



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 286 414 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) F 26 B 25/22
B 65 D 81/26

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD F 26 B / 330 994 5	(22)	20.07.89	(44)	24.01.91
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	siehe (73)
(72)	Richter, Olaf, Dipl.-ök., DE
(73)	Handelshochschule Leipzig, Direktorat für Forschung, Markgrafenstraße 2, O - 7010 Leipzig, DE

(54)	Entfeuchtungstrommel
------	----------------------

(55) Entfeuchtungstrommel; Werkstoffkombination; hydrophile und hydrophobe Bestandteile; freibewegliche Öffnungsmechanismen; Entfeuchtung geschlossener Behältnisse; Trockenmittel; Hohlzylinder;

wasserdampfdurchlässiger Deckel; Etagen; Kammern; Sensor/Aktorzungen; Entfeuchtungsintensität

(57) Entfeuchtungstrommel, zur Entfeuchtung von geschlossenen Behältnissen vorzugsweise von Verpackungen, die zumindest zeitweise verschlossen sind bei Transport, Umschlag und Lagerung in allen Bereichen der Industrie und des Handels, gekennzeichnet durch einen aus einer hydrophilen und hydrophoben Werkstoffkombination bestehenden Hohlzylinder, verschlossen durch wasserdampfdurchlässige Deckel und untergliedert in mehrere Kammern, getrennt durch wasserdampfdurchlässige Etagen, auf denen in jeder Etagenkammer jeweils zu etwa 60 % Trockenmittel und zu etwa 40 % Luft übereinander angeordnet sind, wobei in den Mantel des Hohlzylinders unterschiedlich lange, vorzugsweise in rechteckiger Form ausgeführte Sensor/Aktorzungen eingebracht sind, die sich in Abhängigkeit ihrer unterschiedlichen Länge und der jeweiligen Umgebungsluftfeuchtigkeit einzeln und nacheinander öffnen oder schließen und so eine rasche und intensive Entfeuchtung von beispielsweise Verpackungsinnenräumen oder anderen geschlossenen Behältnissen gewährleisten, wenn dies durch unvorhergesehene Feuchtigkeitseinflüsse erforderlich ist.

Patentansprüche:

