

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. November 2017 (23.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/198375 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B65B 57/00 (2006.01) B65B 51/30 (2006.01)
B29C 65/02 (2006.01) B65B 9/10 (2006.01)
B29C 65/74 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/056980

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. März 2017 (23.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 208 480.1 18. Mai 2016 (18.05.2016) DE
10 2016 213 434.5 22. Juli 2016 (22.07.2016) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

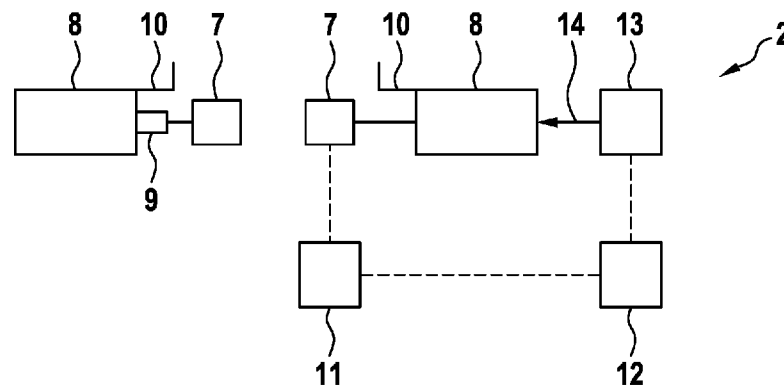
(72) Erfinder: KRUPPA, Felix; Maicklerstr. 69, 70736 Fellbach (DE). WILKE, Bernd; Eichenweg 8, 71397 Leutenbach (DE). HAMMER, Christoph; Heilbronner Str. 53, 71672 Marbach (DE). HAAK, Juergen; Bahnhofstraße 23a, 86938 Schondorf (DE). OBERDORFER, Berend; Im Entensee 36, 72793 Pfullingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

(54) Title: METHOD FOR SEALING PACKAGING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERSIEGELN EINER VERPACKUNG

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a method for sealing packaging using a packaging device (1), in particular a tubular bag machine, wherein • the packaging device (1) comprises a sealing device (2) with at least one sealing jaw (7) for producing a sealing seam (6) on the packaging. The method has the following steps: • detecting, preferably measuring, a first variable of the sealing device (2), preferably of the sealing jaw (7), • generating a first signal (16) from the first variable over time, • providing an error matrix comprising multiple error causes for faulty sealing seams (6) and respective corresponding first comparison values, • comparing the first signal (16) or a transformation of the first signal with the first comparison values of the error matrix in order to determine a corresponding error cause, and • outputting the determined error cause and/or receiving the error cause for statistical evaluation.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Versiegeln einer Verpackung mit einer Verpackungsvorrichtung (1), insbesondere Schlauchbeutelmaschine, • die Verpackungsvorrichtung (1) umfasst eine Siegelvorrichtung (2) mit zumindest einer Siegelbacke (7) zum Erzeugen einer Siegelnaht (6) an der Verpackung, das Verfahren umfasst folgenden Schritte: • Erfassen, vorzugsweise Messen, einer ersten Größe an der Siegelvorrichtung (2), vorzugsweise an der Siegelbacke (7), • Erzeugen eines ersten Signals (16) aus der ersten Größe über der Zeit, • Bereitstellen einer Fehlermatrix umfassend mehrere Fehlerursachen für fehlerhafte Siegelnähte (6) und jeweils zugehörige erste Vergleichswerte, • Vergleichen des ersten Signals (16) oder einer Transformation



WO 2017/198375 A1

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5 Beschreibung

Titel

Verfahren zum Versiegeln einer Verpackung

10 Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Versiegeln einer
Verpackung mit einer Verpackungsvorrichtung. Insbesondere erfolgt dabei eine
Störgrößenerkennung und -elimination. Bei der Verpackungsvorrichtung handelt
15 es sich insbesondere um eine Schlauchbeutelmaschine. Des Weiteren betrifft die
Erfindung eine Verpackungsvorrichtung, insbesondere zum Durchführen des
Verfahrens.

Beim Verpacken von Produkten, beispielsweise Lebensmittel oder
20 Medizintechnikprodukten, ist es sehr wichtig, dass die Verpackungen luftdicht
und im pharmazeutischen Bereich auch steril sind. Diese Bedingungen können
nur eingehalten werden, sofern keine Leckagen an der Verpackung vorhanden
sind. Oft entstehen die Leckagen an den Siegelnähten der Verpackung. Bei einer
Heißsiegelung werden zwei oder mehrere thermoplastische Schichten einer Folie
25 in Kontakt miteinander gebracht und gegeneinandergedrückt. Eine Wärmezufuhr
über die Siegelbacken führt dann dazu, dass die Schichten sich verbinden. Diese
Verbindung wird als Siegelnaht bezeichnet. Verläuft dieser Siegelprozess nicht
optimal ab oder befindet sich beispielsweise ein Teil des Produktes in der
Siegelnaht, kann es zu einer undichten Siegelnaht kommen. Die Druckschrift WO
30 2004/099751 zeigt eine Methode zur Überwachung der Siegelnaht, wobei
zwischen guten und fehlerhaften Siegelnähten unterschieden wird.

Offenbarung der Erfindung

35 Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 1 bietet, im
Unterschied zum Stand der Technik, nicht nur die Möglichkeit eine fehlerhafte
Siegelnaht zu erkennen, sondern ermittelt auch die zur fehlerhaften Siegelnaht

