

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 112/2015 (51) Int. Cl.: **G01B 11/16** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 04.03.2015 **G01B 11/24** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2016 **G01L 11/02** (2006.01)

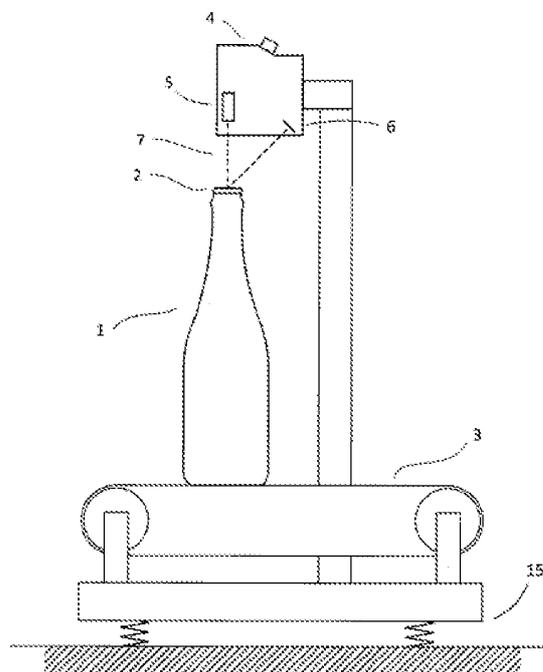
(56) Entgegenhaltungen:
AT 510294 B1
EP 2620761 A1
WO 2010136154 A1
US 4907443 A
GB 1469240 A

(71) Patentanmelder:
SET - SOFTWARE ENGINEERING TSCHÜRTZ
GMBH
7210 MATTERSBURG (AT)
SEKTKELLEREI GEBRÜDER SZIGETI GMBH
7122 GOLS (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des Gärungsprozesses in Flaschen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des Gärungsprozesses in Flaschen mit Kapsel- oder Schraubverschluss, vorzugsweise Sektflaschen während der Sekterzeugung. Erfindungsgemäß wird der Kapsel- oder Schraubverschluss der Flasche mittels Linienlaserscanner vermessen, und daraus ein dreidimensionales Höhenprofil erstellt, aus welchem die Wölbung des Verschlusses ermittelt wird. Aus der Größe der Wölbung können anschließend Rückschlüsse auf den Status der Gärung getroffen werden.

Die Messung kann erfindungsgemäß mit einer über einem Förderband (3) angebrachten Messeinheit (4) erfolgen, welche als Linienlaserscanner ausgebildet ist und mittels Laserdiode (5) einen linienförmigen Laserstrahl (7) auf die Oberfläche des Verschlusses (2) der zu prüfenden Flasche (1) wirft. Die Reflexion des Strahls wird von einem Kamera-Sensor (6) in dem Linienlaserscanner erfasst und in ein Höhenprofil umgerechnet. Um möglichst viele Schwingungsimpulse von außen abzdämpfen die das Messergebnis beeinträchtigen würden sind die Messeinheit und das Förderband mit einem schweren Masse-Dämpfersystem (15) fest verbunden.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des Gärungsprozesses in Flaschen mit Kapsel- oder Schraubverschluss, vorzugsweise Sektflaschen während der Sekterzeugung.

Erfindungsgemäß wird der Kapsel- oder Schraubverschluss der Flasche mittels Linienlaserscanner vermessen, und daraus ein dreidimensionales Höhenprofil erstellt, aus welchem die Wölbung des Verschlusses ermittelt wird. Aus der Größe der Wölbung können anschließend Rückschlüsse auf den Status der Gärung getroffen werden.

Die Messung kann erfindungsgemäß mit einer über einem Förderband (3) angebrachten Messeinheit (4) erfolgen, welche als Linienlaserscanner ausgebildet ist und mittels Laserdiode (5) einen linienförmigen Laserstrahl (7) auf die Oberfläche des Verschlusses (2) der zu prüfenden Flasche (1) wirft. Die Reflexion des Strahls wird von einem Kamera-Sensor (6) in dem Linienlaserscanner erfasst und in ein Höhenprofil umgerechnet. Um möglichst viele Schwingungsimpulse von außen abzdämpfen die das Messergebnis beeinträchtigen würden sind die Messeinheit und das Förderband mit einem schweren Masse-Dämpfersystem (15) fest verbunden.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des Gärungsprozesses in Flaschen, vorzugsweise Sektflaschen während der Sekterzeugung.

