



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 446 455 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90124359.2

51 Int. Cl.⁵: **B65B 55/10**

22 Anmeldetag: 17.12.90

30 Priorität: 10.03.90 DE 4007714

W-7000 Stuttgart 10(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.91 Patentblatt 91/38

72 Erfinder: **Buchner, Norbert, Prof. Dr.-Ing.**
Seehaldenweg 68

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

W-7057 Winnenden 6(DE)

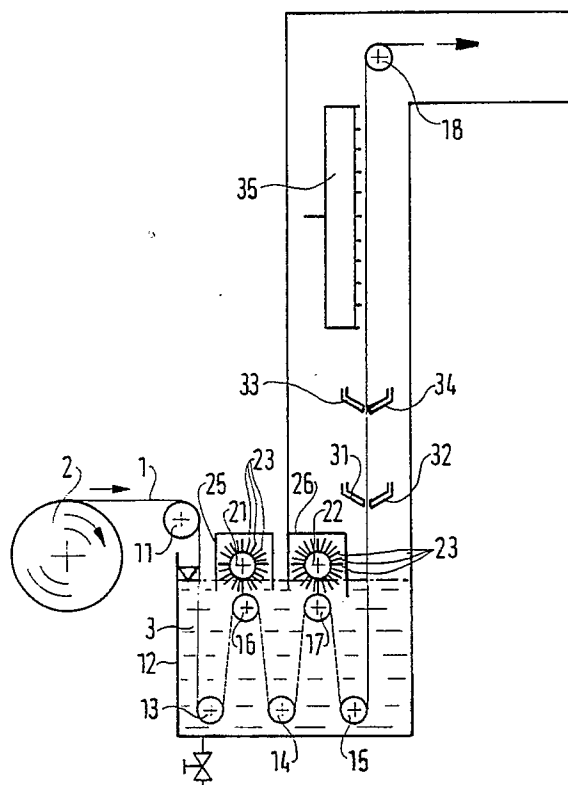
Erfinder: **Nahidino, Massoud**
Wilhelmstrasse 58

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 10 60 50

W-7024 Filderstadt 1(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zum Sterilisieren einer Verpackungsmaterialbahn.

57 Eine Verpackungsmaterialbahn (1) wird durch Vorreinigen im Wasserbad (3) und durch UV-Bestrahlung (35) sterilisiert. Eine sehr hohe Entkeimungsrate wird erzielt, wenn die Vorreinigung mit rotierenden Bürsten (21, 22) im Wasserbad (3) durchgeführt wird. Ein nachträgliches Spülen mit Sterilwasser aus Düsen (31, 32) erhöht die Entkeimungsrate.



EP 0 446 455 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sterilisieren einer Verpackungsmaterialbahn nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei einem beispielsweise durch die EP-A-142 758 bekannt gewordenen Verfahren dieser Art wird die Vorreinigung der Verpackungsmaterialbahn in einem Wasserbad mit Ultraschallwellen durchgeführt. Bei dieser Reinigung wird vorab ein Teil der Keime von der Oberfläche des Verpackungsmaterials gelöst und entfernt, so daß bei der nachfolgenden UV-(Ultraviolett-)Bestrahlung eine verminderte Keimbelastung vorliegt. Dieses bekannte Verfahren erbringt eine im Durchschnitt recht gute Entkeimungsrate. Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß immer wieder eine nicht ausreichende Sterilität der Verpackungsmaterialbahn vorliegt. Es ist daher ein chemiefreies Sterilisierverfahren für eine Verpackungsmaterialbahn wünschenswert, das eine gleichmäßige Entkeimung mit einem hohen Sterilisationseffekt gewährleistet.