führende Fehlerursache. Basierend auf der erkannten Fehlerursache kann die entsprechende Steuergröße ermittelt werden. Durch verändern wiederum dieser Steuergröße an den entsprechenden Bestandteilen der Verpackungsmaschine wird die Fehlerursache, welche auch als Störgröße bezeichnet wird, vermieden bzw. ausgeglet. So wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur erkannt, dass eine Siegelnaht fehlerhaft ist, sondern es wird die Fehlerursache, beispielsweise das Vorhandensein eines Produktes in der Siegelnaht, eine Fehlfaltung an der Siegelnaht, eine Schiefstellung der Siegelbacken, lose Siegelbacken oder eine Determination der Siegelbacken, erkannt. Diese Vorteile werden erreicht durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 zum Versiegeln einer Verpackung mit einer Verpackungsvorrichtung. Die Verpackungsvorrichtung umfasst eine Siegelvorrichtung. Die Siegelvorrichtung wiederum umfasst eine, zwei oder mehrere Siegelbacken zum Erzeugen einer Siegelnaht an der Verpackung. Bei der Verpackung handelt es sich insbesondere um eine Folie aus thermoplastischem Kunststoff. Vorzugsweise erfolgt das Erzeugen der Siegelnaht an einem Siegelbacken oder zwischen mehreren Siegelbacken durch eine Erwärmung. Zum Erzeugen der Wärme an der Siegelnaht wird zumindest einer der Siegelbacken über eine Heizvorrichtung erwärmt oder in Vibration versetzt. Findet die Erwärmung der Siegelnaht durch Vibration statt, kann eine der Siegelbacken auch als Amboss und die andere als Hammer bezeichnet werden. Erfindungsgemäß erfolgt ein (i) Erfassen, vorzugsweise ein Messen, einer ersten Größe an der Siegelvorrichtung. Dabei wird insbesondere direkt an den Siegelbacken oder an einer anderen geeigneten Stelle der Siegelvorrichtung gemessen. (ii) Im nächsten Schritt erfolgt ein Erzeugen eines ersten Signals aus der ersten Größe über der Zeit. (iii) Ferner wird eine sogenannte Fehlermatrix bereitgestellt. Die Fehlermatrix umfasst mehrere mögliche Fehlerursachen für fehlerhafte Siegelnähte und jeweils, zu den Fehlerursachen zugehörige erste Vergleichswerte. (iv) Das erste Signal oder eine entsprechende Transformation des ersten Signals wird mit den ersten Vergleichswerten der Fehlermatrix verglichen. Bei einer vollständigen oder teilweisen Übereinstimmung des ersten Signals oder der Transformation des ersten Signals mit einem der ersten Vergleichswerte kann die zugehörige Fehlerursache bestimmt oder ermittelt werden. Der einzelne erste Vergleichswert umfasst im einfachsten Fall einen bestimmten Wert oder Wertebereich. Jedoch können auch mehrere Einzelwerte oder der Verlauf eines Wertes den „ersten Vergleichswert“ darstellen. (v) Daraufhin erfolgt eine Ausgabe der Fehlerursache. Die Fehlerursache kann unmittelbar zur Steuerung der Verpackungsvorrichtung

verwendet werden. Diese Variante wird später noch im Detail beschrieben. Zusätzlich oder alternativ kann die Fehlerursache an den Bediener der Verpackungsvorrichtung ausgegeben werden, sodass dieser entsprechende Schritte einleiten kann. Weiter kann die Fehlerursache zur statistischen

5 Auswertung gespeichert werden. Insbesondere ist zu folgenden Fehlerursachen in der Fehlermatrix jeweils zumindest ein erster Vergleichswert hinterlegt: Vorhandensein eines Produktes in der Siegelnaht, und/oder Vorhandensein eines Produktes in der Siegelnaht durch Stauben bei der Befüllung, und/oder

10 Vorhandensein eines Produktes in der Siegelnaht durch Nachrieseln bei der Befüllung, und/oder Vorhandensein eines Produktes in der Siegelnaht durch elektrostatische Aufladung der Verpackungsfolie, und/oder Fehlfaltung an der Siegelnaht, und/oder

15 Schiefstellung der Siegelbacken, und/oder lose Siegelbacken, und/oder Determination der Siegelbacken.

Die Fehlermatrix kann dabei beliebig aufgebaut sein. So können einer Fehlerursache auch mehrere erste Vergleichswerte zugeordnet werden. Ebenso

20 ist es auch möglich, dass mehreren Fehlerursachen die gleichen ersten Vergleichswerte zugeordnet werden, wobei dann die exakte Bestimmung der Fehlerursache basierend auf einer zweiten Größe oder mehreren zweiten Größen erfolgt (diese Variante wird noch im Detail beschrieben).

25 Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

Das Verfahren wird insbesondere in einer Recheneinheit ausgeführt. Damit wird das Bereitstellen der Fehlermatrix und der Vergleich des ersten Signals oder der Transformation des ersten Signals mit den ersten Vergleichswerten zum

30 Bestimmen der zugehörigen Fehlerursache vorzugsweise in der Recheneinheit ausgeführt. Selbstverständlich kann die „Recheneinheit“ aus mehreren einzelnen, zusammengefassten oder örtlich getrennten Untereinheiten bestehen und/oder in das Steuergerät für die Verpackungsvorrichtung oder die Siegelvorrichtung integriert sein.

35 Vorzugsweise ist vorgesehen, dass eine Änderung der ersten Größe auf einer mechanischen Schwingung, insbesondere dem Körperschall, der Siegelbacken

basiert. Insbesondere werden hierzu Vibrationen, beispielsweise mit einer Piezo-Keramik, an der Siegelvorrichtung, insbesondere an den Siegelbacken, aufgenommen. Durch die Vibrationen kommt es zu einer Verformung der Piezo-Keramik und somit zur Ladungstrennung. Diese Ladungstrennung wird
5 tatsächlich gemessen und in Spannungswerte gewandelt. Es erfolgt also ein Erfassen der Spannungswerte als „erste Größe“. Diese erste Größe bildet über der Zeit das „erste Signal“.

Bereits dieses erste Signal kann in der Fehlermatrix mit entsprechenden ersten
10 Vergleichswerten verglichen werden. In diesem Fall ist es möglich, dass die ersten Vergleichswerte ebenfalls einen Spannungsverlauf über der Zeit darstellen oder beispielsweise nur einzelne markante Spannungswerte als „erste Vergleichswerte“ hinterlegt sind. Wenn das auf der ersten Größe basierende erste Signal vollständig oder teilweise mit einem ersten Vergleichswert
15 übereinstimmt oder in definierter Weise von dem ersten Vergleichswert abweicht, kann so die zugehörige Fehlerursache bestimmt werden.

So ist bevorzugt vorgesehen, dass das erste Signal eine elektrische Spannung über der Zeit angibt und in der Fehlermatrix entsprechende erste Vergleichswerte
20 mit Spannungswerten und/oder Spannung-Zeitverläufen hinterlegt sind.

Zusätzlich oder alternativ zum Vergleichen des ersten Signals mit den ersten Vergleichswerten der Fehlermatrix, ist auch bevorzugt vorgesehen, das erste Signal zu transformieren und das Ergebnis der Transformation mit
25 entsprechenden ersten Vergleichswerten der Fehlermatrix zu vergleichen. Selbstverständlich umfasst in diesem Fall die Fehlermatrix entsprechende erste Vergleichswerte die zur Transformation des ersten Signals passen.

Ferner ist auch bevorzugt vorgesehen, dass das erste Signal mehreren
30 verschiedenen Transformationen unterzogen wird und das Ergebnis nach mehreren Transformationen mit ersten Vergleichswerten der Fehlermatrix verglichen wird.

Bei dem Vergleich des ersten Signals bzw. einer Transformation des ersten
35 Signals mit den ersten Vergleichswerten können unterschiedlichste Auswerteverfahren zum Einsatz kommen. Es ist insbesondere vorgesehen, am ersten Signal bzw. der Transformation Extremwerte, Wendepunkte, Integrale

(Flächen unter Abschnitten des Signals), Differentiationen (Steigung), Totzeiten oder weitere mathematischen Auswerteverfahren zu ermitteln und diese Werte mit entsprechenden ersten Vergleichswerten zu vergleichen.