Die technische Aufgabe der Erfindung ist es, während des Produktionsprozesses von Sekt nach der traditionellen Methode bei der Flaschengärung die Qualität der Gärung in den Sektflaschen zu bestimmen, ohne dabei den Gärprozess durch äußere Einwirkung zu zerstören. Damit die Gärung überwacht werden kann, wird als Kenngröße die Gasdruckbildung in der Flasche herangezogen. Diese wirkt sich direkt auf die Wölbung des Kapselverschlusses aus, mit welchem die Sektflasche während der Sektproduktion verschlossen ist. Daher kann über die Wölbung des Kapselverschlusses auf den Zustand der Gärung in der Flasche rückgeschlossen werden.

Als Kapselverschluss, auch als Kronkorken bezeichnet, wird ein metallischer Verschluss mit eventuell vorhandener Kunststoffbeschichtung verstanden, welcher auf die Öffnung der Flasche aufgesetzt wird und diese durch formschlüssige Verpressung des Mundstücks verschließt. Die Dichtheit des Verschlusses kann durch Einpressen eines Pfropfens aus Kunststoff in den Flaschenhals vor dem Aufsetzen der Kapsel noch zusätzlich erhöht werden.

Bei der traditionellen Methode der Sektherstellung wird der Gärungsvorgang nicht in Tanks sondern in der

originalen Flasche, welche später auch in den Handel kommt, durchgeführt. Dabei wird die Sektflasche während der Produktion mit einem Kapselverschluss und erst vor der Auslieferung an die Kunden mit dem eigentlichen Kork-Verschluss ausgestattet. Die Qualität der Gärung während der Produktion kann durch den entstehenden Gasdruck in der Flasche überprüft werden. Dieser bewegt sich im Bereich des atmosphärischen Drucks bis hin zu 8 bar über den atmosphärischen Druck hinaus. Anhand der Zeitdauer der Gärung, welche auch mehrere Monate bis Jahre in Anspruch nehmen kann, ergibt sich daher bei optimalem Gärungsverlauf ein zu jedem Zeitpunkt optimaler Flascheninnendruck, welcher dem Kellermeister durch Erfahrung bekannt ist. Bislang wird in regelmäßigen Abständen stichprobenartig der Innendruck der Flaschen mittels Einstich-Manometer, in der Fachsprache auch als „Aphrometer“ bezeichnet, der Innendruck der Flasche überprüft. Dabei wird allerdings der Kapselverschluss zerstört. Durch das Entweichen der Gärgase und Einströmen von Luft wird dabei unweigerlich auch der Gärungsprozess gestoppt und der Flascheninhalt unbrauchbar gemacht. Wird bei den Stichprobenkontrollen ein statistisch signifikantes Maß an Schlechtflaschen festgestellt, wird die gesamte Charge verworfen. Dadurch ergeben sich bisher hohe Produktionsausfälle für die Sekterzeugung nach der traditionellen Methode.

Aus dem Stand der Technik ist das Patent AT510294B1 zu nennen, welches eine zerstörungsfreie Prüfung des

Flascheninnendruck bei der Sekterzeugung durch Projektion eines Lichtgitters und Berechnung eines fiktiven „Verzerrwertes“ beschreibt. Die vorliegende Erfindung ist davon jedoch nicht betroffen. Nachteilig an diesem Verfahren ist die Empfindlichkeit der Verzerrung des Lichtgitters auf Streuung auf der Kapseloberseite sowie auf die exakte Positionierung der Flasche unter der Einheit, welche das Lichtgitter projiziert. Auch Verschmutzung der Oberfläche beeinflusst bei diesem Verfahren das Ergebnis stark. Außerdem ist die Berechnung des „Verzerrwertes“ in dieser Methode sehr fehleranfällig und unterliegt zu großen Toleranzen um aussagekräftige Resultate zu erzielen.

