer dieser Einrichtung weist Stellflächen auf, auf denen sich das Produkt während der Durchführung des Trocknungsprozesses befindet. Zur Erzeugung des erforderlichen Vakuums und zur Anlagerung der während des Trocknungsprozesses entstehenden Dämpfe ist ein Kondensator mit einem Evakuierungsanschluß vorgesehen. Zwischen der Gefriertrocknungskammer und der Kondensatorkammer befindet sich ein Klappenventil. Klappenventile haben den Nachteil, daß sie nicht in einfacher Weise regulierbar sind, d. h. Durchtrittsöffnungen mit definierten Querschnitten sind nicht genau einstellbar. Weiterhin hat eine nicht ganz geöffnete Klappe einen Einfluß auf die Richtung des von der Gefriertrocknungskammer in die Kondensatorkammer strömenden Wasserdampfes, und zwar derart, daß der Kondensator einseitig angeströmt wird. Dieses hat eine ungleichmäßige Belastung des Kondensators zur Folge.

Zum Stand der Technik gehört weiterhin der Inhalt der DE-B-12 76 554. Sie offenbart eine Gefriertrocknungseinrichtung mit einer Gefriertrocknungskammer, einem Kondensator und einer Zwischenplatte, die mit Öffnungen ausgerüstet ist, in welche den Kondensator bildende Rohre münden. Die Öffnungen in der Zwischenplatte sind nicht absperrbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gefriertrocknungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher die zum Stand der Technik nach der US-A-30 77 036 beschriebenen Nachteile nicht anhaften.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Verwendung eines in dieser Weise ausgebildeten Ventiles zwischen Gefriertrocknungskammer und Kondensatorkammer hat den Vorteil der einfacheren Regulierbarkeit des Durchtrittsquerschnittes. Außerdem tritt der zum Kondensator strömende Wasserdampf in Bezug auf seine Richtung unbehindert durch die Öffnungen hindurch, so daß stets eine gleichmäßige Belastung des Kondensators erzielt wird.

Zweckmäßig ist es, wenn Teller und Scheibe mehrere (beispielsweise vier), auf einem zur Drehachse konzentrischen Kreis liegende Öffnungen aufweisen. Ein besonders gleichmäßiges Durchströmen

des Durchtrittsquerschnittes in der Zwischenplatte wird dadurch erreicht.

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

- Figur 1 einen schematischen Schnitt durch eine Gefriertrocknungseinrichtung der hier betroffenen Art,
- Figur 2 einen Schnitt durch die Zwischenplatte und
- Figur 3 eine Draufsicht auf die Zwischenplatte.

Die in Figur 1 dargestellte Gefriertrocknungseinrichtung 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. Die Zwischenplatte 4 ist mit im einzelnen in Figur 1 nicht dargestellten verschließbaren Öffnungen ausgerüstet, welche es erlauben, die Kammer 2 und 3 miteinander zu verbinden und voneinander zu trennen.

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.

Die Figuren 2 und 3 zeigen, daß die Zwischenplatte 4 einen Teller 15 und einen darauf vakuumdicht aufgesetzten Ring 16 gleichen Durchmessers umfaßt. Die Mitte des Tellers 15 ist mit einem konzentrischen Ansatz 17 ausgerüstet, der eine Nabe für eine kreisringförmige Scheibe 18 bildet. Die Scheibe 18 ist dadurch um die Achse 19 verdrehbar.

Sowohl der Teller 15 als auch die Scheibe 18 sind mit jeweils vier kreisförmigen Öffnungen 21 bzw. 22 ausgerüstet (Figur 3). Diese Öffnungen 21, 22 liegen in Bezug auf die Achse 19 auf einem Kreis 23 (gestrichelt dargestellt). Der Durchmesser der Öffnungen 21, 22 ist kleiner als ihr Abstand auf dem Kreis 23, so daß durch Verdrehen der Scheibe 18 eine Ventulfunktion erreicht werden kann. Der von den Öffnungen 21, 22 gebildete Durchtrittsquerschnitt ist stufenlos einstellbar zwischen vollständiger Öffnung (konzentrische Stellung der Öffnungen 21, 22 zueinander) und dichtem Verschuß (nicht überdeckende Stellung der Öffnungen 21, 22).