Das erfindungsgemäße Verfahren mit dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 1 hat das überraschende Ergebnis gebracht, daß die Kombinationswirkung einer Naßreinigung mit Bürsten und eine anschließende UV-Bestrahlung der Verpackungsmaterialbahn wesentlich besser ist als eine Vorreinigung mit Ultraschall. Untersuchungen haben nämlich gezeigt, daß eine Naßreinigung mit Bürsten einen schlechteren Reinigungseffekt bringt als eine Ultraschallbadreinigung. Der überlegene Effekt des erfindungsgemäßen Verfahrens läßt sich nachträglich nur so erklären, daß bei der Ultraschallreinigung lose an der Packstoffoberfläche haftende Teilchen und auch Mikroorganismen bei Ultraschalleinwirkung durch Kavitation gelöst werden, daß es aber bei stark haftenden Anhäufungen von Staub und Mikroorganismen nicht zu einer Ablösung kommt und daß Mikroorganismen in solchen Anhäufungen wegen der Schattenbildung vom UV-Licht nur unvollkommen erreicht werden. Dagegen werden bei der Bürstenreinigung Anhäufungen von Mikroorganismen allein oder auch in Verbindung mit Staubteilchen durch Zertrümmern aufgelöst und im umgebenden Wasser und auch auf einer größeren Fläche auf dem Verpackungsmaterial verteilt. Solche feinverteilten Mikroorganismen werden aber vom UV-Licht gut erreicht. Aus diesem Grund wird durch die Kombination einer Naßreinigung mit Bürsten und einer UV-Bestrahlung ein besseres Ergebnis erzielt als mit einer Vorreinigung mit Ultraschall.

Weiter hat es sich gezeigt, daß Mikroorganismen nach einer Bürstenreinigung teilweise recht locker auf der Oberfläche haften, da sie durch die Reinigung zunächst abgelöst und dann anderswo angeschwemmt werden. Diese Mikroorganismen lassen sich durch einen scharfen Sterilwasserstrahl und auch durch einen scharfen Sterilluftstrahl entfernen, was das Sterilisierungsergebnis weiter verbessert.

Eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens hat wenigstens eine der UV-Strahlungsquelle vorgeschaltete, die Oberfläche der Verpackungsmaterialbahn bestreichende, walzenförmige Bürste. Ein sehr gutes Reinigungsergebnis wird erzielt, wenn die Enden der Borsten der Bürste die Oberfläche der Verpackungsmaterialbahn mit geringer Spannung bestreichen. Eine solche Vorrichtung hat einen einfachen und kostengünstigen Aufbau und behandelt das Verpackungsmaterial schonend.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens und eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens werden im folgenden näher beschrieben und anhand einer Zeichnung erläutert, die die Vorrichtung vereinfacht im Querschnitt zeigt.

Eine Verpackungsmaterialbahn 1 wird von einer Vorratsrolle 2 kontinuierlich abgezogen und über eine Umlenkrolle 11 von oben in einen Behälter 12 geleitet. Dort wird sie im Zickzack über drei untere und zwei obere Umlenkwalzen 13 bis 17 und dann wieder aus dem Behälter 12 heraus über eine bestimmte Strecke nach oben und dann über eine Umlenkrolle 18 zu einer nicht dargestellten Verpackungsmaschine geführt. Der Behälter 12 enthält ein Sterilwasserbad 3, dessen Niveau über den oberen Umlenkwalzen 16, 17 liegt. Über den oberen Umlenkwalzen 16, 17 ist je eine walzenförmige Bürste 21, 22 gleichachsig drehbar angeordnet, deren Borsten 23 radial abstehen. Die Drehachsen der Bürsten 21, 22 haben von der oberen Mantellinie der Walzen 16, 17 einen Abstand, der um ca. 1 mm kleiner ist als der Radius der Borsten 23 der Bürsten 21, 22, so daß die Enden der Borsten 23 die über die Umlenkwalzen 16, 17 geführte Bahn 1 mit geringer Spannung bestreichen. Die Bürsten 21, 22 werden rotierend angetrieben und zwar in einer Richtung, die der Förderrichtung der Bahn 1 entgegenläuft. Die beiden Bürsten 21, 22 sind unter Hauben 25, 26 angeordnet und tauchen in das Sterilwasserbad 3 mit ihrem unteren Teil ein, so daß sie mit den nach unten abstehenden Borsten 23 die über die Walzen 16, 17 geführte Bahn 1 mit geringer Spannung berühren. Beim Durchziehen der Bahn 1 durch das Sterilwasserbad 3 und beim Rotieren der Bürsten 21, 22 bestreichen deren Borsten 23 die zugekehrte Seite der Verpackungsmaterialbahn 1. Dabei unterziehen die Bürsten 21, 22 die Verpackungsmaterialbahn 1 in Anwesenheit von Wasser einer intensiven mechanischen Reinigung, wobei ein Teil der auf der bestrichenen Oberfläche der Bahn 1 haftenden Teilchen, wie Staub, Mikroorganismen oder dergleichen gelöst werden.

Nach dieser mechanischen Naßreinigung und nach Verlassen des Sterilwasserbades 3 wird die Verpackungsmaterialbahn 1 zwischen zwei Düsen 31, 32 hindurchgeführt, die in einem breiten, scharfen Strahl die beiden Seiten der Bahn 1 mit Sterilwasser spülen, wobei lose Fremdtelchen fortgespült werden.