5 Bevorzugt ist vorgesehen, dass in dem Verfahren ein Erfassen, vorzugsweise Messen, zumindest einer weiteren Größe an der Siegelvorrichtung erfolgt. Die Fehlermatrix beinhaltet zumindest zu einer Fehlerursache, vorzugsweise zu mehreren oder allen hinterlegten Fehlerursachen, zusätzlich zum ersten Vergleichswert einen zweiten Vergleichswert. Es erfolgt ein Vergleichen der
10 weiteren Größe, eines auf der weiteren Größe basierenden weiteren Signals und/oder einer weiteren Transformation des weiteren Signals mit dem zumindest einen zweiten Vergleichswert.

Vorzugsweise gibt es zu mehreren oder allen Fehlerursachen zweite
15 Vergleichswerte in der Fehlermatrix. Das Bestimmen der zugehörigen Fehlerursache basiert vorzugsweise sowohl auf dem Vergleich des ersten Signals (und/oder einer Transformation des ersten Signals) mit den ersten Vergleichswerten und der weiteren Größe (und/oder eines weiteren Signals basierend auf der weiteren Größe und/oder einer Transformation des weiteren
20 Signals) mit den zweiten Vergleichswerten.

Durch die Verwendung der ersten Größe und der zumindest einen weiteren Größe kann die Fehlerursache noch genauer bestimmt werden. Eine Änderung der weiteren Größe basiert insbesondere auf:
25 einem Abstand zwischen den zwei Siegelbacken und/oder einer Temperatur der Siegelbacken und/oder einem Spannungswert oder Stromwert der Mechanik zum Bewegen der Siegelbacken und/oder einem Druck oder einer Kraft an oder zwischen den Siegelbacken.
30 Unter der Mechanik zum Bewegen der Siegelbacken sind auch hydraulische oder pneumatische Anordnungen zu verstehen.

In einer einfachen Ausführungsform wird die ermittelte Fehlerursache lediglich ausgegeben. Besonders bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass die
35 ausgegebene Fehlerursache unmittelbar auch dazu genutzt wird, um die Fehlerursache zu minimieren, zu vermeiden oder zu eliminieren. Dies kann insbesondere im laufenden Betrieb der Verpackungsvorrichtung erfolgen. Hierzu

erfolgt ein bereitstellen eines Regelalgorithmus, welcher einer oder mehrere Steuergrößen für die Verpackungsvorrichtung umfasst. Der Regelalgorithmus kann beispielsweise als Mehrgrößenregler oder mit voneinander entkoppelten Eingrößenreglern oder sonstigen Reglern (z.B. Zustandsrückführung) ausgeführt
5 sein. Die Abhängigkeit der Fehlerursachen bzw. der Störgröße auf die Ausgangsgrößen sind aus dem Systemverhalten bekannt. Bei manchen Regelverfahren sind diese in einer Matrix (hier als Ein-Ausgangs-Matrix oder Regelmatrix bezeichnet) hinterlegt. Nach Ermittlung der Fehlerursache werden die Steuergrößen durch einen Regler nachgestellt, welche die Fehlerursache
10 bzw. die Störgrößen eliminieren. Wird für jede Steuergröße ein individueller Regler verwendet, wird zuerst anhand der ermittelten Fehlerursache und der Regelmatrix, die Steuergrößen ermittelt, welche den Fehler eliminieren. Im nächsten Schritt erfolgt ein Ausregeln der Fehlerursache durch Verändern der bestimmten Steuergröße in der Verpackungsvorrichtung.

15 Insbesondere ist eine Siegelbackensteuerung vorgesehen, die zumindest die Bewegung einer Siegelbacke und/oder die Temperatur der Siegelbacke steuert. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass zumindest eine der Steuergrößen aus der Regelmatrix in der Siegelbackensteuerung zum Verändern der Siegelkraft
20 und/oder der Siegelbackentemperatur und/oder des Siegelbackenabstands und/oder des Motorstrom und/oder der Motorspannung und/oder des Motormoments, genutzt wird. Der Motor wird dabei zum Bewegen der zumindest einen Siegelbacke genutzt.

25 Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass die Verpackungsvorrichtung eine Befüllvorrichtung umfasst. Mittels dieser Befüllvorrichtung erfolgt das Befüllen der Verpackung. Beispielsweise bei der Verpackung von Pulver in einer Schlauchbeutelmaschine kann es dazu kommen, dass die Befüllvorrichtung nicht schnell genug oder sauber schließt. Dadurch kann ein Teil des Pulvers in die
30 Siegelnaht rieseln und es kommt zu einer fehlerhaften Siegelnaht. So ist bevorzugt vorgesehen, dass zumindest eine der Steuergrößen aus der Regelmatrix in einer entsprechenden Befüllvorrichtungssteuerung, insbesondere hinsichtlich Befüllmenge und/oder Befüllgeschwindigkeit, genutzt wird.

35 Die Erfindung umfasst des Weiteren eine Verpackungsvorrichtung, insbesondere eine Schlauchbeutelmaschine. Die Verpackungsvorrichtung ist vorzugsweise zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens ausgebildet. Die

Verpackungsvorrichtung umfasst eine Siegelvorrichtung mit einer, zwei oder mehreren Siegelbacken zum Erzeugen einer Siegelnaht an einer Verpackung. Ferner ist eine Erfassungseinheit vorgesehen. Die Erfassungseinheit ist zum Erfassen, insbesondere Messen, der ersten Größe an der Siegelvorrichtung ausgebildet. Ferner ist eine Recheneinheit vorgesehen. Die Recheneinheit dient zum Erzeugen des ersten Signals aus der ersten Größe über der Zeit; zum Bereitstellen der Fehlermatrix; zum Vergleichen des ersten Signals bzw. einer entsprechenden Transformation mit den ersten Vergleichswerten der Fehlermatrix, um so die zugehörige Fehlerursache zu bestimmen; und zur Ausgabe der bestimmten Fehlerursache.

Die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens beschriebenen vorteilhaften Ausgestaltungen und Unteransprüche finden bevorzugte Anwendung für die erfindungsgemäße Verpackungsvorrichtung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. In der Zeichnung ist:

Figur 1 eine rein schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Verpackungsvorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Figur 2 ein rein schematisch dargestelltes Detail der erfindungsgemäßen Verpackungsvorrichtung nach Figur 1,

Figur 3 ein erstes Signal des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Figur 4 ein erstes Signal einer guten und einer fehlerhaften Siegelnaht des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Figur 5 eine Transformation des ersten Signals einer guten und einer fehlerhaften Siegelnaht des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß dem Ausführungsbeispiel, und

5 Figur 6 ein Vergleich der Transformation mit einem ersten Vergleichswert des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß dem Ausführungsbeispiel.

Ausführungsform der Erfindung

10

Figur 1 zeigt eine stark vereinfachte Darstellung eine Verpackungsvorrichtung 1. Die Verpackungsvorrichtung 1 umfasst eine Siegelvorrichtung 2 und eine Befüllvorrichtung 3. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Verpackungsvorrichtung 1 als vertikale Schlauchbeutelmaschine ausgebildet.

