



(10) **DE 10 2007 046 654 B4** 2012.01.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 046 654.6**
(22) Anmeldetag: **28.09.2007**
(43) Offenlegungstag: **02.04.2009**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.01.2012**

(51) Int Cl.: **G01M 3/02 (2006.01)**
G01M 19/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Evonik Carbon Black GmbH, 63457, Hanau, DE

(72) Erfinder:
**Fuchs, Dirk, 53332, Bornheim, DE; Dörr, Ulrich,
63526, Erlensee, DE; Mischke, Siegfried, 50374,
Erfstadt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	34 11 721	C1
DE	197 14 314	C1
DE	197 23 799	A1
DE	691 10 706	T2
US	6 072 187	A
WO	96/ 24 037	A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Bestimmung der Dichtigkeit von befüllten Verpackungen**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Bestimmung der Dichtigkeit von befüllten, sehr gas- und/oder luftdurchlässigen Verpackungen,

dadurch gekennzeichnet, dass man

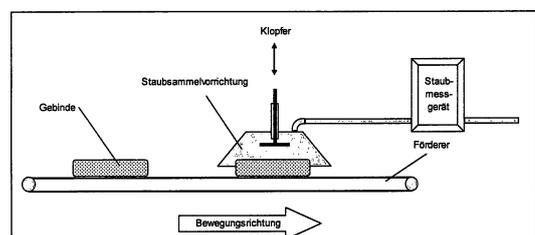
(A) die Verpackung mechanisch durch einen Klopfer beansprucht,

(B) die die Verpackung umgebende Luft und/oder die der Verpackung entweichende Luft teilweise oder ganz in einen Saugstutzen absaugt,

(C) die abgesaugte Luft einem Staubmessgerät zuführt,

(D) die Staubkonzentration und/oder Staubmenge misst und

(E) den Istwert der Staubkonzentration und/oder Staubmenge mit einem Grenzwert vergleicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bestimmung der Dichtheit von befüllten Verpackungen.

[0002] Beim Befüllen von Säcken treten teilweise Undichtigkeiten auf, die zu einem Austreten von abgefüllter Ware und Verschmutzung der Umgebung führen kann.

[0003] Aus DE 197 14 314 C1 ist ein Verfahren zur Überprüfung der Ventildichtheit gefüllter Ventilsäcke durch Druckbeaufschlagung bekannt, wobei über eine Düse die freie Sackventilfläche zielgerichtet mit einem kurzen Druckluftimpuls angeströmt wird und bei einem undichten Sackventil Druckluft in den Sack strömt und eine merkbare Ausdehnung des Sackes bewirkt.

[0004] Aus DE 197 23 799 A1 ist ein Verfahren zur optischen Erfassung von Leckstellen in einer mit Fluid gefüllten Verpackung bekannt, wobei die mit Fluid gefüllte Verpackung durch eine infrarotsensitive Detektoreinrichtung aufgenommen und das von der Detektoreinrichtung erzeugte Bild ausgewertet wird. Die Detektion beruht auf der Verdunstungskälte des Fluids oder aufgrund des unterschiedlichen Reflexions- und Absorptionsvermögens von Fluid und Verpackungsmaterial.

[0005] Aus DE 34 11 721 C1 ist ein Verfahren zur Tropfleckererkennung bekannt, wobei die tropfleckgefährdeten Abschnitte mit polarisiertem Licht bestrahlt werden und der Polarisationszustand des reflektierenden Lichtes bestimmt wird.

[0006] Ferner ist aus DE 691 10 706 T2 ein Verfahren zum Feststellen von undichten Stellen an einer Verpackung bekannt, wobei die Verpackung mit einem detektierbaren Spürgas mit einem Partialdruck von 1–100% gefüllt wird, Einführen der abgedichteten Verpackung in eine Haube, Erzeugen einer kontinuierlichen Gasströmung in der Haube um die Verpackung herum, Ausüben von Druck auf die Oberfläche der Verpackung und Überprüfung der Gasströmung auf das Vorhandensein des Spürgases.

[0007] Aus WO 96/24037 A1 ist ein Detektor für einen Partikelfilter, wobei mehrere Lichtquellen und Detektoren verwendet werden, bekannt.