Danach läuft die Bahn 1 noch einmal zwischen zwei Düsen 33, 34 hindurch, die in einem scharfen Strahl sterile Druckluft beidseitig auf die Bahn 1 blasen, so daß verbliebene Wasserreste abgeschält und weggetrocknet werden. Schließlich wird die Bahn 1 mit ihrer zuvor von den Bürsten 21, 22 bestrichenen Seite an einem UV-Strahler 35 vorbeigeführt, wo sie mit UV-Licht bestrahlt wird. Der UV-Strahler ist vorzugsweise vom C-Typ mit einer Leistung von 110 mW cm^2 . Die Bestrahlungszeit beträgt vorzugsweise 5 Sekunden. Anschließend wird die so behandelte Bahn 1 zum Formen von Verpackungsbehältern einer nicht dargestellten Verpackungsmaschine zugeführt.

Bei der beschriebenen Vorrichtung wird lediglich eine Seite der Verpackungsmaterialbahn 1 behandelt und zwar die die Innenseite der Packungen bildende Seite. Es ist auch möglich, die andere Seite der Verpackungsmaterialbahn durch eine entsprechende Anordnung von Bürsten und einem UV-Strahler sterilisieren. Ferner ist es unter Umständen vorteilhaft, dem Sterilwasserbad Detergentien oder Entspannungsmittel zuzusetzen.

In Versuchen wurde eine 0,6 mm dicke und 219 mm breite Verpackungsmaterialbahn aus Polystyrol mit *Bazillus subtilis*-Sporen infiziert. Die folgende Tabelle gibt einen Vergleich zwischen dem Entkeimungsergebnis bei Kombination von Ultraschallbehandlung während einer Dauer von 20 Sekunden und einer Energiedichte von 16 W/l (Watt pro Liter Wasser im Behälter), im Gegensatz zu einer Naßbürstung mit der oben beschriebenen Vorrichtung bei einer Verweilzeit der Bahn von 20 Sekunden im Wasserbad und in beiden Fällen einer anschließenden UV-Bestrahlung von 5 Sekunden.

Anfangskeimzahl *	Entkeimungsrate bei		
	Ultraschall - UV	1 Bürste + UV	2 Bürsten + UV
$2 \cdot 10^4$	99,744	99,987	99,997
$2 \cdot 10^6$	99,994	99,9994	99,9996

(* bezogen an eine Kreisfläche mit einem Durchmesser von 43 mm)

Weitere Versuche zeigten, daß eine Vorreinigung mit nur einer einzigen Bürste schon eine sehr gute Entkeimungsrate bringt. Die Verlängerung der Verweilzeit der Verpackungsmaterialbahn im Wasserbad unter der UV-Lichtquelle brachte gegenüber den oben angeführten Werten nur unwesentlich bessere Ergebnisse.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sterilisieren einer Verpackungsmaterialbahn, bei dem die Bahn zunächst einer Reinigung in Anwesenheit von Wasser, darauf einer Trocknung mit einem sterilen Gas und schließlich einer Bestrahlung mit Ultraviolett-Strahlen unterzogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die vorausgehende Reinigung in Anwesenheit von Wasser durch Bürsten durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bürsten mittels rotierender Bürsten (21, 22) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bürsten (21, 22) in einem Wasserbad (3) durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Packstoffbahn (1) nach dem Bürsten und vor dem Trocknen mit einem scharfen Sterilwasserstrahl gespült wird.
5. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einer Ultraviolett-Lichtquelle, vor der die Verpackungsmaterialbahn vorbeigeführt wird und mit einer vorgeschalteten Naßreinigungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Naßreinigungseinrichtung wenigstens eine rotierende, die Oberfläche der Verpackungsmaterialbahn (1) bestreichende, walzenförmige Bürste (21,

22) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierende Bürste (21, 22) mit geringer Spannung ihrer Borsten (23) die Verpackungsmaterialbahn (1) bestreicht.
- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Achsabstand der rotierenden Bürste (21, 22) zu der bestrichenen Verpackungsmaterialbahn (1) um ca. 1 mm kleiner ist als der Radius ihrer Borsten (23).
- 10 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verpackungsmaterialbahn (1) im Angriffsbereich der Borsten (23) der Bürste (21, 22) von einer Umlenkwalze (16, 17) unterstützt ist.