15

In der Verpackungsvorrichtung 1 wird eine Schlauch 4 verwendet. Der Schlauch 4 besteht beispielsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff bzw. einer Folie. Die Folie wird zu einem Schlauch geformt. Der Schlauch 4 wird über die Befüllvorrichtung 3 befüllt und über eine obere und untere Siegelnaht 6 verschlossen. Dadurch entsteht die Packung 5. In einem Vorgang werden gleichzeitig Siegelnähte 6 für zwei Packungen 5 erzeugt und es erfolgt ein Abtrennen der unteren Packung 5 vom Schlauch 4. Die Folie wird auch als Packstoff oder Packmittel bezeichnet. Das abgepackte Produkt wird als verpacktes Gut bezeichnet. Der Packstoff umhüllt das Gut und es entsteht so die Packung 5. Unter Packung 5 bzw. Verpackung wird die Vereinigung von Packmittel und Packgut bezeichnet.

20

25

Figur 2 zeigt in stark vereinfachter Darstellung die Bestandteile der Siegelvorrichtung 2. Wesentlich sind dabei zwei gegenüberliegende Siegelbacken 7. Jede Siegelbacke 7 ist an einer eigenen Siegelbackenhalterung 8 befestigt. Die Siegelbackenhalterungen 8 dienen zum Bewegen zumindest einer Siegelbacke 7, sodass der Schlauch 4 zwischen den beiden Siegelbacken 7 eingeklemmt werden kann.

30

35

Ferner zeigt Figur 2 eine Erfassungseinheit 11 und eine Recheneinheit 12. In der Recheneinheit 12 ist die bereits beschriebene Fehlermatrix und vorzugsweise auch die Regelmatrix hinterlegt. Ferner folgt in der Recheneinheit 12 der bereits

beschriebene Vergleich mit den Vergleichswerten und somit die Bestimmung der Fehlerursache. In bevorzugter Ausführung erfolgt in der Recheneinheit 12 auch der Vergleich der Fehlerursache mit der Regelmatrix zur Bestimmung einer oder mehrere Steuergrößen 14.

5

Mittels der Erfassungseinheit 11 wird die „erste Größe“ an der Siegelvorrichtung 2 ermittelt. Insbesondere befindet sich an der Siegelvorrichtung 2 eine oder mehrere Piezo-Keramiken, die den Körperschall an der Siegelvorrichtung 2 erfassen können. Tatsächlich gemessen wird die Ladungstrennung, die als Spannungswerte (erste Größe) ausgegeben wird. Diese erste Größe über der Zeit bildet das erste Signal 16 gemäß Figur 3.

10

15

Figur 4 zeigt das erste Signal 16 einer guten Siegelnaht 6 als durchgezogene Kurve und das erste Signal 16 einer fehlerhaften Siegelnaht 6 als gestrichelte Kurve. Anhand dieser Darstellung ist gut zu sehen, dass bereits bei dem zeitlichen Signalverlauf ein markanter Unterschied erkennbar ist. Folglich kann bereits das erste Signal 16 mittels entsprechender Auswertemethoden mit einem ersten Vergleichswert der Fehlermatrix verglichen werden. Bei diesen Auswertemethoden können beispielsweise Flächen (Integrale) unter dem Signal 16, Extremwerte oder Wendepunkte ermittelt werden. Die ersten Vergleichswerte in der Fehlermatrix geben dementsprechend auch Flächen, Extremwerte oder Wendepunkte wieder.

20

25

Im gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt jedoch zunächst eine Transformation des ersten Signals 16. Die Transformation kann als Fourier-Transformation, als Powerspektrum oder anderer Transformation ausgeführt werden. Das entsprechende Ergebnis für das erste Signal 16 der guten Siegelnaht 6 (durchgezogene Kurve) und das erste Signal 16 der fehlerhaften Siegelnaht 6 (gestrichelte Kurve) zeigt Figur 5. In Figur 5 ist auf der waagrechten Achse die Frequenz in Hertz aufgetragen. Die vertikalen Achse zeigt die Amplitude in Volt². Dabei wurde der Frequenzbereich so gewählt, wo markante Unterschiede zwischen den beiden Transformationen zu sehen sind.

30

35

In einer weiteren Transformation wird der Mittelwert der Transformation und der Mittelwert der Frequenz gebildet; dies entspricht dem Flächenschwerpunkt der Fläche unter dem ersten Signal 16. Das entsprechende Ergebnis ist in Figur 6 gezeigt. In Figur 6 ist auf der waagrechten Achse der Mittelwert der Amplitude

der Transformation in Volt² angegeben. Die vertikale Achse zeigte den Mittelwert der Frequenz in Hertz. Die Transformation basierend auf dem ersten Signal 16 der guten Siegelnaht 6 ist mit Kreuzen dargestellt. Die Transformation basierend auf dem ersten Signal 16 der fehlerhaften Siegelnaht 6 ist mit Punkten dargestellt.

Die in Figur 6 mit Kreuzen dargestellten Werte können beispielsweise die ersten Vergleichswerte in der Fehlermatrix bilden. Ein sehr einfacher Vergleich der mit Kreuzen dargestellten Werte in Figur 6 (gute Siegelnaht) mit den als Punkten dargestellten Werten (schlechte Siegelnaht) ermöglicht somit basierend auf der Fehlermatrix in der Recheneinheit 12 eine Bestimmung der Fehlerursache.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Fehlermatrix nicht nur zum ersten Signal zugehörige erste Vergleichswerte aufweist sondern auch die Möglichkeit eröffnet, weitere Größen, weitere Signale oder weitere Transformationen mit entsprechenden weiteren Vergleichswerten zu vergleichen. Der Vergleich mit den weiteren Vergleichswerten ermöglicht die genauere Zuordnung der Fehlerursache.

Figur 2 zeigt als Beispiel eine Kraftmessdose 9 sowie Abstandssensoren 10 der Siegelvorrichtung 2. Sowohl an der Kraftmessdose 9 als auch an den Abstandssensoren 10 können entsprechende weitere Größen erfasst, insbesondere gemessen, werden. Die weiteren Größen, daraus abgeleitete Signale oder entsprechende Transformationen fließen in die Fehlermatrix mit ein und dienen zur genaueren Ermittlung der Fehlerursache.

Vorzugsweise ist in der Recheneinheit 12 auch eine Regelmatrix hinterlegt. In der Regelmatrix sind die Fehlerursachen den Steuergrößen zugeordnet. Anhand dieser Regelmatrix werden mittels der aus der Fehlermatrix bestimmten Fehlerursache die Steuergröße oder die Steuergrößen ermittelt, welche zur Ausregelung der Fehlerursache, auch als Störgröße bezeichnet, benötigt wird/werden. Figur 2 zeigt eine Siegelbackensteuerung 13 die über zumindest eine Steuergröße 14 die Siegelvorrichtung 2 steuert und eine Befüllvorrichtungsteuerung 15 die über zumindest eine Steuergröße 14 die Befüllvorrichtung 3 steuert.

