

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 512 244 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92105496.1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B65B 55/02, B65B 55/16**

(22) Anmeldetag: **31.03.92**

(30) Priorität: **07.05.91 DE 4114798**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**Postfach 30 02 20**  
**W-7000 Stuttgart 30(DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.11.92 Patentblatt 92/46**

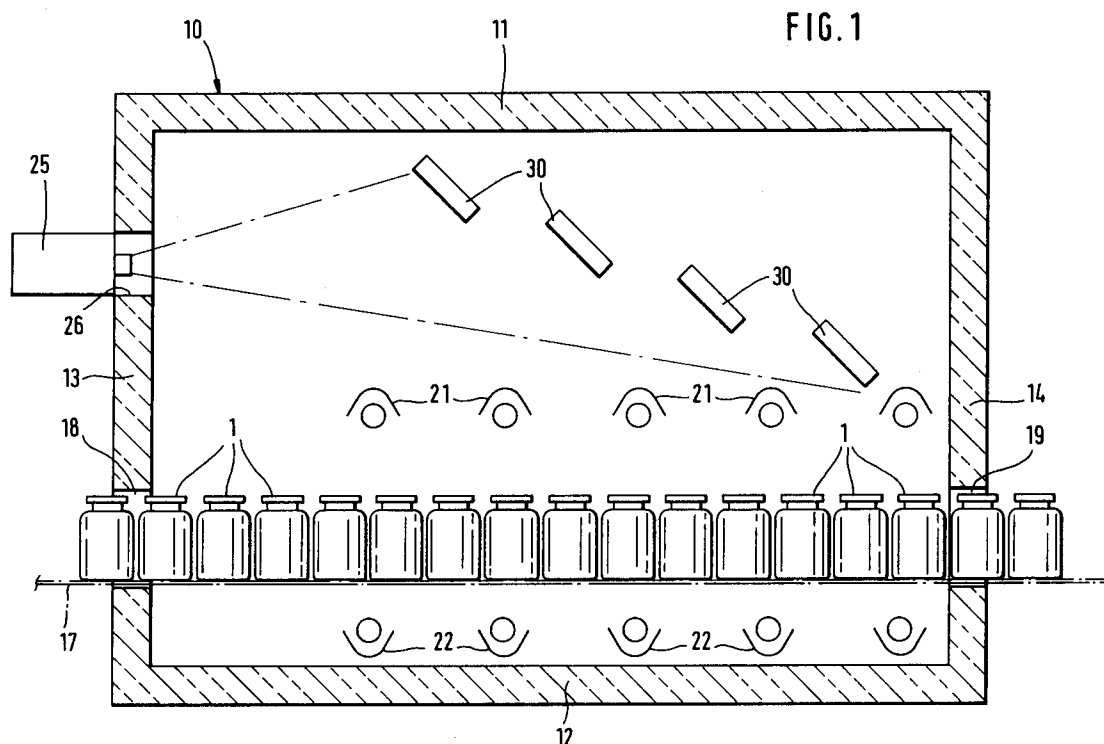
(72) Erfinder: **Weiss, Hans-Ruediger, Dipl.-Ing.**  
**Reinthalstrasse 78**  
**W-7180 Crailsheim(DE)**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE IT NL**

(54) **Vorrichtung zum Sterilisieren von temperaturbelastbaren Verpackungsbehältern.**

(57) Eine Trockenhitze-Sterilisiervorrichtung für Verpackungsbehälter (1) hat einen tunnelartigen Ofen (10), durch den die Behälter mit einem Transportband (17) hindurchgeführt werden. Um die Mindesttemperatur der Behälter zu überwachen, sind in einer Seitenwand, vorzugsweise in der Vorderwand (13) des Ofens ein Wärmestrahlungsmeßgerät (25) und im Raum oberhalb von IR-Strahlern (21) des

Ofens Spiegel (30) angeordnet, die die von den Behältern nach oben emittierte IR-Strahlung zu dem Wärmestrahlungsmeßgerät umlenken. Das Wärmestrahlungsmeßgerät ist ein Pyrometer oder eine IR-Kamera. Aufgrund des ermittelten Wärmebildes wird die Heizleistung des Ofens und/oder die Geschwindigkeit des Transportbandes geregelt.