[0008] Aus US 6 072 187 A ist ein Verfahren um Fehler durch Streulicht in einem Partikeldetektor zu reduzieren, bekannt.

[0009] Nachteile des bekannten Verfahrens sind, dass nur grobe Undichtigkeiten des Ventils erfasst werden und Produkt durch den Luftstrahl in die Umgebung geblasen wird.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Bestimmung der Dichtheit von befüllten Verpackungen zur Verfügung zu stellen, wobei die komplette Verpackung überprüft werden kann.

[0011] Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Bestimmung der Dichtheit von befüllten, sehr gas- und/oder luftdurchlässigen Verpackungen, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass man

(A) die Verpackung mechanisch durch einen Klopfen beansprucht,

(B) die die Verpackung umgebende Luft und/oder die der Verpackung entweichende Luft teilweise oder ganz in einen Saugstutzen absaugt,

(C) die abgesaugte Luft einem Staubmessgerät zuführt,

(D) die Staubkonzentration und/oder Staubmenge misst und

(E) den Istwert der Staubkonzentration und/oder Staubmenge mit einem Grenzwert vergleicht.

[0012] Der Grenzwert der Staubkonzentration kann bestimmt werden indem man eine dichte Verpackung an einer definierten Stelle oder mehreren definierten Stellen mit einer definierten Öffnung, beispielsweise Schnitt, versieht, der Vorrichtung zuführt und die Staubkonzentration und/oder Staubmenge misst. Durch die Größe der definierten Öffnung kann der Grenzwert und damit die Entscheidung, ob die befüllte Verpackung undicht ist, beeinflusst werden.

[0013] Bei Überschreiten des zu bestimmenden Grenzwertes der Staubkonzentration/Staubmenge kann der Sack undicht sein.

[0014] In einem weiteren Schritt (F) des erfindungsgemäßen Verfahrens kann bei überschreiten des Grenzwertes der Staubkonzentration/Staubmenge eine manuell durchzuführende und/oder automatisch ablaufende Maßnahme eingeleitet werden.

[0015] Wird der Grenzwert der Staubkonzentration/Staubmenge überschritten kann ein optischer und/oder akustischer Alarm ausgelöst werden und/oder die Förderstrecke angehalten oder nicht wieder angefahren werden und/oder der undichte Sack automatisch gekennzeichnet und/oder automatisch ausgeschleust werden.

[0016] Die Verpackung ist sehr durchlässig für Gase und/oder Luft, wie beispielsweise Ventilsäcke aus hochentlüftendem Papier.

[0017] Der Klopfen kann ein pneumatisch getriebener doppelt wirkender Zylinder sein (**Fig. 1**). Die Kraft des Klopfers kann variabel sein und wird für die Anwendung gezielt eingestellt. Der Klopfen kann mit einer Kraft von 10–750 N, vorzugsweise von 100–500 N, besonders bevorzugt von 150–250 N, auf die Ver-

packung einwirken. Die Einwirkzeit des Klopfers auf die Verpackung kann 0,5–2 s betragen.

[0018] Der Saugstutzen kann in einem Winkel von 0–180°, vorzugsweise 80–100°, besonders bevorzugt 90°, zur Klopfrichtung angeordnet sein oder in einer Staubsammelvorrichtung enden. Es können mehrere Saugstutzen eingesetzt werden und die abgesaugte Luft kann zu einem Luftstrom zusammengeführt werden. Die Saugleistung am Saugstutzen kann variabel sein, vorzugsweise 1000–5000 l/min., und wird für die Anwendung gezielt eingestellt.

[0019] Das Staubmessgerät kann nach dem triboelektrischen Verfahren oder dem Streulichtverfahren messen. Bei dem Verfahren der Streulichtmessung strahlt eine Lichtquelle, vorzugsweise eine Laserdiode, die Staubpartikel mit moduliertem Licht an (Fig. 2). Das von den Partikeln gestreute Licht wird von einem Detektor erfasst. Die Überschneidung des Sendestrahls und der Empfangsapparatur ergeben das Messvolumen im Gasstrom. Die Streulichtintensität, das heißt das Messsignal ist proportional zur Staubkonzentration. Als Staubmessgerät kann beispielsweise das D-R 800 der Firma Durag in Hamburg oder das FW 102 der Firma Sick/Maihak in Reute eingesetzt werden. Das Staubmessgerät kann über eine entsprechende Schnittstelle mit einem Computer verbunden sein. Die Sonde des Staubmessgeräts kann senkrecht im Absaugkanal angebracht sein. Das optische Fenster der Sonde kann durch eine konstante Menge an Spülluft freigehalten und/oder kontinuierlich oder diskontinuierlich frei geblasen werden.