Zusätzlich ist ein Gerät der Firma L PRO SRL (<http://www.lpro.it>, zuletzt aufgerufen am 21.01.2015) bekannt, welches durch den Einsatz von Laserspektroskopie den Anteil an gelöstem CO₂ und O₂ in der Gärungslösung bestimmt. Nachteilig an diesem Verfahren ist die Empfindlichkeit des Gerätes, weshalb es sich nur bedingt für den Einsatz unter Produktionseinflüssen eignet.

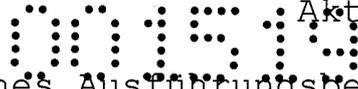
Erfindungsgemäß kann das neue Verfahren und die Vorrichtung auch an Schraubverschlüssen sowohl aus Metall als auch aus Kunststoff angewendet werden.

Das neue Verfahren zeichnet sich durch Robustheit gegenüber Umwelteinflüssen in Produktionsflächen wie auch niedrigen Anschaffungskosten aus. Auch gegenüber Verschmutzungen der Oberfläche des Kapselverschlusses

durch beispielsweise Staub ist das Verfahren resistenter.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein vorzugsweise fest verbauter Linienlaserscanner dazu verwendet bei einer sich unter dem Laserscanner in dessen Arbeitsbereich vorzugsweise linear durchbewegenden Flasche mit Kapselverschluss ein dreidimensionales Höhenprofil des Kapselverschlusses zu erstellen. Die Bewegung der Flasche oder des Linienlasers kann sowohl mittels Förderband als auch mittels pneumatischen oder elektrischen oder hydraulischen Linearantriebes erfolgen. Auch die Verwendung von Drehtischen ist möglich. Der Laserscanner nimmt dabei mit einer Frequenz von vorzugsweise mehr als 50Hz Linien-Höhen-Profile des Kapselverschlusses auf, wobei jedes Höhenprofil eine zweidimensionale Kurve aus eindimensionalen horizontalen und dazugehörigen eindimensionalen vertikalen Werten darstellt. Die Aufnahme der Höhenprofile erfolgt durch senkrecht auf die Oberfläche des Kapselverschlusses einfallendes Laser-Licht und zur Einfallsebene in einem definierten Winkel geschwenkter Kamera-Sensorebene. Die Höhenprofile werden an eine Datenverarbeitungsvorrichtung weitergeleitet, wo die Profile weiter analysiert werden. Dort wird zunächst die Mitte des Kapselverschlusses bestimmt, indem aus den Randpunkten der Profile eine Kreiskurve berechnet wird, deren Mittelpunkt anschließend bestimmt wird.

Eine alternative aber ungenauere Variante ist die längste Profillinie zu bestimmen und dort den mittleren Messwert als Mittelpunkt des Kapselverschlusses anzunehmen. Anschließend werden in einem definierten Abstand von jeweils vorzugsweise 10 Millimeter zu dem Mittelpunkt des Kapselverschlusses in zumindest zwei, vorzugsweise vier oder mehr, Richtungen die dort befindlichen Höhenwerte ermittelt. Diese werden mittels Median-Verfahren gemittelt. Von diesem Mittelwert wird nun der Höhenwert des Kapselmittelpunktes abgezogen. Das Ergebnis entspricht der Größe der Wölbung des Flaschenverschlusses. Die ausgegebene Einheit ist vorzugsweise Mikrometer. Um eine noch genauere Ermittlung der Wölbung zu gewährleisten, werden - eine ausreichende Auflösung und Wiederholfrequenz des eingesetzten Laserscanners vorausgesetzt - die Höhenwerte sämtlicher Messpunkte im Abstand von vorzugsweise 0,5mm um den errechneten Mittelpunkt des Kapselverschlusses durch Medianverfahren gemittelt und als Höhenwert des Mittelpunktes für die Errechnung der Wölbung herangezogen. Anhand der ausgegebenen Größe der Wölbung kann der Kellermeister auf die Qualität der Gärung in der Flasche rückschließen. Des Weiteren ist es möglich, durch Voreingabe eines gewünschten Sollbereiches der Wölbung durch den Kellermeister die Flaschen vollautomatisch nach der Messung in Gut- und Schlechtflaschen zu sortieren.



Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels gemäß den Zeichnungen näher erläutert, wobei die Anordnung der Förderbänder in linearer, U- oder Z-Form erfolgen kann, und keinerlei Auswirkungen auf die Ergebnisse der Messung hat. Wie in Fig. 1 ersichtlich, wird die Vorrichtung in diesem Ausführungsbeispiel aus drei Förderbändern (3, 10) in U-Form aufgebaut. Diese Anordnung zeichnet sich durch einen geringen Platzbedarf aus. Auf einem Förderband (10) werden durch Roboter oder Bediener oder andere Maschinen die zu prüfenden Flaschen aufgegeben. Das Förderband fördert die Flaschen zu einem Einschubzylinder (12) welcher diese auf das zweite Förderband (3) aufschiebt an welchem sich die Messeinheit (4) befindet. Diese ist auf einem schweren Masse-Dämpfersystem (15) fest installiert, um möglichst viele Schwingungsimpulse von außen abzdämpfen. Dieses Masse-Dämpfersystem kann beispielsweise durch eine auf Gummi-Dämpfern gelagerte massive Stahlplatte ausgeführt sein. Die Messeinheit ist unter einem Lichtdichten Verbau (nicht eingezeichnet) gegen Fremdlicht und Staub geschützt über dem Förderband angebracht und so schwingungssteif wie möglich mit dem Masse-Dämpfersystem verbunden. Gleichzeitig muss das Messsystem höhenverstellbar (14) ausgeführt sein, um baulich unterschiedliche Flaschen messen zu können. Die Ausgabe der Flaschen erfolgt mittels Schubzylinder (12) auf das dritte Förderband (10). Bei der Übergabe auf das dritte Förderband erfolgt mittels Ausschieber (12) eine Sortierung der Flaschen auf Basis des Messergebnisses der Wölbung. Als

Schlechtflaschen erkannte Flaschen werden auf eine Ablage (13) ausgeschoben. Von dem dritten Förderband werden durch einen Roboter oder Bediener oder andere Maschinen die Flaschen wieder der Vorrichtung entnommen. Entlang der Förderbänder sind Führungsschienen (9) mittels Schnellspannern (8) montiert, welche die Flaschen führen. Die Schnellspanner dienen dem schnellen Umrüsten auf andere Flaschengrößen. Die Förderbänder werden mittels Elektromotoren (11) angetrieben. Die Führungsschiene auf dem zweiten Förderband ist ein wenig schräg von außen Richtung Mitte des Förderbandes verlaufend angeordnet, um die Flaschen an einer eindeutigen Position unter der Messeinheit durchzubewegen, da sich diese dadurch stets an der Führungsschiene entlang bewegen. Die Messeinheit ist derart über dem Förderband angebracht, dass der Linien-Laserstrahl quer zur Förderrichtung aus der Messeinheit austritt.

Wie in Fig. 2 ersichtlich ist, wird der Laserscanner (4) auf einer Montagevorrichtung in einer derartigen Position angebracht, dass der Scanner die Oberflächen der Kapselverschlüsse (2) der sich unter ihm auf dem Förderband (3) vorbei bewegenden Flaschen (1) abtasten kann. Dabei trifft der Laserstrahl (7) aus der Laserdiode (5) in einem vorzugsweise senkrechten Einfallswinkel auf die Kapseloberfläche auf. Ein Teil des reflektierten Lichtes wird anschließend von einem Kamera-Sensor (6) erfasst. Da der Laserstrahl als Linie ausgebildet ist, wird ebenfalls eine Linienförmige Reflexion auf dem Kamera-Sensor abgebildet, welche über

die Winkelfunktionen der bekannten Winkel der Anordnung aus Laserdiode und Kamera-Sensor in ein Höhenprofil umgerechnet werden kann. Fig. 3 zeigt verbildlicht das Verfahren, nachdem die Laserlinie in ein Höhenprofil umgewandelt wird. In dem linken Feld ist vereinfacht eine Laserlinie dargestellt, die auf ein Objekt fällt. Das mittlere Feld zeigt das Bild, welches der Kamera-Sensor des Linienlaserscanners empfängt. Das rechte Feld zeigt das Höhenprofil, welches das Datenverarbeitungsprogramm des Linienlaserscanners daraus errechnet.