EP 0 512 244 A1

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Sterilisieren von Verpackungsbehältern nach der Gattung des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Bei der Trockenhitzeesterilisation von Behältern, beispielsweise Glasflaschen, Ampullen o. dgl. für parenterale Arzneimittel ist es von äußerster Wichtigkeit, daß alle in der Sterilisationsvorrichtung behandelten Behälter auf eine bestimmte Solltemperatur erhitzt werden. Zum Überwachen der Sterilisationstemperatur ist es bei einer aus der EP-A-312 022 bekannten Sterilisiervorrichtung bekannt, mit einem Strahlungs-pyrometer die Temperatur der Behälter in der Sterilisierzone zu messen und danach die Förderung der Behälter durch den Ofen zu beeinflussen. Um das Pyrometer vor großer Hitzeeinwirkung zu schützen und um eine unbehinderte Sicht auf ein relativ großes Feld zu gewährleisten, ist das Pyrometer in einer Seitenwand des Ofens eingebaut, so daß die Behälter in einem Prüffeld quer zu ihrer Förderrichtung in einem relativ flachen Winkel von oben erfaßt werden. Da die Behälter durch den Ofen in der Regel Seite an Seite aneinander anliegend geführt werden, ist von ihnen jeweils nur ihr oberer Bereich einer Temperaturüberprüfung zugänglich. Bei dieser Überprüfung wird davon ausgegangen, daß die oberen Bereiche der Behälter im erfaßten Feld insgesamt einen repräsentativen Meßwert liefern. Bei der bekannten Vorrichtung ist jedoch nicht sichergestellt, daß auch ihr Körper und ihr Boden die für die Sterilisation erforderliche Mindesttemperatur erreicht haben.

## Vorteile der Erfindung

Die Sterilisiervorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß sehr repräsentative Bereiche der Behälter, nämlich der Öffnungsrand, die Schulter und insbesondere der Boden durch die Öffnung des Behälters auf die erreichten Temperaturen überwacht werden. Insbesondere ist das Erfassen der Temperatur der Innenseite des Bodens wichtig, da durch Verdunsten von Flüssigkeitsresten, die gegebenenfalls vom vorausgehenden Waschen zurückgeblieben sind, nicht die Solltemperatur erreicht wird.

Durch die in den Unteransprüchen ausgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Sterilisiervorrichtung möglich. Eine besonders vorteilhafte Ausführung ergibt sich durch das Kennzeichen nach Anspruch 3, wonach alle durch den Ofen geförderten Behälter einer Temperaturüberwachung zugänglich gemacht werden. Darüberhinaus ist die Anordnung mehrerer Spiegel nach Anspruch 2 vorteilhaft, so daß bei Einbauten im Ofen die Behälter in Deckung zu den Zwischenräumen

zwischen den Einbauten erfaßt werden.

Ein Wärmebild mit punktueller Auswertemöglichkeit ergibt sich durch die Ausgestaltung nach Anspruch 4.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Figur 1 einen Aufheiz- und Sterilisierofen einer Sterilisiervorrichtung vereinfacht im Längsschnitt und Figur 2 den Sterilisierofen nach Figur 1 im Querschnitt.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Aufheiz- und Sterilisierzone einer Trockenhitzeesterilisiervorrichtung hat einen tunnelartigen Ofen 10 mit einer Decke 11, einem Boden 12, einer Vorderwand 13, einer Rückwand 14 und zwei Seitenwänden 15 und 16 aus warmeisolierendem Material. Zum Durchführen der zu sterilisierenden Behälter 1 erstreckt sich ein waagrechtes Trum eines hitzefesten, endlosen Transportbandes 17 durch den Ofen 10, das durch einen Durchbruch 18 in der Vorderwand 13 in den Ofen einläuft und durch einen Durchbruch 19 aus dem Ofen 10 wieder austritt. Oberhalb und unterhalb der Transportstrecke des Transportbandes 17 sind Heizelemente, vorzugsweise stabförmige IR-Strahler 21, 22 mit Reflektoren in gleichen Abständen quer zur Förderrichtung angeordnet, durch deren IR-Strahlung und die sich im Ofen 10 einstellende Konvektion die mit dem Transportband 17 durch den Ofen 10 geförderten Behälter 1, wie Flaschen, Ampullen u. dgl. aus Glas auf eine Mindest-Sterilisationstemperatur, beispielsweise im Bereich von 350° C erhitzt werden. Alternativ oder zusätzlich kann der Ofen auch mit Heißluft im Laminarflow-Verfahren betrieben werden.