Entfeuchtungstrommel, bestehend aus einer Werkstoffkombination hydrophiler und hydrophober Bestandteile mit freibeweglichen Öffnungsmechanismen zur Entfeuchtung von geschlossenen Behältnissen, vorzugsweise von Verpackungen, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Hohlzylinder (1) mit wasserdampfdurchlässigem Deckel (2) und mehreren wasserdampfdurchlässigen Etagen (2) zu gleichen Teilen Trockenmittel (4), vorzugsweise Kieselgel oder Gemische, die Kieselgel enthalten, auf den Etagen (3) so angeordnet sind, daß das Raumvolumen zwischen zwei Etagen (3) zu vorzugsweise 60% mit Trockenmittel (4) und zu 40% mit Luft (5) gefüllt ist und ein Luftaustausch zwischen der Luft (5) über dem Trockenmittel (4) in den jeweiligen Etagenkammern und der Luft in der Folienhülle einer Verpackung nur über die in unterschiedlicher Länge, vorzugsweise in Rechteckform in den Mantel des Hohlzylinders (1) eingeschnittenen Sensor/Aktorzungen (6, 7, 8, 9) besteht, die in Abhängigkeit ihrer Länge verschiedene Wirkungsintensitäten zulassen und in Abhängigkeit von der in der Verpackung angestrebten relativen Luftfeuchtigkeit kombinierbar oder einzeln zur Trocknung geeignet sind.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Entfeuchtungstrommel zur Erhöhung der Intensität der Entfeuchtung von Luft durch Trockenmittel, wie Kieselgele, anorganische Salze, Zeolithe, Tone oder ähnliche Stoffe oder Gemische, die solche Stoffe enthalten, in Verpackungen oder anderen zumindest zeitweise verschlossenen Behältnissen während Transport, Umschlag und/oder Lagerung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, die Luft in Verpackungen durch Vorrichtungen zu entfeuchten, die bei Ausnutzung ihrer wasserabweisenden und ihrer wasserannehmenden Eigenschaften sich nach entsprechenden Einschnitten in den Werkstoffverbund in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit im zu trocknenden Raum öffnen und/oder schließen und damit eine Regelung der Wasserdampfadsorption des Trockenmittels erreichen, die sich darauf bezieht, daß das Trockenmittel erst zur Wirkung gelangt, wenn eine für das verpackte Gut kritische relative Luftfeuchtigkeit überschritten wird, beispielsweise 60%. Ein wesentlicher Nachteil solcher Verpackungen, wie auch anderer Verpackungen besteht darin, daß die Wirksamkeit des eingesetzten Trockenmittels bei plötzlich auftretenden Feuchtespitzen nicht ausreicht, um sämtliche kritische Luftfeuchtigkeit aus dem trocken zu haltenden Raum sofort aufzunehmen. Dies gelingt nur über einen längeren Zeitraum, der jedoch zu lang ist, um in ausreichender Weise das Niveau der relativen Luftfeuchtigkeit in kurzer Zeit so weit zu senken, daß Warenschäden wirksam verhindert werden können. Das gilt besonders für Güter in Verpackungen mit einer sehr hohen Wärmekapazität, an deren Oberflächen sich bei plötzlich auftretender Temperaturerhöhung Feuchtigkeit niederschlagen kann, weil sie sich nur sehr langsam erwärmen. Bekannte Trocknungslösungen sehen für diesen Fall keine Trocknungsreserven vor. Es sind zwar Lösungen bekannt, die einen möglichst sparsamen Verbrauch von Trockenmittel und damit einen möglichst langandauernden Schutz bieten, indem Trockenmittelportionen in verschiedenen, miteinander verbundenen und im Kausalzusammenhang reagierenden Öffnungen