Im Anschluss daran wird das Höhenprofil an eine Datenverarbeitungsvorrichtung weitergeleitet, wo aus einzelnen Höhenprofilen ein dreidimensionales Höhenprofil (Fig. 4) des Kapselverschlusses erstellt und wie in dem Verfahren oben beschrieben ausgewertet wird.

1. Verfahren zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des Gärungsprozesses in Flaschen mit Kapsel oder Schraubverschluss, vorzugsweise Sektflaschen während der Sekterzeugung, mittels Fördersystemen und Linienlaserscanner dadurch gekennzeichnet, dass durch die Aufnahme eines dreidimensionalen Höhenprofils des Verschlusses der Flaschen die Wölbung des Verschlusses durch Finden und Auslesen des Höhenwertes des Verschlussmittelpunktes sowie der Höhenwerte in einem definierten Abstand um den Mittelpunkt und Subtraktion des Mittelpunkthöhenwertes von den restlichen Höhenwerten errechnet, und dadurch der Gärprozess in den Flaschen überwacht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der Wölbung durch Vergleichsrechnung der Höheninformation zwischen der Mitte des Kapselverschlusses und der Höheninformation in einem definierten Abstand von der Mitte, vorzugsweise 10mm, erfolgt, wobei mehrere Messwerte zur Mittelung zusammengezogen werden können.

3. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Messung durch eine lineare oder drehend umlaufende Bewegung oder eine Kombination daraus des Sensors oder der Flasche erfolgen kann.

4. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche zum Zeitpunkt der Messung sowohl

stehend wie auch liegend oder hängend im Raum orientiert sein kann.

5. Vorrichtung zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des Gärungsprozesses in Flaschen mit Kapsel- oder Schraubverschluss, vorzugsweise Sektflaschen während der Sekterzeugung, mittels Fördersystemen bestehend aus Linearantrieben und Förderbändern, und Linienlaserscanner, dadurch gekennzeichnet, dass der Linienlaserscanner mittig über einem Förderband angebracht ist und eine in Förderrichtung schräg beginnend vom Rand des Förderbandes in Richtung Mitte des Förderbandes verlaufende Führungsschiene die Flaschen immer an einer definierten Position unter dem Linienlaserscanner durchbewegen lässt, wobei der Linienlaserscanner fest aber höhenverstellbar mit einem Masse-Dämpfer-System verbunden ist, auf welchem auch das sich unter dem Linienlaserscanner befindliche Förderband angebracht ist und nach der Vermessung eine Sortierung der Flaschen auf Grund des Messwertes erfolgen kann.