[0020] Das Verfahren kann kontinuierlich oder batchweise betrieben werden.

[0021] Bei dem batchweisen Betrieb kann die befüllte Verpackung während der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Geschwindigkeit von 0 m/s haben. Bei der kontinuierlichen Fahrweise kann die befüllte Verpackung während der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Geschwindigkeit von > 0 m/s haben. Dabei kann die befüllte Verpackung zum Klopfer eine relative Bewegung haben oder der Klopfer bewegt sich während der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit derselben Geschwindigkeit wie die befüllte Verpackung. Die Geschwindigkeit kann für die Anwendung gezielt bestimmt werden.

[0022] Die befüllte Verpackung kann manuell, über ein Pressband, ein Vakuumgreifer, eine Rutsche, einen Bandförderer, einen Rollenförderer, einen Kettenförderer, einen Roboter mit mechanischem Greifer oder Vakuumgreifer und einem Lagen-Palettierer zur Prüfstation, bei der das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt wird, gefördert beziehungsweise von dort weitertransportiert werden.

[0023] Die Verpackungen können mit Pulver oder Granulat gefüllt sein. Die Verpackungen können mit Nahrungsmittel, Wirkstoffen, Pigmenten, Füllstoffen, Kunststoffgranulaten, Komposite und Mischungen der genannten Stoffe befüllt sein. Füllstoffe und Pigmente können beispielsweise Ruße, zum Beispiel Furnaceruße, Gasruße, Flammruße, Thermalruße, Channelruße, Plasmaruße, Lichtbogenruße, Acetylenruße, Inversionsruße, bekannt aus DE 19521565, Si-haltige Ruße, bekannt aus WO 98/45361 oder DE 196113796, metallhaltige Ruße, bekannt aus WO 98/42778, oder schwermetallhaltige Ruße, wie diese beispielsweise bei der Synthesegasproduktion als Nebenprodukt anfallen, Titandioxide, Kieselsäuren, beispielsweise gefällte oder pyrogene Kieselsäuren, Carbonate oder Borste sein. Kunststoffgranulate können beispielsweise Polymethylmethacrylat-, Polyester-, Polyacrylate-, Polyamide- oder Polyethergranulate sein. Die aufgeführten Stoffe können nachbehandelt oder oberflächenmodifiziert, beispielsweise oxidiert oder gecoatet, sein.

[0024] Die Pigmente oder Füllstoffe können nass-, trocken-, öl- oder wachsgranuliert sein. Als Granulationsflüssigkeit können Wasser, Silane oder Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Benzin oder Cyclohexan, mit oder ohne Zugabe von Bindemitteln, beispielsweise Melasse, Zucker, Ligninsulfonate sowie zahlreiche anderen Stoffen alleine oder in Kombination miteinander, eingesetzt werden.

[0025] Die Nahrungsmittel, Wirkstoffe, Pigmente, Füllstoffe, Kunststoffgranulate, Komposit und Mischungen der genannten Stoffe können einen mittleren Partikeldurchmesser von 1 nm–10 µm haben. Die Nahrungsmittel, Wirkstoffe, Pigmente, Füllstoffe, Kunststoffgranulate, Komposit und Mischungen der genannten Stoffe können einen Partikelgrößenbereich zwischen 1 nm (Nanopartikel) und 125000 nm, vorzugsweise zwischen 60 nm und 125000 nm, haben.