Da die Durchtrittsöffnungen 21, 22 in Bezug auf

die Achse 19 dezentrisch angeordnet sind, steht die Mitte des Tellers 15 zur Aufnahme eines nicht dargestellten Axiallagers zur Verfügung. Dazu ist die Vertiefung 25 vorgesehen. Mit Hilfe dieses Axiallagers kann sich - bei horizontaler Lage des Tellers 15 - eine

Rotationseinrichtung auf dem Teller 15 abstützen. Rotationseinrichtungen werden benötigt, wenn das zu gefriertrocknende Produkt innerhalb der Gefriertrocknungskammer 2 unter der Wirkung von Fliehkräften eingefroren werden soll.

Um die Scheibe 18 ohne Durchtritt nach außen verdrehen zu können, werden Magnetkräfte ausgenutzt. An der Scheibe 18 ist ein Träger 27 für einen Magneten 28 befestigt. Der Ring 16 ist auf einem Teil seines Umfanges mit einer Führungsnut 29 ausgerüstet, in der ein metallisches oder magnetisches Gegenstück 31 zum Magneten 28 geführt ist. Ein Verschieben des Gegenstückes 31 in der Führungsnut bewirkt eine Verdrehbewegung des Tellers 18.

Patentansprüche

1. Gefriertrocknungseinrichtung mit einer Gefriertrocknungskammer (2), mit einer Kondensator-kammer (3) und mit einer Zwischenplatte (4), welche sich zwischen der Gefriertrocknungskammer und der Kondensator-kammer befindet und mit einem absperrbaren Durchtritt zur Verbindung und Trennung der beiden Kammern (2, 3) ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischenplatte (4) einen feststehenden Teller (15) und eine um die Achse (19) des Tellers (15) drehbare Scheibe (18) aufweist, daß zur Bildung des absperrbaren Durchtrittes der Teller (15) und die Scheibe (18) mit jeweils von der Drehachse entfernt liegenden Öffnungen (21, 22) ausgerüstet sind und daß diese Öffnungen (21, 22) derart ausgebildet sind, daß sie durch eine Drehbewegung in eine sich überdeckende Stellung, eine sich nicht überdeckende Stellung sowie in Zwischenstellungen einstellbar sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Teller (15) und Scheibe (18) mehrere, vorzugsweise vier, auf einem zur Drehachse konzentrischen Kreis (23) liegende Öffnungen (21 bzw. 22) aufweisen.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (21, 22) kreisförmig sind sowie identische Größe haben und daß ihr Durchmesser kleiner ist als ihr Abstand auf dem konzentrischen Kreis (23).
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der feststehende Teller (15) mit einem zentralen Ansatz (17) aus-

gerüstet und die Scheibe (18) derart kreisringförmig ausgebildet ist, daß sie den zentralen Ansatz (17) umfaßt.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Zentrum des Tellers (15) eine Aufnahme (25) für ein Axiallager einer Rotations-einrichtung vorgesehen ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß magnetische Hilfsmittel (28, 31) vorgesehen sind, welche der Übertragung der Kraft zur Verdrehung der Scheibe (18) ohne Durchführung ermöglichen.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (18) mit einem Träger (27) für einen Magneten (28) ausgerüstet ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Scheibe (18) umgebender Ring (16) vorhanden ist, der mit einer äußeren Nut (29) ausgerüstet ist, in der ein Gegenstück (31) zum Magneten (28) geführt ist.