versehen sind. Dies geschieht dort aber zum Zweck des möglichst sparsamen Einsatzes von Trockenmittel und nicht zum raschen Abflachen von Feuchtespitzen. Bei der bekannten technischen Lösung öffnet sich ein weiterer Trockenmittelbehälter in Abhängigkeit vom Grad der bereits erfolgten Adsorption von Wasserdampf an Trockenmittel, was zu Zeitverlust in der Reaktion auf steigende Luftfeuchtigkeit führt und aber ebenfalls nicht dazu beiträgt, das Problem einer rascheren Adsorption von Wasserdampf im Bereich sehr kritischer Luftfeuchtigkeit in Verpackungen zu ermöglichen, als die im Bereich erforderlich ist.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, die Nachteile der bekannten technischen Lösungen zu überwinden, insbesondere die Sicherheit der Luftfeuchteschutzmaßnahme innerhalb von zumindest zeitweise geschlossenen Verpackungen oder ähnlichen Behältnissen zu erhöhen und damit daraus resultierende ökonomische Nachteile von Warenverlusten durch Korrosion oder anderer auf Feuchtigkeitseinflüsse rückführbare Beeinträchtigungen des Gebrauchswertes von Waren und der damit verbunden hohen Kosten zu vermindern.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Entfeuchtung der Luft in Verpackungen zu schaffen, die in der Lage ist, das Niveau der relativen Luftfeuchtigkeit in Verpackungen oder ähnlichen, zumindest zeitweise geschlossenen Behältnissen dann besonders rasch zu senken, wenn das eingesetzte Trockenmittel nicht in der Lage ist, den Trocknungsprozeß ausreichend zu gewährleisten und wenn die relative Luftfeuchtigkeit bereits einen kritischen Wert überschritten hat.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Entfeuchtungstrommel, bestehend aus einer Werkstoffkombination hydrophiler und hydrophober Bestandteile mit freibeweglichen Öffnungsmechanismen zur Entfeuchtung von geschlossenen Behältnissen vorzugsweise von Verpackungen gelöst, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Hohlzylinder mit wasserdampfdurchlässigem Deckel und wasserdampfdurchlässigen Etagen zu gleichen Teilen jeweils zu etwa 60% Trockenmittel, vorzugsweise Kieselgel oder Gemische, die Kieselgel enthalten, und zu etwa 40% Luft in die Etagenkammern gefüllt sind und ein Luftaustausch zwischen der Luft über dem Trockenmittel in den jeweiligen Etagenkammern und der Luft in der Folienhülle einer Verpackung nur über die, in unterschiedlicher Länge, vorzugsweise in Rechteckform in den Mantel des Hohlzylinders eingeschnittenen Sensor/Aktorungen besteht, die in Abhängigkeit ihrer Länge und der Umgebungsluftfeuchtigkeit verschiedene Wirkungsintensitäten zulassen und in Abhängigkeit von der in der Verpackung angestrebten relativen Luftfeuchtigkeit kombinierbar oder als einzelne Etage zur Trocknung geeignet sind, wobei mit dem Ansteigen der relativen Luftfeuchtigkeit in der Verpackung die Anzahl der geöffneten Sensor/Aktorungen ansteigt und die Wirkungsintensität der Trocknungsmaßnahme auf die Verminderung der Luftfeuchtigkeit sowie auf die zielgerichtete Erhöhung des Wirkungsgrades des eingesetzten Trockenmittels Einfluß nimmt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben werden. Die dazu gehörenden Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Vorderansicht der Entfeuchtungstrommel mit Etagen und eingebrachten Sensor/Aktorungen