15

20

25

30

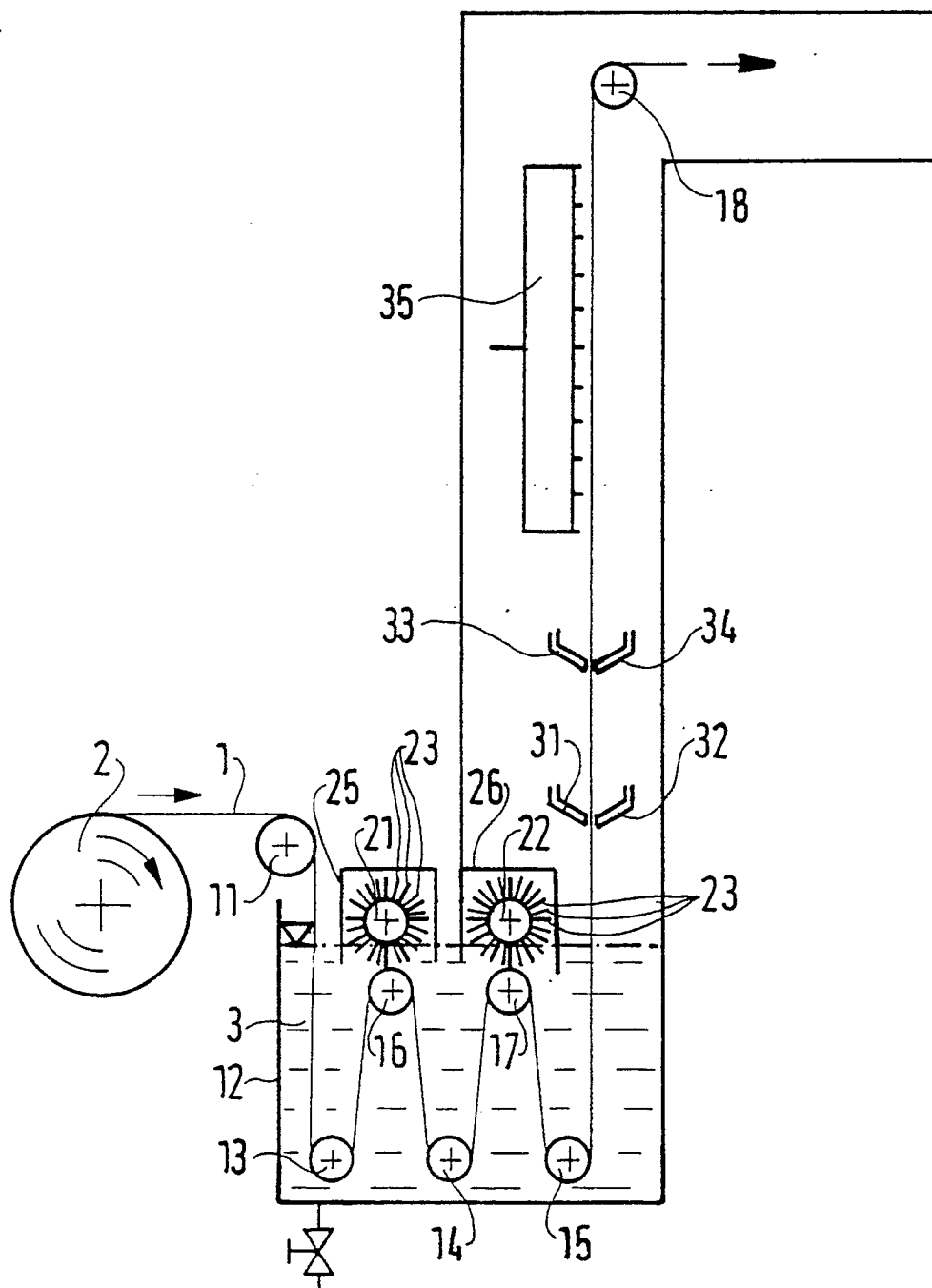
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 4359

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-3 383 831 (GOLDSMITH) * Spalte 3, Zeilen 14-63; Figur 1 * - - -	1-5	B 65 B 55/10
Y	DE-A-2 026 375 (ENGEL) * Seite 11, letzter Absatz - Seite 12, Absatz 1; Figur 5 * - - -	1-5	
A	GB-A-2 018 137 (TETRA PAK) * Zusammenfassung; Fig. * - - - - -	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 65 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15 Mai 91	Prüfer CLAEYS H.C.M.
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			