Die anhand der Regelmatrix bestimmte zumindest eine Steuergröße 14 wird/werden in der Siegelbackensteuerung 13 oder in der Befüllvorrichtungsteuerung 15 zum Ausregeln der zugehörigen Fehlerursache bzw. Störgröße genutzt.

5 Ansprüche

1. Verfahren zum Versiegeln einer Verpackung mit einer Verpackungsvorrichtung (1), insbesondere Schlauchbeutelmaschine,
 - die Verpackungsvorrichtung (1) umfasst eine Siegelvorrichtung (2) mit zumindest einer Siegelbacke (7) zum Erzeugen einer Siegelnaht (6) an der Verpackung, das Verfahren umfasst folgenden Schritte:
 - Erfassen, vorzugsweise Messen, einer ersten Größe an der Siegelvorrichtung (2), vorzugsweise an zumindest einer Siegelbacke (7),
 - Erzeugen eines ersten Signals (16) aus der ersten Größe über der Zeit,
 - Bereitstellen einer Fehlermatrix umfassend mehrere Fehlerursachen für fehlerhafte Siegelnähte (6) und jeweils zugehörige erste Vergleichswerte,
 - Vergleichen des ersten Signals (16) oder einer Transformation des ersten Signals mit den ersten Vergleichswerten der Fehlermatrix zum Bestimmen einer zugehörigen Fehlerursache, und
 - Ausgabe der bestimmten Fehlerursache und/oder Aufnahme der Fehlerursache zu statistischen Auswertung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bereitstellen der Fehlermatrix und der Vergleich des ersten Signals (16) oder der Transformation des ersten Signals mit den ersten Vergleichswerten der Fehlermatrix zum Bestimmen der zugehörigen Fehlerursache in einer Recheneinheit (12) ausgeführt werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Änderung der ersten Größe auf einer mechanischen Schwingung, insbesondere dem Körperschall, der zumindest einen Siegelbacke (7) basiert.

- 5 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Signal (16) eine elektrische Spannung über der Zeit angibt und in der Fehlermatrix entsprechende erste Vergleichswerte mit Spannungswerten und/oder Spannungs-Zeitverläufen hinterlegt sind.
- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Signal (16) eine elektrische Spannung über der Zeit angibt, das erste Signal in ein Powerspektrum mit elektrischer Spannung über der Frequenz transformiert wird, und in der Fehlermatrix entsprechende Vergleichswerte mit Spannungs-Frequenzverläufen hinterlegt sind.
- 15 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch
- Erfassen, vorzugsweise Messen, zumindest einer weiteren Größe an der Siegelvorrichtung (2),
 - wobei die Fehlermatrix zumindest zu einer Fehlerursache zusätzlich zum ersten Vergleichswert einen zweiten Vergleichswert aufweist,
 - 20 • Vergleichen der weiteren Größe, eines auf der weiteren Größe basierenden weiteren Signals und/oder einer weiteren Transformation des weiteren Signals mit dem zumindest einen zweiten Vergleichswert,
 - Bestimmen der zugehörigen Fehlerursache basierend auf dem Vergleich mit den ersten Vergleichswerten und dem zumindest einen
 - 25 • zweiten Vergleichswert.
- 30 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Größe basiert auf:
- einem Abstand der Siegelbacken (7), und/oder
 - einer Temperatur der Siegelbacken (7), und/oder
 - einem Spannungswert oder Stromwert der Mechanik zum Bewegen der Siegelbacken (7), und/oder
 - einem Druck oder einer Kraft an oder zwischen den Siegelbacken (7).
- 35 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch
- Bereitstellen einer Regelmatrix,

- Vergleichen der aus der Fehlermatrix bestimmten Fehlerursache mit der Regelmatrix zum Bestimmen der zugehörige(n) Steuergröße(n) (14),
 - Ausregeln der Fehlerursache durch Verändern der bestimmten Steuergröße in der Verpackungsvorrichtung (1).
- 5
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
- dass mittels einer der Steuergrößen (14) eine Siegelbackensteuerung (13), vorzugsweise hinsichtlich Siegelkraft und/oder Siegelbackentemperatur und/oder Siegelbackenabstand und/oder Motorstrom und/oder Motorspannung und/oder Motormoment, verändert wird, und/oder
 - dass die Verpackungsvorrichtung (1) eine Befüllvorrichtung (3) zum Befüllen der Verpackung umfasst, wobei mittels einer der Steuergrößen (14) eine Befüllvorrichtungssteuerung (15), vorzugsweise hinsichtlich Befüllmenge und/oder Befüllgeschwindigkeit und/oder Abgabezeitpunkt, verändert wird.
- 10
- 15
10. Verpackungsvorrichtung (1), insbesondere Schlauchbeutelmaschine, umfassend
- eine Siegelvorrichtung (2) mit zumindest einer Siegelbacke (7) zum Erzeugen einer Siegelnaht (6) an einer Verpackung,
 - eine Erfassungseinheit, ausgebildet zum Erfassen, vorzugsweise Messen, einer ersten Größe an der Siegelvorrichtung (2), und
 - eine Recheneinheit (12), ausgebildet zum
 - Erzeugen eines ersten Signals (16) aus der ersten Größe über der Zeit,
 - Bereitstellen einer Fehlermatrix umfassend mehrere Fehlerursachen für fehlerhafte Siegelnähte (6) und jeweils zugehörige erste Vergleichswerte,
 - Vergleichen des ersten Signals (16) oder einer Transformation des ersten Signals mit den ersten Vergleichswerten der Fehlermatrix zum Bestimmen einer zugehörigen Fehlerursache, und
 - Ausgabe der bestimmten Fehlerursache und/oder Aufnahme der Fehlerursache zu statistischen Auswertung.
- 20
- 25
- 30
- 35