Zum Überprüfen, ob die durch den Ofen 10 geförderten Behälter 1 auf die notwendige Sterilisationstemperatur erwärmt werden, ist oberhalb des Durchbruchs 18 in der Vorderwand 13 ein Wärmestrahlungsmeßgerät 25 angeordnet, das durch eine Öffnung 26 in der Vorderwand 13 in den oberen Raumteil des Ofens 10 parallel zur Förderstrecke des Transportbandes 17 ausgerichtet ist. In "Blick"-Richtung des Wärmestrahlungsmeßgerätes 25 sind im oberen Raumteil des Ofens 10 oberhalb der Ebene der oberen IR-Strahler 21 mehrere flache, leistenförmige für IR-Strahlung geeignete Spiegel 30 angeordnet. Die Spiegelfläche der Planspiegel 30 weist gegen das Wärmestrahlungsmeßgerät 25 und ist zur Förderstrecke des Transportbandes 17 hin geneigt, so daß die von den auf dem Transportband 17 stehenden Behältern 1 nach oben emittierte Wärmestrahlung um etwa 90° zum

Empfangsteil des Wärmestrahlungsmeßgeräts 25 umgelenkt wird. Um mehrere Felder im Ofen zu erfassen, sind die einzelnen Spiegel 30 in Förder-  
richtung des Transportbandes 17 und in der Höhe  
versetzt angeordnet, so daß sie in Deckung mit den  
Zwischenräumen zwischen den oberen IR-Strahlern  
21 sind und sich in der Höhe zu einer geschlosse-  
nen Projektionsfläche ergänzen. Durch eine be-  
stimmte Anordnung von mehreren Spiegeln im  
Ofen ist es möglich, mit einem einzigen Wärme-  
strahlungsmeßgerät die Temperaturverteilung der  
Behälter 1 im gesamten Ofen zu erfassen. Im  
Grunde genommen ist es aber schon ausreichend,  
dem Endbereich des Ofens, wo die Behälter 1 ihre  
höchste Temperatur erreicht haben, einen einzigen  
Spiegel zuzuordnen, mit dem ein sich über die  
gesamte Breite der Fördereinrichtung erstrecken-  
des schmales Feld überwacht werden kann.

Das Wärmestrahlungsmeßgerät 25 kann ein  
handelsübliches Pyrometer mit einem geeigneten  
Meßfeld sein und zusätzlich mit einer 1D- oder 2D-  
Ablenkeinheit ausgerüstet sein. Sehr gut eignet  
sich auch eine IR-Kamera, mit der aufgrund der  
bekannten Emissivität von Glas die Temperatur  
bestimmt werden kann. Eine IR-Kamera hat den  
Vorteil, daß die von den Spiegeln aus einer be-  
stimmten Prüffläche reflektierte IR-Strahlung Zeile  
für Zeile und Punkt für Punkt abgetastet werden  
kann, so daß mit Hilfe eines geeigneten Rechen-  
oder Bildverarbeitungsprogrammes die empfangen-  
en Temperatursignale aufbereitet und den einzel-  
nen Meßpunkten, wie Öffnungsrand, Schulter oder  
Boden der Behälter 1, und auch die Oberfläche  
des Transportbandes 17 zwischen den Behältern 1  
zugeordnet werden können.