Fig. 2: Längsschnitt durch Entfeuchtungstrommel mit Etagen, Trockenmittel und Luftraum über dem Trockenmittel

Fig. 3: Stellung der Sensor/Aktorungen bei 40% relativer Luftfeuchtigkeit

Fig. 4: Stellung der Sensor/Aktorungen bei 70% relativer Luftfeuchtigkeit

Fig. 5: Stellung der Sensor/Aktorungen bei 85% relativer Luftfeuchtigkeit

In einer Entfeuchtungstrommel 1 mit einem Umfang von 120m, bestehend aus einem Werkstoffverbund aus Karton mit einer Flächenmasse von 135g/m², auf dem mit 35g/m² Polyethylen eine 0,007mm dicke Aluminiumfolie aufgeklebt ist, sind in vorzugsweise acht, durch wasserdampfdurchlässige Etagen 3 begrenzten Kammern zu gleichen Teilen 160g Kieselgel 4 verteilt. Den oberen Abschluß des Hohlzylinders 1 bildet ein wasserdampfdurchlässiger Deckel 2. In eine Etagenkammer des Hohlzylinders 1, die von wasserdampfdurchlässigen Etagen 3 begrenzt ist, wird jeweils 20g engporiges Kieselgel 4, welches zuvor bei 130°C bis zur Massekonstanz getrocknet wurde, gefüllt. Die Höhe der Etagenkammern beträgt vorzugsweise 70mm, wobei durch die Trockenmitteleinwaage bis zu 40mm einer Etagenkammer ausgefüllt werden, was einem Raumvolumen von etwa 60% entspricht. Die restlichen 40% jeder Etagenkammer sind mit Luft gefüllt. In den Mantel des Hohlzylinders 1 sind im oberen Bereich einer jeden Etagenkammer in vorzugsweise rechteckiger Form Einschnitte mit verschiedenen Längen angebracht, die Sensor/Aktorungen 6, 7, 8, 9 bilden. Die Sensor/Aktorungen 6, 7, 8, 9 krümmen oder strecken sich in Abhängigkeit von der Umgebungsluftfeuchte in der Verpackung für das verpackte Gut kritisch hoch, krümmen sich die Sensor/Aktorungen 6, 7, 8, 9 in die Etagenkammern des Hohlzylinders 1 hinein, öffnen die Etagenkammer und gewährleisten somit einen Luftaustausch zwischen der sehr trockenen Luft 5 über dem Trockenmittel 4 in der Etagenkammer und der zu trocknenden Luft im Inneren der Verpackung, und bei niedriger Luftfeuchtigkeit in der Verpackung strecken sich die Sensor/Aktorungen 6, 7, 8, 9, erschließen die Etagenkammer und unterbinden den Luftaustausch zwischen der Luft 5 und der Luft in der Folienhülle der Verpackung. Die verschieden langen Sensor/Aktorungen 6, 7, 8, 9 sind so auf die Etagenkammern des Hohlzylinders 1 verteilt, daß sich bei steigender relativer Luftfeuchtigkeit über einen Wert von 55%, zunächst die Sensor/Aktorungen 6, die eine Länge von vorzugsweise 50mm aufweisen, öffnen, wodurch eine Trockenmittelmenge 4 von 40g aktiviert wird. Diese Menge ist bei einer normalen Beanspruchung ausreichend, um das Feuchtigkeitsniveau in einem Bereich zu halten, in dem für die zu schützenden Güter in der Verpackung keine Beeinträchtigung der Gebrauchsfähigkeit zu erwarten ist. Steigt aufgrund einer unvorhergesehenen Beanspruchung der Verpackung die relative Luftfeuchtigkeit in dieser, trotz der eingeleiteten Trocknungsmaßnahme über 65% an, öffnen sich die Sensor/Aktorungen 7, die eine Länge von vorzugsweise 30mm aufweisen und unterstützen den Trocknungsprozeß. Führt auch dies nicht zum ausreichenden Erfolg, öffnen sich in Reihenfolge die Sensor/Aktorungen 8 mit einer Länge von vorzugsweise 15mm und danach die Sensor/Aktorungen 9 mit einer Länge von vorzugsweise 10mm, wodurch jeweils weitere 25% der restlichen 120g Trockenmittel 4, die in den Etagenkammern verteilt sind, aktiviert werden und eine Proportionalität zwischen dem Bedarf an Trockenmittel 4, entsprechend der herrschenden relativen Luftfeuchtigkeit und dem Angebot an Trockenmittel 4 besteht. Somit ist gewährleistet, daß nur soviel Trockenmittel 4 verbraucht wird, wie für die Trocknung der Luft in der Verpackung unbedingt notwendig ist, womit ein Teil des Trockenmittels 4 als Reserve für den Fall zur Verfügung steht, bei dem eine besonders intensive und schnelle Trocknung der Luft in der Verpackung notwendig ist. Bei Unterschreitung des Niveaus der relativen Luftfeuchtigkeit unter den Punkt, an dem sich die entsprechenden Sensor/Aktorungen 6, 7, 8, 9 geöffnet haben, verschließen sich diese reversibel und nach der Reihenfolge 9, 8, 7, 6.