[0026] Eine Vorrichtung zur Bestimmung der Dichtigkeit von befüllten Verpackungen enthält

- (a) mindestens einen Klopfer,
- (b) mindestens eine Absaugvorrichtung mit mindestens einem Saugstutzen, Saugrohr und Saugpumpe und
- (c) ein Staubmessgerät.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Dichtigkeit von befüllten, sehr gas- und/oder luftdurchlässigen Verpackungen, **dadurch gekennzeichnet**, dass man (A) die Verpackung mechanisch durch einen Klopfer beansprucht,

- (B) die die Verpackung umgebende Luft und/oder die der Verpackung entweichende Luft teilweise oder ganz in einen Saugstutzen absaugt,
- (C) die abgesaugte Luft einem Staubmessgerät zuführt,
- (D) die Staubkonzentration und/oder Staubmenge misst und
- (E) den Istwert der Staubkonzentration und/oder Staubmenge mit einem Grenzwert vergleicht.

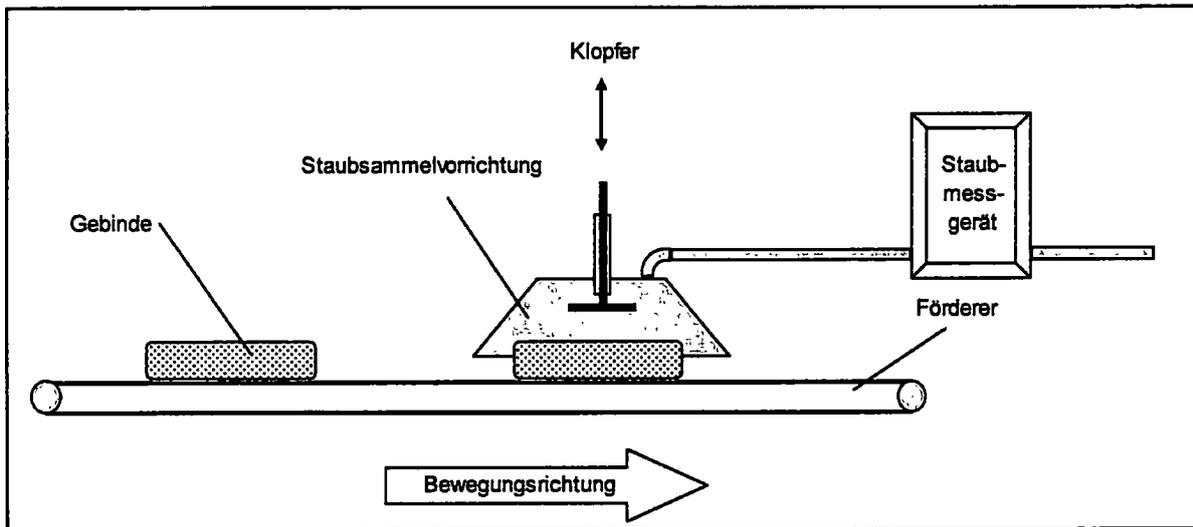
2. Verfahren zur Bestimmung der Dichtheit von befüllten Verpackungen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man

- (F) bei Überschreiten des Grenzwertes der Staubkonzentration/Staubmenge eine manuell durchzuführende und/oder automatisch ablaufende Maßnahme einleitet.

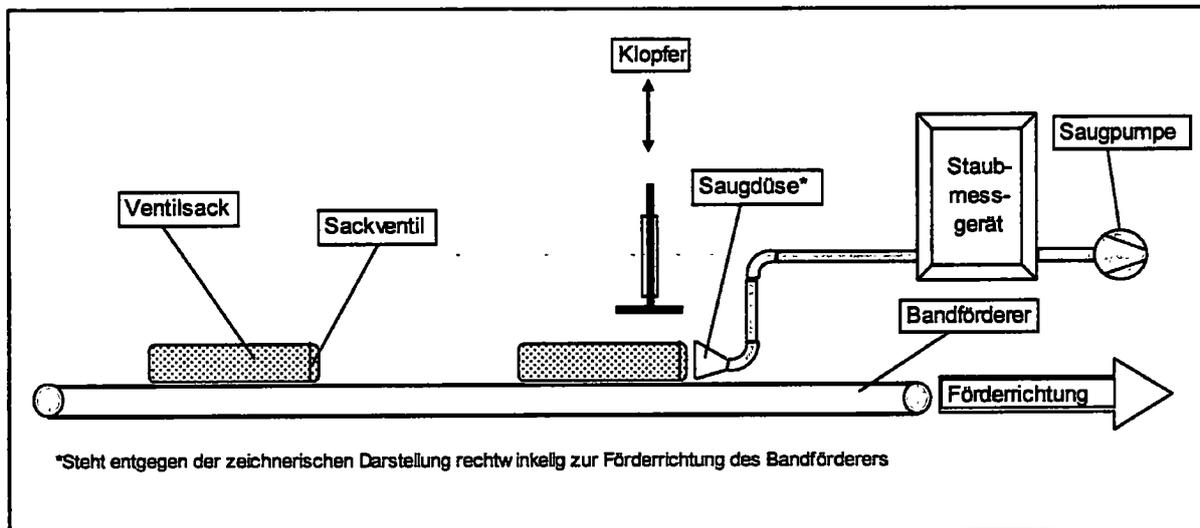
Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