Vorzugsweise werden die so ermittelten Tem-  
peraturprofile zur Leistungsregelung der Ofenhei-  
zung und/oder zur Geschwindigkeitsregelung des  
Transportbandes 17 herangezogen. Insbesondere  
die niedrigst gemessene Temperatur kann unab-  
hängig davon, an welcher Stelle sie gemessen  
wurde, zur Leistungsregelung herangezogen wer-  
den. Hierdurch erübrigt sich die Suche nach einem  
geeigneten Referenzmeßpunkt, der sich bei un-  
terschiedlichen Behältergrößen und damit un-  
terschiedlichen Konvektionsbedingungen an verschie-  
denen Orten im Ofen einstellen kann. In Abände-  
rung der fest eingestellten Spiegel im Ofen können  
solche auch um ihre Längsachse schwenkbar oder  
mit den Behältern 1 über eine bestimmte Strecke  
verfahrbar angeordnet sein, so daß durch synchro-  
nes Mitlaufen mit dem Behältern 1 eine Überwa-  
chung derselben Behälter über eine bestimmte  
Zeitdauer möglich ist.

Ergänzend wird bewirkt, daß die Abkürzungen  
"IR" für Infrarot und "1D" sowie "2D" für Eindim-  
ension beziehungsweise Zweidimension stehen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Sterilisieren von temperatur-  
belastbaren Verpackungsbehältern mit einem  
tunnelartigen Ofen, durch den die Behälter mit  
einer Fördereinrichtung geführt und dabei  
durch Übertragen von Wärme durch Strahlung  
und/oder Konvektion erwärmt werden, und mit  
einem außerhalb der Erwärmungszone des  
Ofens angeordneten, ein Feld des Behälter-  
stromes in der Erwärmungszone erfassenden  
Wärmestrahlungsmeßgerät, das die Tempera-  
tur der Behälter überwacht und zum Erreichen  
der Solltemperatur der Behälter, deren Förder-  
geschwindigkeit und/oder die Heizleistung des  
Ofens steuert, dadurch gekennzeichnet, daß  
oberhalb der Förderstrecke der Behälter (1) im  
Ofen (10) wenigstens ein Wärmestrahlungs-  
Spiegel (30) so angeordnet ist, daß die von  
den erhitzten Behältern (1) im Überwachungs-  
feld im wesentlichen nach oben emittierte  
Wärmestrahlung an dem Spiegel zu dem Wär-  
mestrahlungsmeßgerät (25) umgelenkt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß sich der/die Spiegel (30) quer  
zur Förderrichtung der Behälter (1) über die  
gesamte Breite der Fördereinrichtung (17) er-  
strecken.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß bei Anordnung mehrerer Spiegel  
(30) jeweils benachbarte in Förderrichtung der  
Behälter (1) und in der Höhe um jeweils die  
Breite ihrer Projektionsfläche versetzt angeord-  
net sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erfassen  
der IR-Strahlung der Behälter (1) eine IR-Ka-  
mera angeordnet ist, mit der die von den Be-  
hältern (1) nach oben emittierte Strahlung Zeile  
für Zeile und Punkt für Punkt erfaßt wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärme-  
strahlungsmeßgerät (25) mit einer Regelein-  
richtung verbunden ist, die die Heizleistung  
des Ofens oder die Fördergeschwindigkeit der  
Transporteinrichtung (17) regelt.