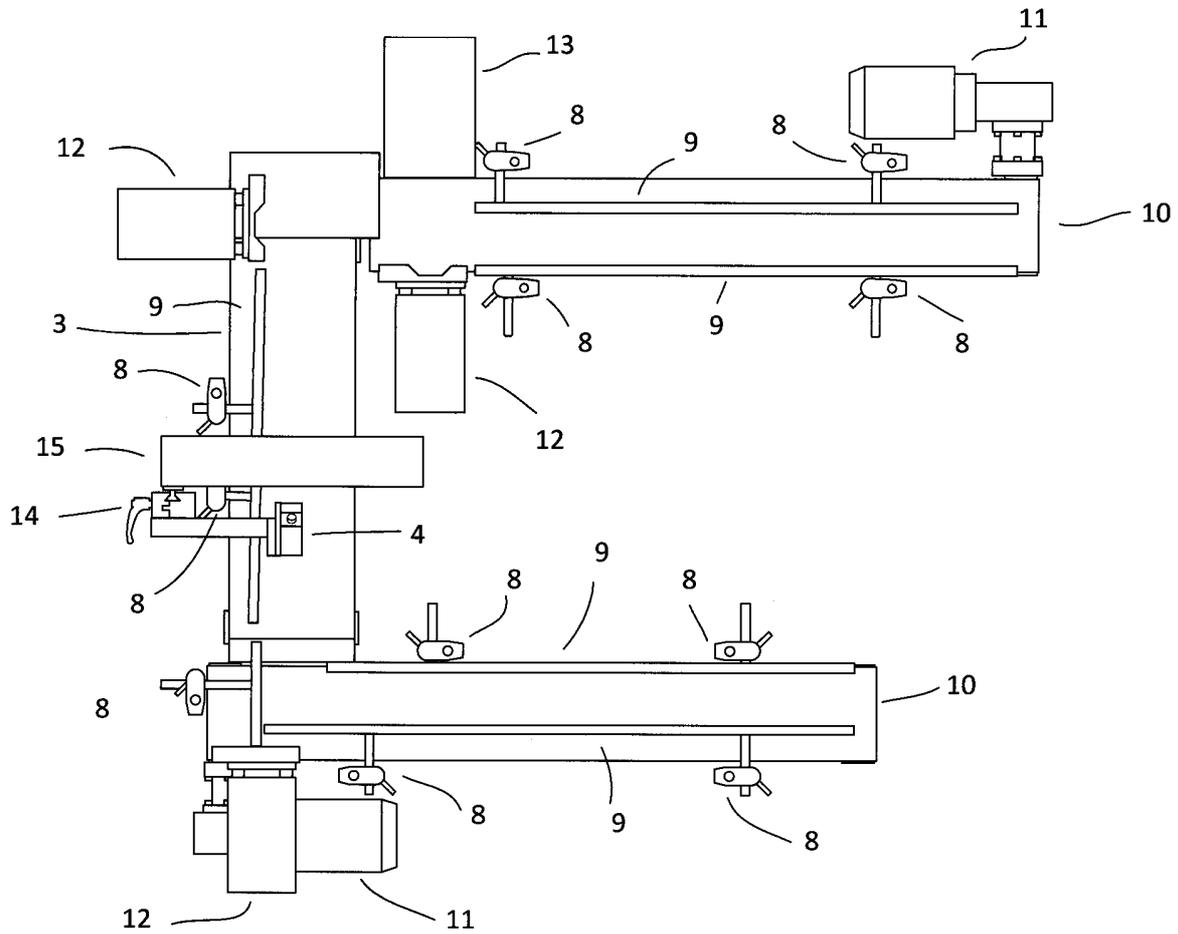


Fig. 1

Verfahren und Vorrichtung
zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des
12/15ärungsprozesses in Flaschen