Fig. 1

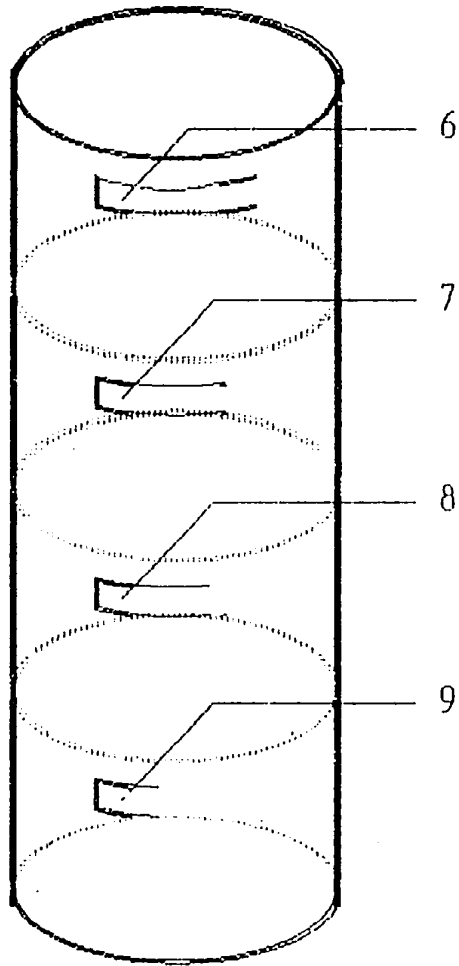


Fig. 2

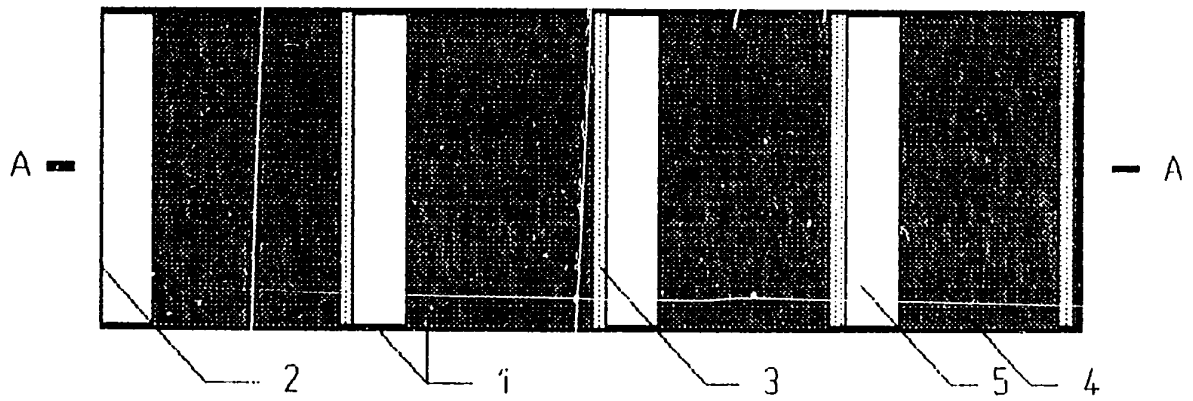


Fig. 3

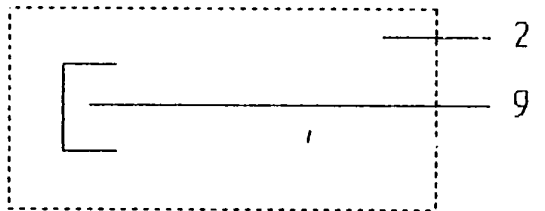
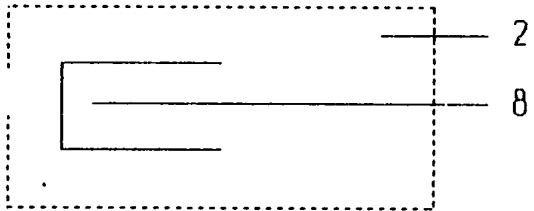
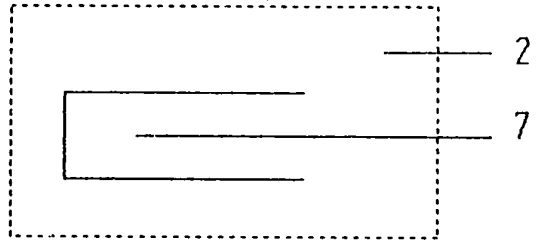
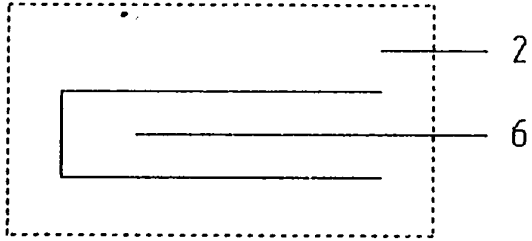


Fig. 4

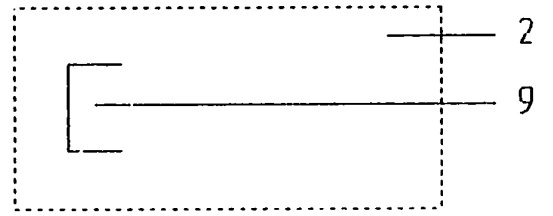
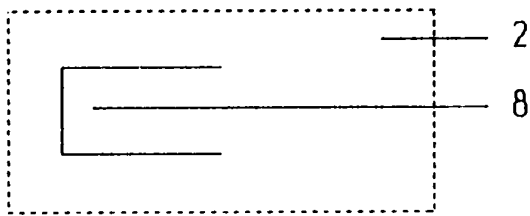
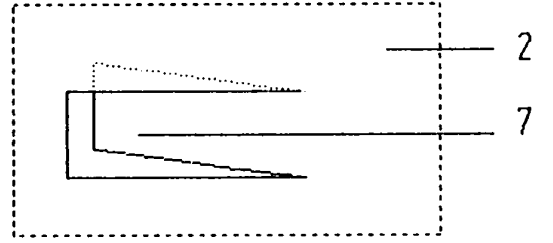
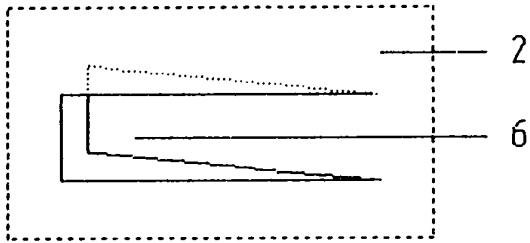


Fig. 5