Claims

1. Freeze-drying apparatus that is comprised of a freeze-drying chamber (2), a condensation chamber (3) and an intermediate plate (4) located between the freeze-drying chamber and the condensation chamber which is equipped with a closeable opening designed to be connection and separation of the two chambers (2, 3), characterized by the fact that the intermediate plate (4) has a stationary dish (15) and a rotatable disc (18) that can be rotated around the central axis (19) of the dish (15), that the closeable opening is formed by penetrations (21, 22) through the dish (15) and through the disc (18) which are located at a distance away from the axis of rotation and that these openings (21,22) are designed such that a rotating motion will bring the openings into a position of coincidence, a position of non-coincidence and into any intermediate positions.
2. Apparatus in accordance with claim 1, characterized by the fact that there are, preferably, four openings (21, 22) in the dish (15) and disc (18) that are located on a circle (23) that is concentric to the axis of rotation.
3. Apparatus in accordance with claims 1 and 2 characterized by the fact that the openings (21, 22) are circular in shape and are identical in size and that their diameter is less than their respec-

tive distance on the concentric circle (23).

4. Apparatus in accordance with claims 1, 2 and 3, characterized by the fact that the stationary dish (15) is equipped with a central ledge (17) and that the disc (18) is shaped as an annular ring such that it surrounds this central ledge (17). 5
5. Apparatus in accordance with claim 4, characterized by the fact that a recess (25) is located at the center of the dish (15) that is intended to house the axial bearing of a rotating device. 10
6. Apparatus in accordance with claims 4 or 5, characterized by the fact that they are equipped with magnetic devices (28, 31) which make it possible to transmit the force for rotating the disc (18) without the need for a penetration. 15
7. Apparatus in accordance with claim 6, characterized by the fact that the disc (18) is equipped with a carrier (27) for a magnet (28). 20
8. Apparatus in accordance with claim 7, characterized by the fact that a ring (16) surrounds the disc (18) which ring carries an outside groove (29) meant as guide rail for the counterpart (31) to the magnet (28). 25

Revendications

1. Installation de lyophilisation avec chambre de lyophilisation (2), un condenseur (3) et une plaque intermédiaire(4), laquelle se trouve entre la chambre de lyophilisation et le condenseur et qui est équipée d'un passage pouvant être fermé pour relier ou séparer les deux enceintes (2,3), caractérisée en ce que la plaque intermédiaire (4) est constituée d'une rondelle fixe (15) et d'un disque (18) pouvant tourner autour de l'axe (19) de la rondelle (15), que pour former le passage pouvant être verrouillé, la rondelle (15) et le disque (18) sont munis d'orifices (21, 22) se trouvant chacun à distance de l'axe de rotation, lesquels orifices (21, 22) sont conçus de telle sorte qu'ils puissent être réglables par un mouvement rotatif dans une situation de superposition, de non superposition et dans des positions intermédiaires. 35 40 45 50
2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la rondelle (15) et le disque (18) présentent plusieurs, de préférence quatre, orifices (21 et 22) se trouvant sur un cercle (23) concentrique à l'axe de rotation. 55
3. Installation selon la revendication 1 ou 2, caracté-

térisée en ce que les orifices (21 et 22) sont en forme de cercle, que leur taille est identique et que leur diamètre est inférieur à leur distance sur le cercle concentrique (23).

4. Installation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la rondelle (15) fixe est équipée d'un rebord (17) central et que le disque (18) a la forme d'un cercle, de telle sorte qu'il s'adapte sur le rebord central (17).
5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'au centre de la rondelle (15), un positionnement (25) est prévu pour la butée d'un dispositif de rotation.
6. Installation selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que des aimants auxiliaires (28, 31) sont prévus pour permettre une transmission pour faire tourner le disque (18) sans traversée.
7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le disque (18) est équipé d'un support (27) d'aimant (28).
8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'il existe un anneau (16) entourant la rondelle, anneau équipé d'une rainure extérieure, dans laquelle un pendant (31) est déplacé vers l'aimant (28).