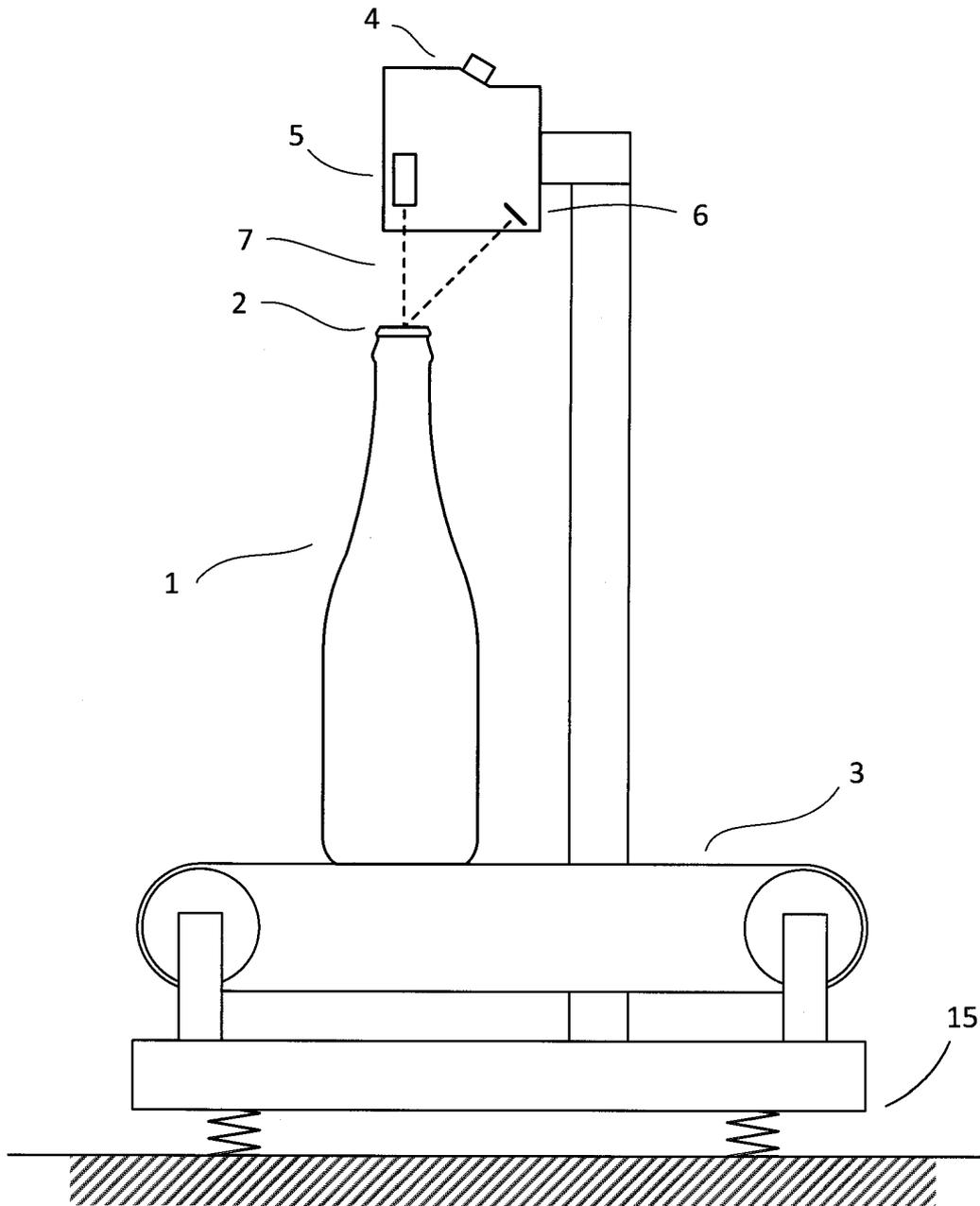


Fig. 2

Verfahren und Vorrichtung
zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des
13/15ärungsprozesses in Flaschen