Fig. 1

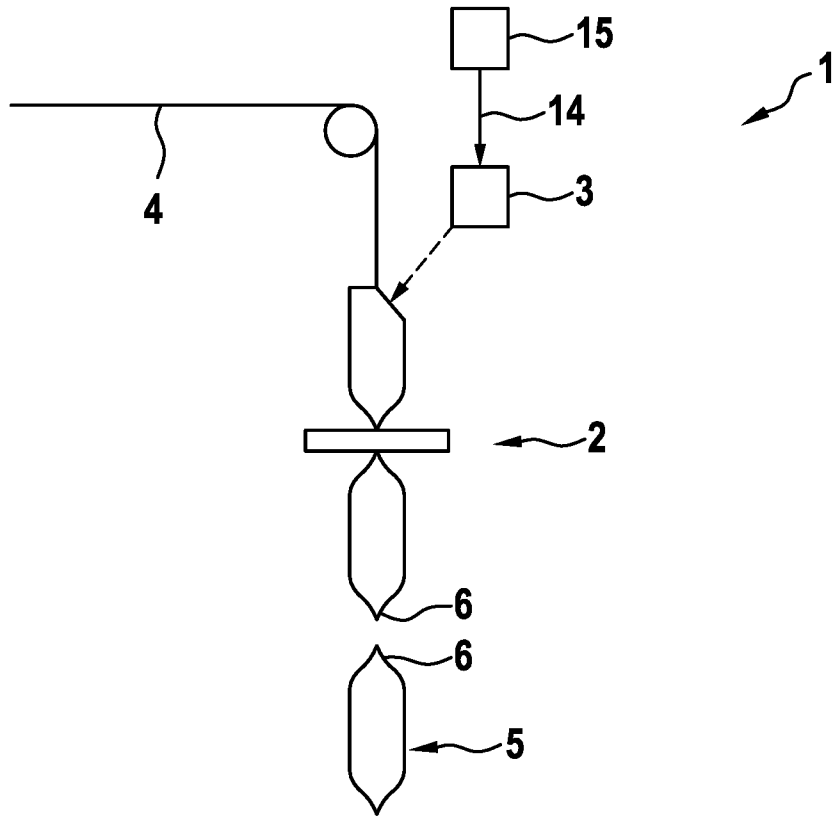


Fig. 2

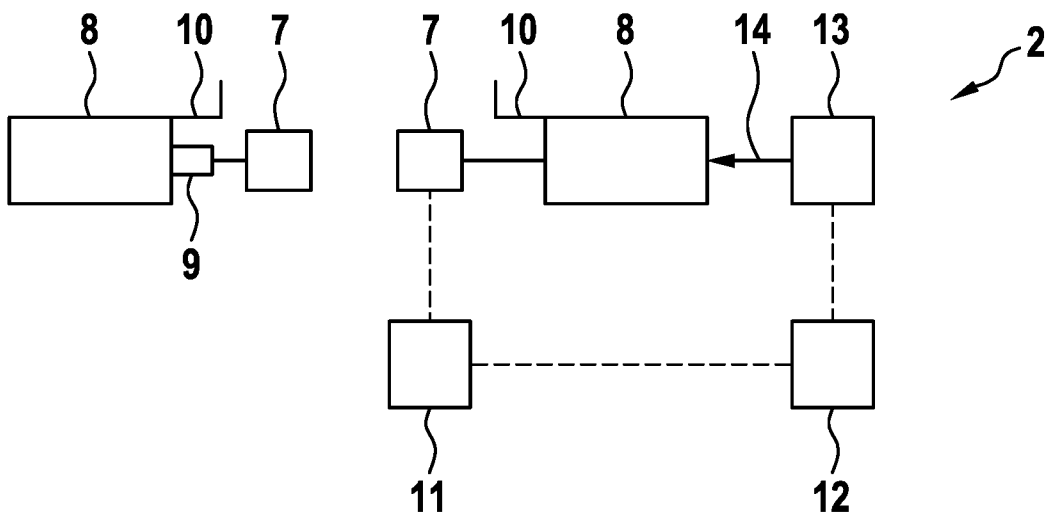
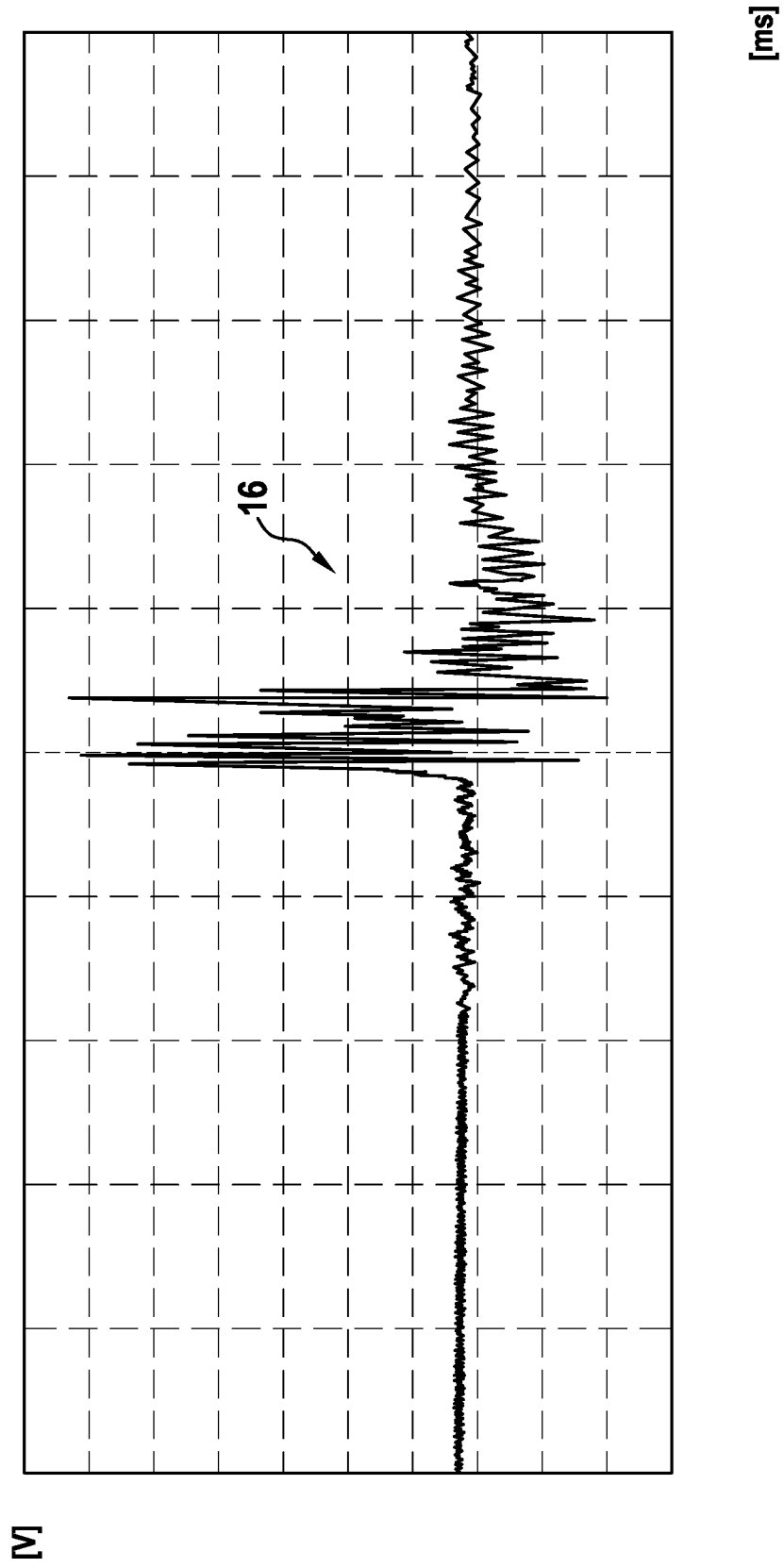