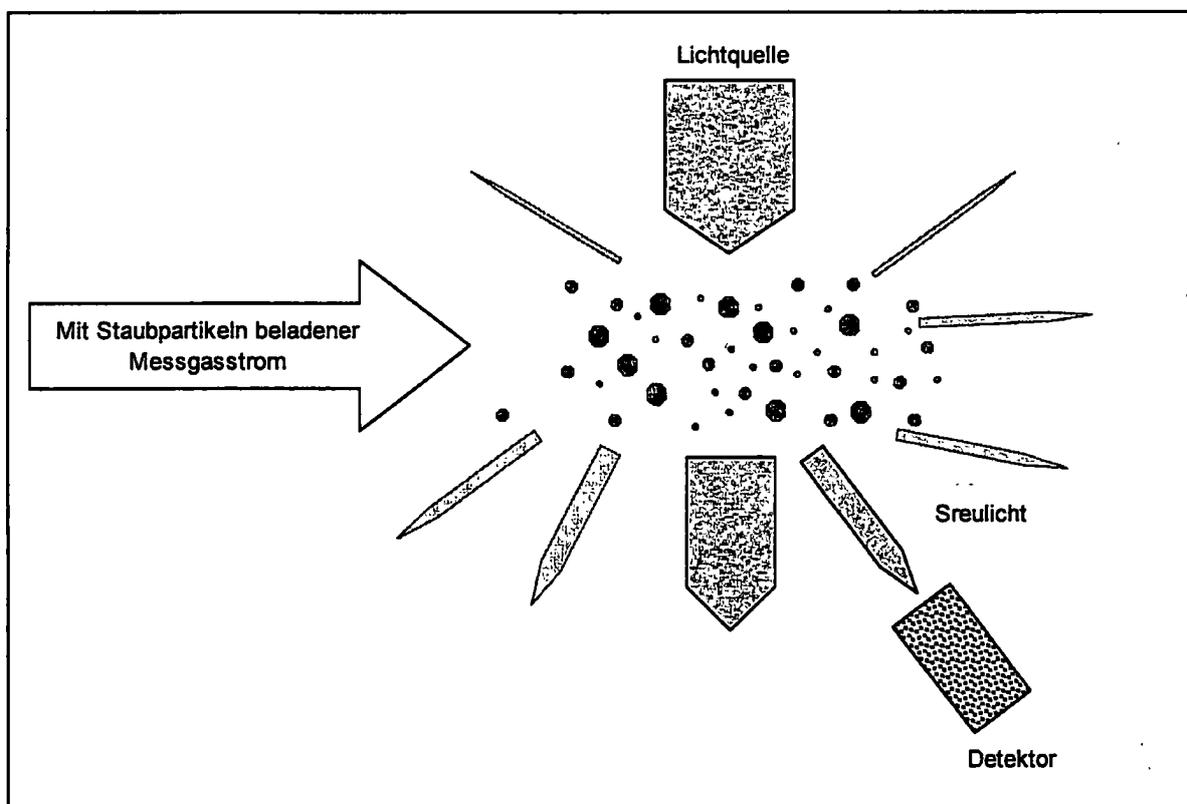
Figur 1a



Figur 1b



Figur 2



Figur 3