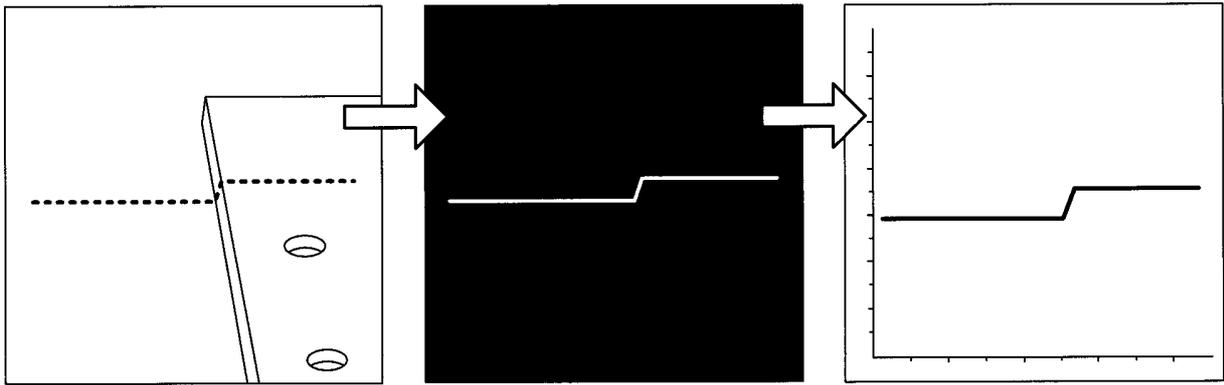


Fig. 3

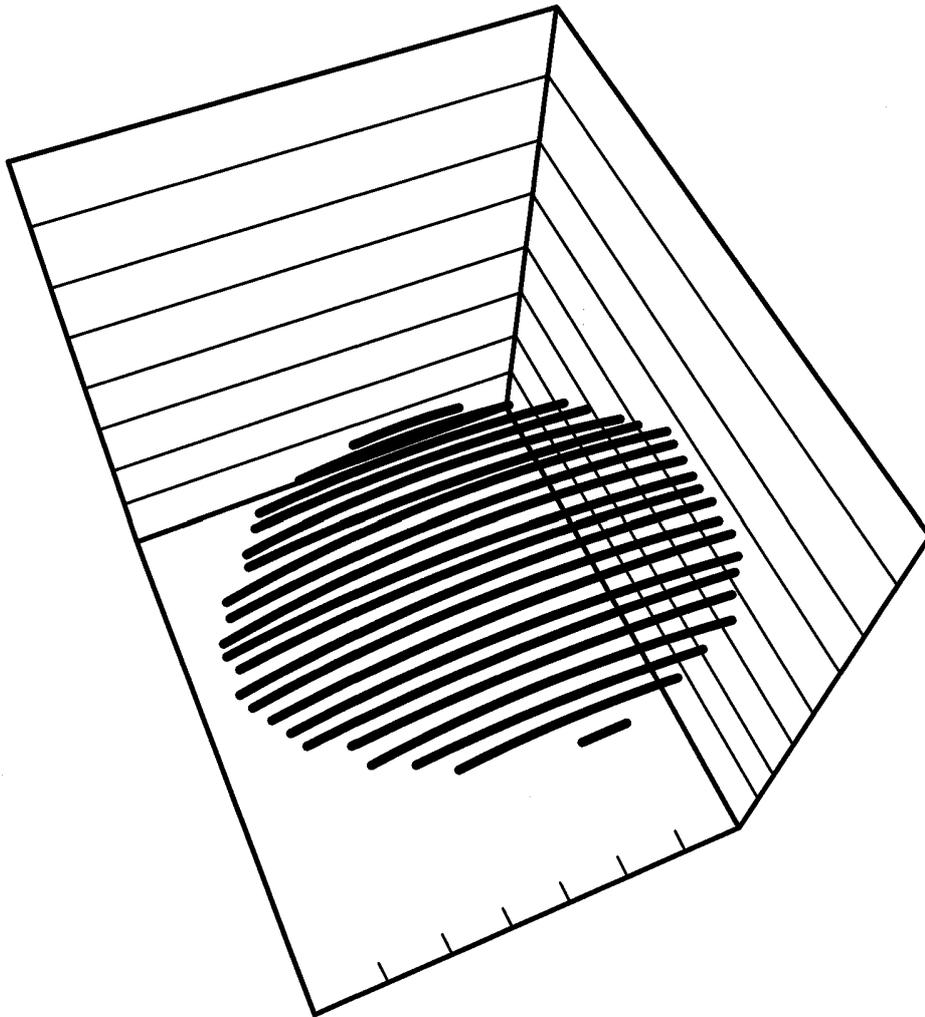


Fig. 4

Verfahren und Vorrichtung
zur zerstörungsfreien Bestimmung der Qualität des
14/15ärungsprozesses in Flaschen

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: G01B 11/16 (2006.01); G01B 11/24 (2006.01); G01L 11/02 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: G01B 11/16 (2013.01); G01B 11/24 (2013.01); G01L 11/02 (2013.01)
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation): G01B, G01L
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **04.03.2015** eingereichten Ansprüchen **1-5** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	AT 510294 B1 (UNIV WIEN TECH [AT], SEKTKELLEREI GEBRUEDER SZIGETI GMBH [AT]) 15. März 2012 (15.03.2012) Figur 1, Zusammenfassung	1, 5
A	EP 2620761 A1 (FT SYSTEM S R L [IT], L PRO S R L [IT]) 31. Juli 2013 (31.07.2013) Figur 1b und Beschreibung der Figur	1, 5
A	WO 2010136154 A1 (HOCHSCHULE FUER ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN HAMBURG [DE]) 02. Dezember 2010 (02.12.2010) Figur 3 und Beschreibung der Figur	1, 5
A	US 4907443 A (PAILLER ANDRE [FR]) 13. März 1990 (13.03.1990) Figur 1 und Beschreibung der Figur	1, 5
A	GB 1469240 A (LYONS & CO LTD J) 06. April 1977 (06.04.1977) Figur 2 und Beschreibung der Figur	1, 5

Datum der Beendigung der Recherche: 25.01.2016	Seite 1 von 1	Prüfer(in): KÖNIG Helga
---	---------------	----------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---