Fig. 3



3 / 5

Fig. 4

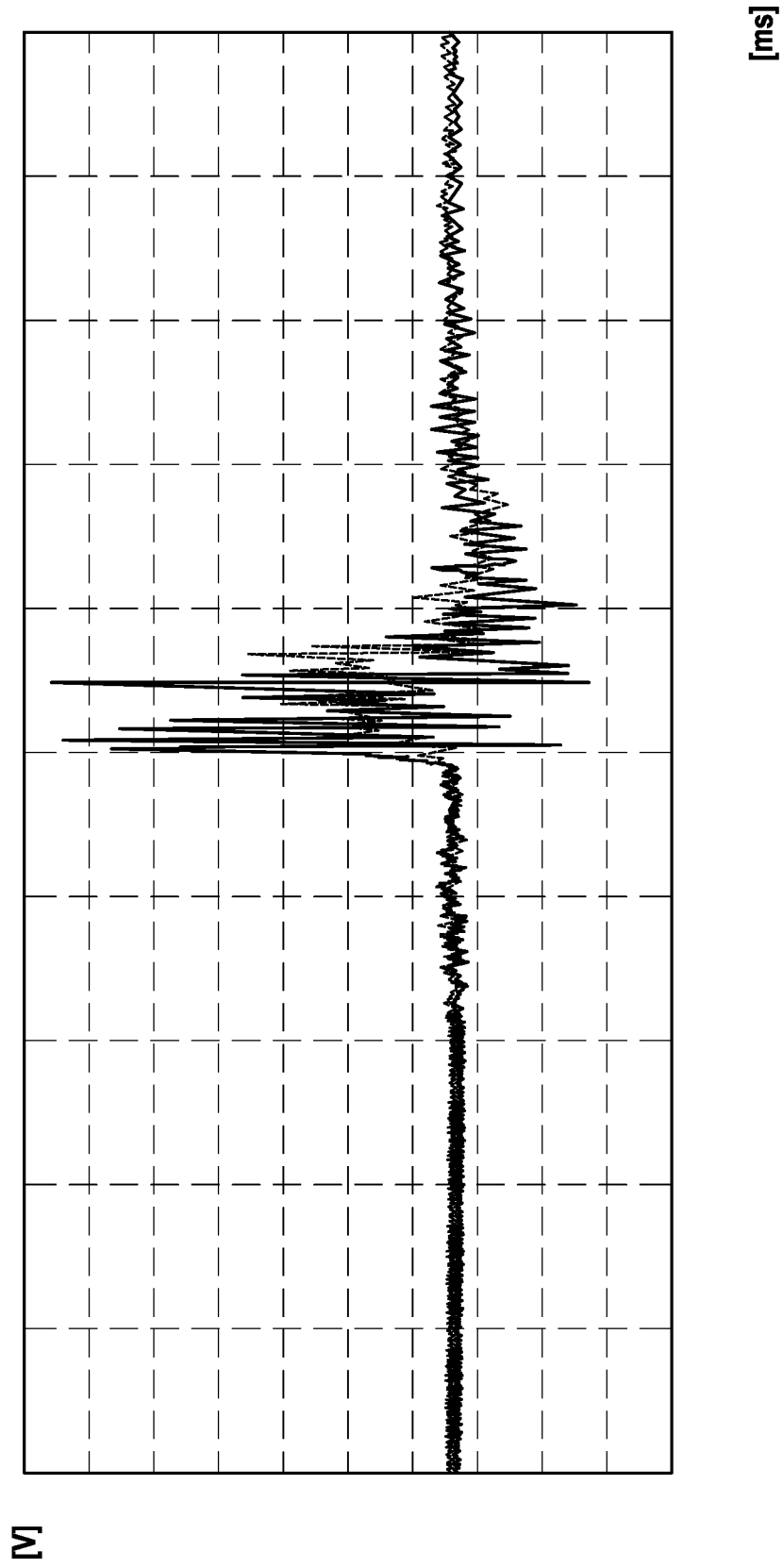


Fig. 5

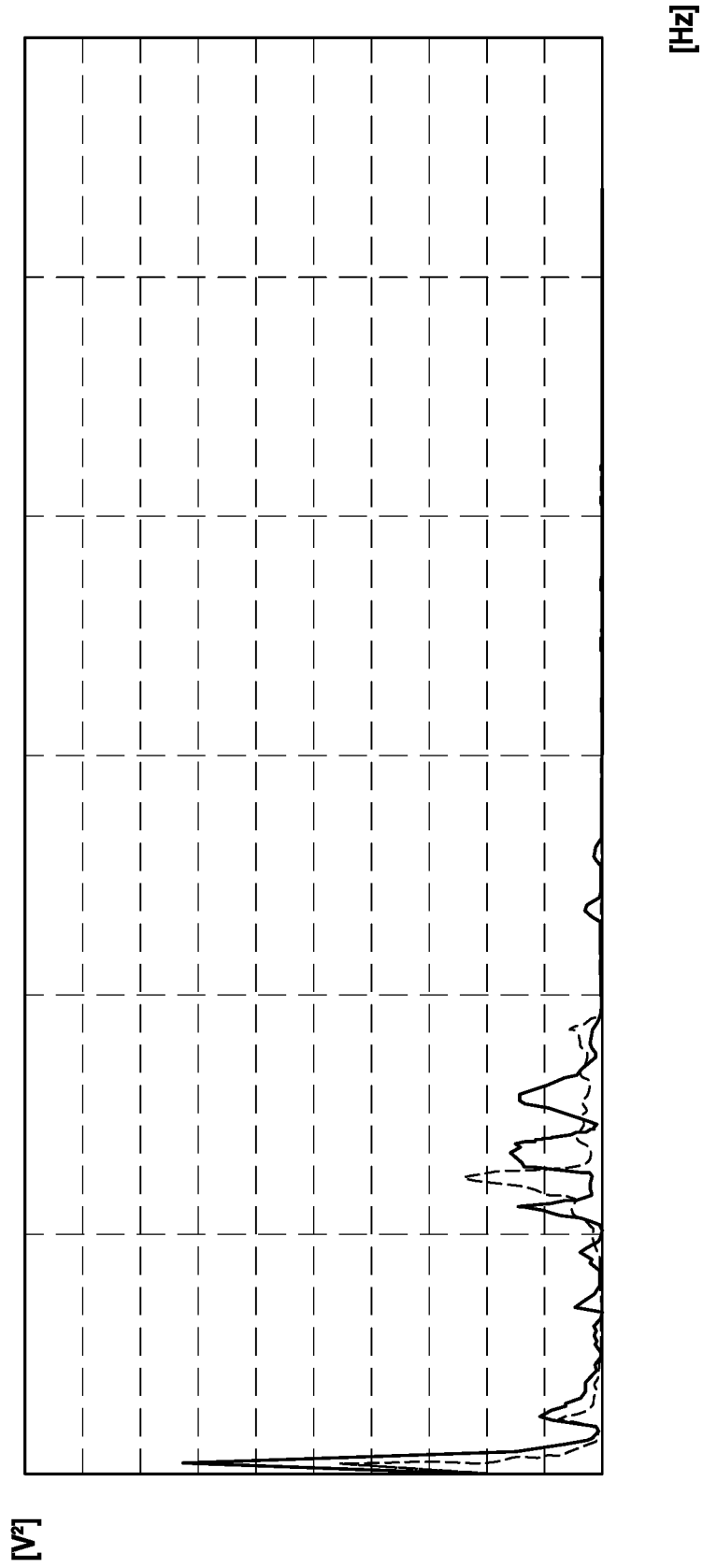
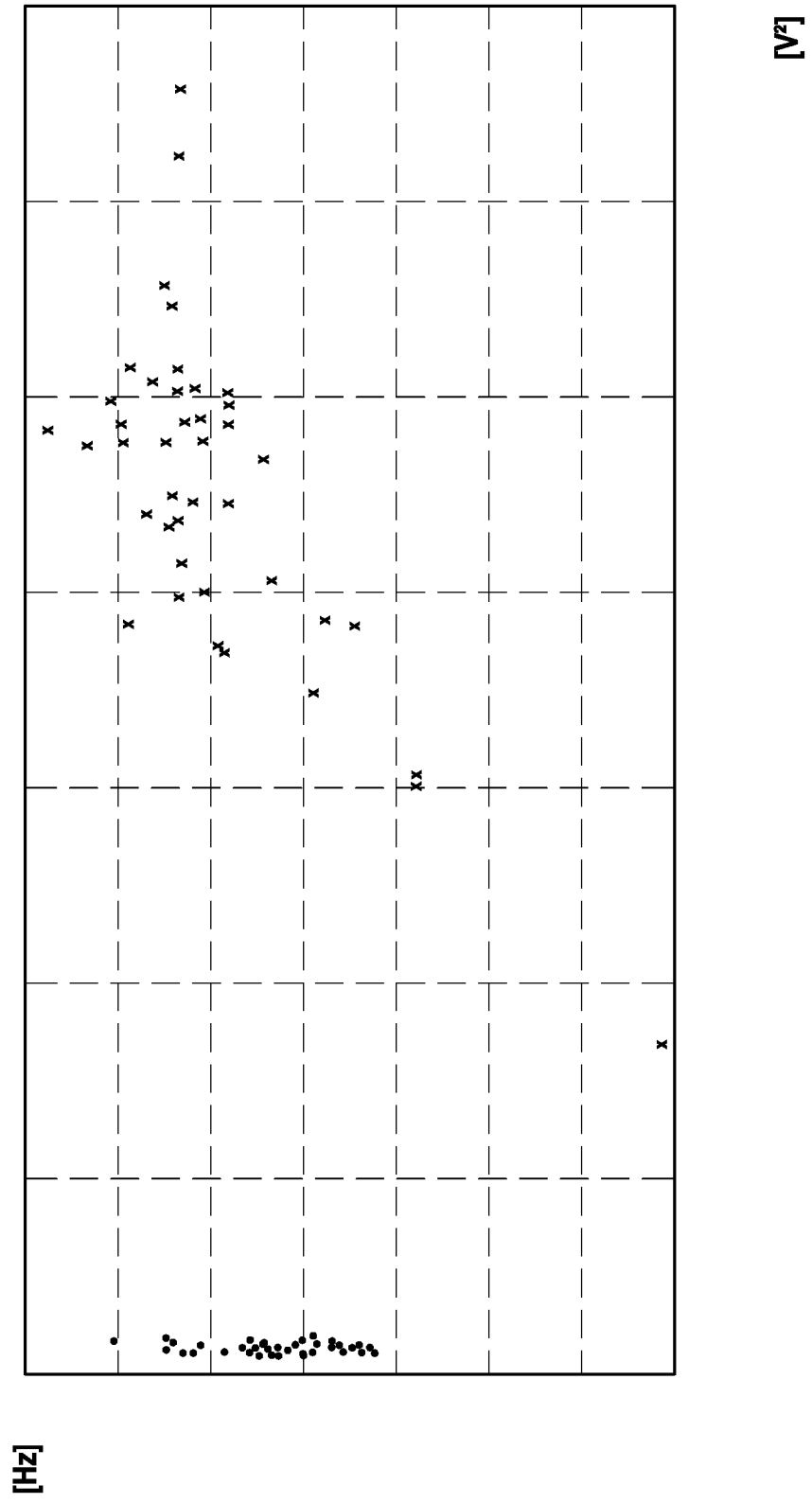


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/056980

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B65B57/00
 ADD. B29C65/02 B29C65/74 B65B51/30 B65B9/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B29C B65B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 950 608 A1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE [CH]) 20 October 1999 (1999-10-20)	1,2,4-10
A	figures 1-11 paragraphs [0026] - [0035]	3
A	US 2011/054660 A1 (KIESLER WOLFGANG [DE] ET AL) 3 March 2011 (2011-03-03) paragraphs [0025], [0028], [0029], [0031]; figures 1,2	8,9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 29 May 2017	Date of mailing of the international search report 07/06/2017
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Taillandier, Sylvain
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/056980

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0950608	A1	20-10-1999	
		AT 255035 T	15-12-2003
		AU 3606199 A	01-11-1999
		DE 69820028 D1	08-01-2004
		DE 69820028 T2	26-08-2004
		DK 0950608 T3	22-03-2004
		EP 0950608 A1	20-10-1999
		ES 2209098 T3	16-06-2004
		JP 4336456 B2	30-09-2009
		JP 2002511367 A	16-04-2002