FIG. 1

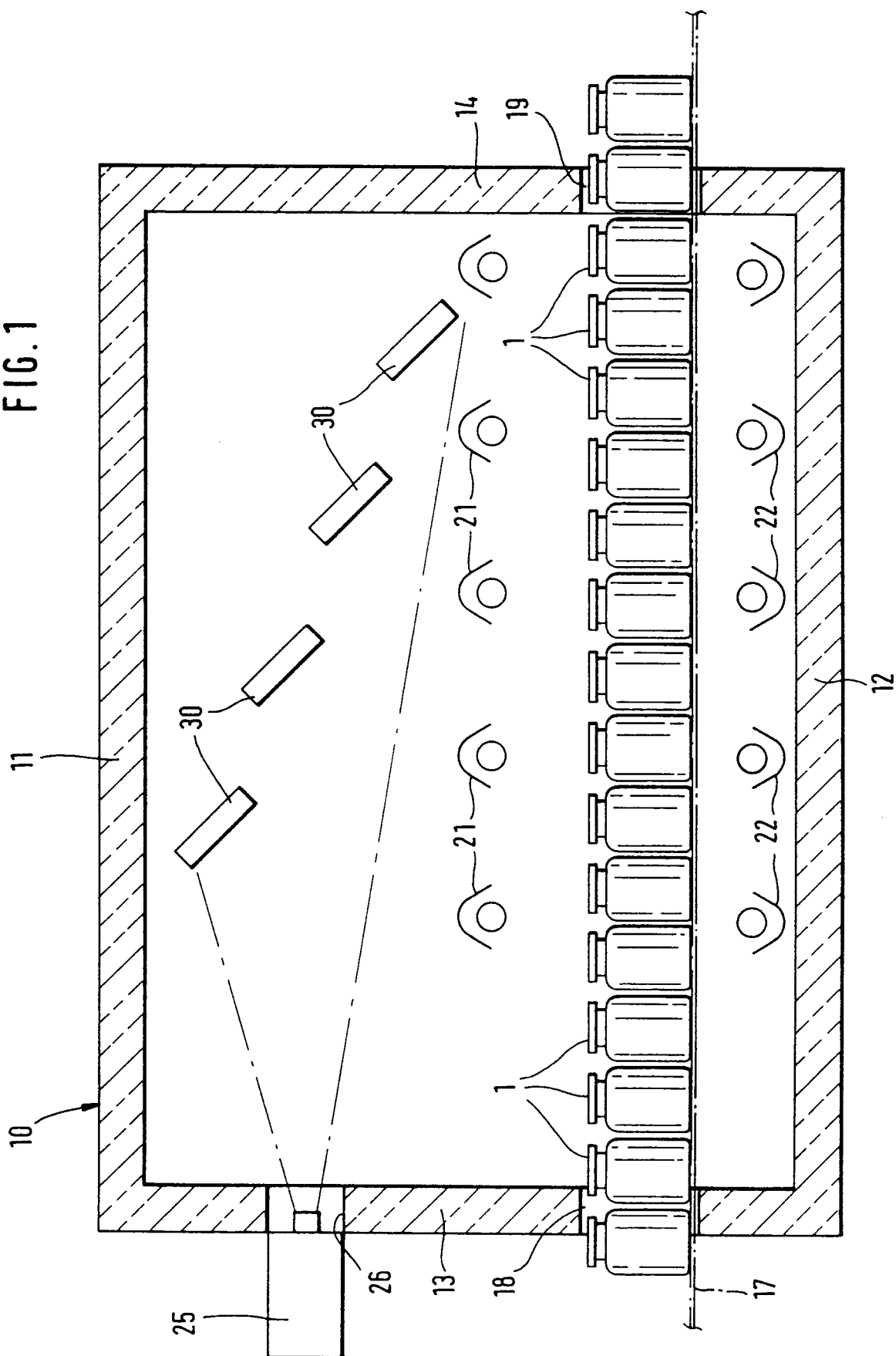
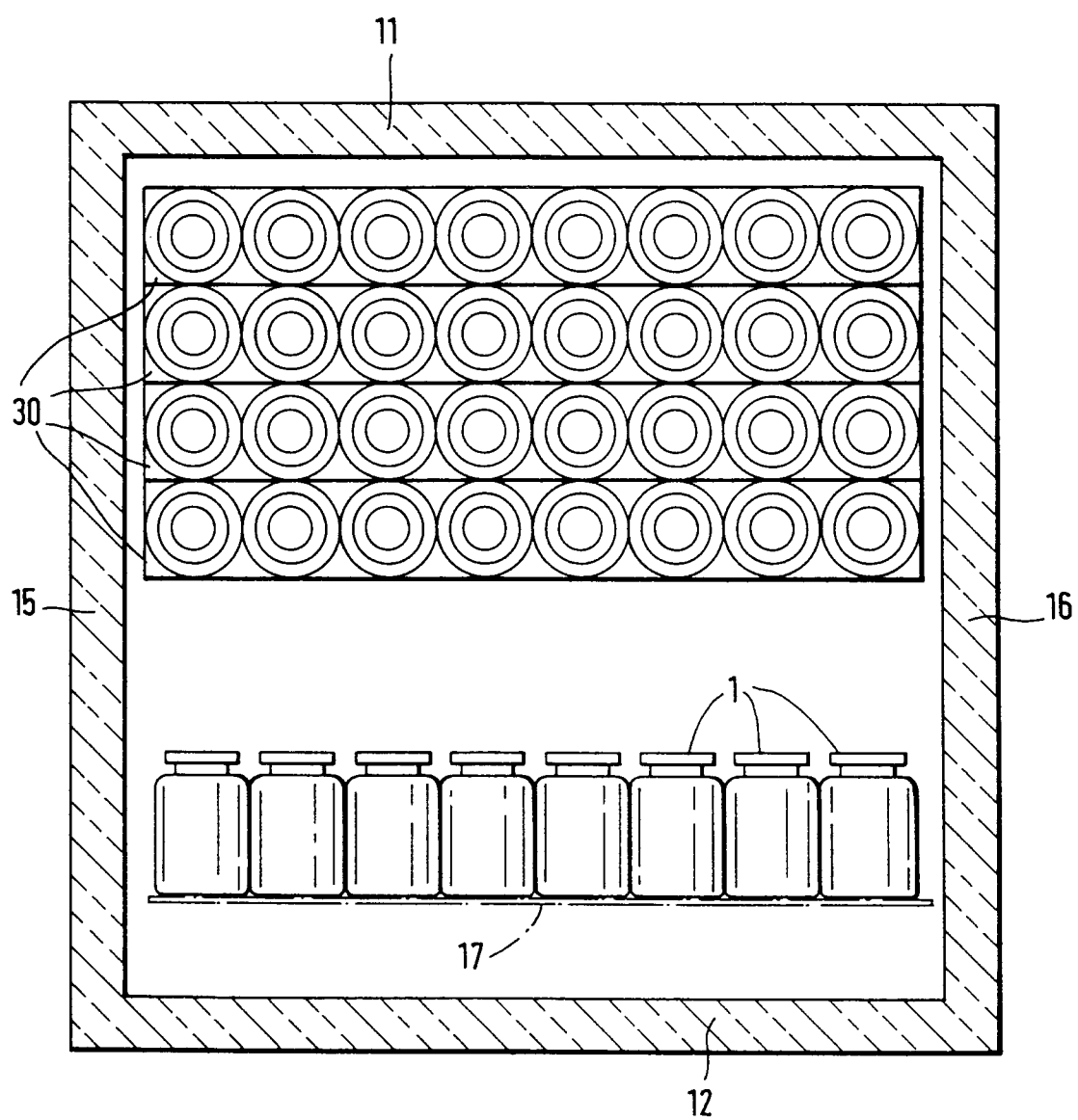


FIG.2





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 5496

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 064 609 (BERGWERKSVERBAND) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 14 * * Seite 6, Zeile 26 - Seite 9, Zeile 13; Abbildungen *	1, 2, 5	B65B55/02 B65B55/16
	---		
D, Y	EP-A-0 312 022 (H. GILOWY) * Seite 4, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 9; Abbildungen *	1, 2, 5	
	---		
A	GB-A-2 001 166 (MATSUSHITA) * Seite 2, Zeile 20 - Zeile 28; Ansprüche; Abbildungen *	1	
	---		
A	EP-A-0 358 876 (H. BERSTORFF)		
	---		
A	US-A-3 941 670 (G. PRATT)		
	-----		
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)</b>
			B65B A61L G01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07 AUGUST 1992	Prüfer JAGUSIAK A. H. G.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	