		TW 408078 B	11-10-2000
		US 6732496 B1	11-05-2004
		WO 9952776 A1	21-10-1999
US 2011054660	A1	03-03-2011	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/056980

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B65B57/00 ADD. B29C65/02 B29C65/74 B65B51/30 B65B9/10		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C B65B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 950 608 A1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE [CH]) 20. Oktober 1999 (1999-10-20)	1,2,4-10
A	Abbildungen 1-11 Absätze [0026] - [0035]	3
A	US 2011/054660 A1 (KIESLER WOLFGANG [DE] ET AL) 3. März 2011 (2011-03-03) Absätze [0025], [0028], [0029], [0031]; Abbildungen 1,2	8,9
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
29. Mai 2017		07/06/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Taillandier, Sylvain

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/056980

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0950608	A1	20-10-1999	
		AT 255035 T	15-12-2003
		AU 3606199 A	01-11-1999
		DE 69820028 D1	08-01-2004
		DE 69820028 T2	26-08-2004
		DK 0950608 T3	22-03-2004
		EP 0950608 A1	20-10-1999
		ES 2209098 T3	16-06-2004
		JP 4336456 B2	30-09-2009
		JP 2002511367 A	16-04-2002
		TW 408078 B	11-10-2000
		US 6732496 B1	11-05-2004
		WO 9952776 A1	21-10-1999

US 2011054660	A1	03-03-2011	KEINE
