



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.2020 Patentblatt 2020/11

(51) Int Cl.:
B67C 3/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19187708.3**

(22) Anmeldetag: **23.07.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Krones AG**
93073 Neutraubling (DE)

(72) Erfinder: **Gebendorfer, Simon**
93073 Neutraubling (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **04.09.2018 DE 102018214972**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERDRÄNGEN VON LUFT AUS FLASCHEN MIT KARBONISIERTEN GETRÄNKEN**

(57) Beschrieben werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verdrängen von Luft aus Flaschen mit karbonisiertem Getränken. Dabei werden Schallwellen von wenigstens einer Schallquelle ausgesandt, die sich durch Umgebungsluft ausbreiten, durch die Mündung in das Getränk eindringen und/oder die Wände der Flaschen in Schwingung versetzen, so dass CO₂ aus dem Getränk ausgetrieben wird und das Getränk im Kopfraum derart aufschäumt, dass darin enthaltene Luft durch die Mündung verdrängt wird. Somit kann der potentiell schädliche Sauerstoffgehalt im Getränk mit vergleichsweise geringem apparativen Aufwand und für unterschiedliche Flaschenformate flexibel einstellbar reduziert werden.

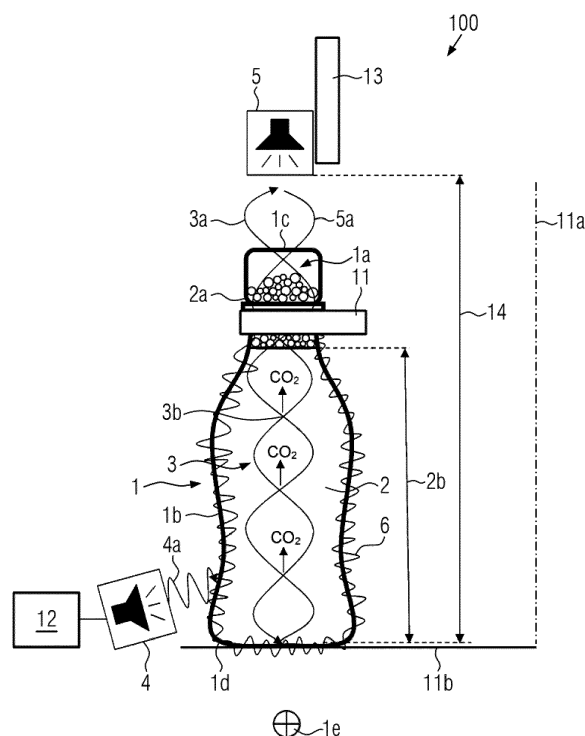


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verdrängen von Luft aus Flaschen mit karbonisierten Getränken.

[0002] Bei der Abfüllung karbonisierter Getränke ist es insbesondere bei hohem Vitamin-C-Gehalt oder beispielsweise auch für Bier notwendig, nach dem Füllen im Kopfraum der Flaschen vorhandene Luft zu entfernen, um Produktreaktionen mit Sauerstoff zu verhindern.

[0003] Dazu kann beispielsweise beim Transfer zwischen Füller und Verschleißer ein feiner Heißwasserstrahl unter Hochdruck in die Flasche gespritzt werden. Dies entbindet gelöstes CO₂ aus dem Produkt. Folglich steigen im Produkt CO₂-Blasen auf und erzeugen Schaum, der die darüber vorhandene Luft aus dem Flaschenhals verdrängt.

[0004] Derartiges Aufschäumen durch Einspritzen einer Flüssigkeit ist beispielsweise aus DE 10 2006 022 464 A1 bekannt, Aufschäumen durch Injizieren von Gas in ein karbonisiertes Getränk aus GB 797 679 A.

[0005] Beschrieben wurden ferner das Eintauchen eines Ultraschallschwingers in ein karbonisiertes Getränk in DE 10 2012 007 314 A1, Schwingkörper zum seitlichen Aufsetzen auf Flaschenschultern und Übertragen von Ultraschall in DE 1 121 955 A und Schwingungsübertragung durch eine Gleitplatte auf Flaschenböden in DE 85 07 507 U1.

[0006] Nachteilig bei Injektionsverfahren sind der vergleichsweise hohe Energieaufwand, der Bedarf an geeignet vorbehandelten Einspritzmedien, wie an beispielsweise entgastem Wasser, unerwünschter Sauerstoffeintrag durch Turbulenzen im Kopfraum der Flaschen und die vergleichsweise aufwendige Steuerung der zum Einspritzen benötigten Pumpen.

[0007] Schwingungserzeugung im Kontakt mit den Flaschenwänden und/oder den Flaschenböden erfordert ein Mitführen der entsprechenden Schallerzeuger und Übertragungsmedien mit den Flaschen beim Transport und/oder führt zu einer schwierig zu steuernden Schaumbildung.

[0008] Es besteht daher Bedarf für diesbezüglich verbesserte Verfahren und Vorrichtungen zum Verdrängen von Luft aus Flaschen mit karbonisierten Getränken.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Mit diesem lässt sich Luft aus Flaschen mit karbonisierten Getränken verdrängen, indem Schallwellen von wenigstens einer Schallquelle ausgesandt werden, sich durch Umgebungsluft ausbreiten, durch die Mündungen in das Getränk eindringen und/oder die Wände der Flaschen in eine Wandschwingung versetzen, so dass jeweils CO₂ aus dem Getränk ausgetrieben wird und dieses im Kopfraum derart aufschäumt, dass im Kopfraum enthaltene Luft durch die Mündung verdrängt wird.

[0010] Die Schallwellen sind vorzugsweise Ultraschallwellen. Die Schallwellen breiten sich beispielsweise über die im Kopfraum vorhandene Luft zum Getränk

aus und dringen in dieses ein. Am Flaschenboden werden die derart eingekoppelten Schallwellen reflektiert und laufen wieder zum Kopfraum der Flasche zurück. Dabei überschneiden sich eingekoppelte und zurücklaufende Schallwellen, und es können sich stehende Schallwellen im Getränk ausbilden.

[0011] Stehende Schallwellen können sich durch Reflexion von Schallwellen am Flaschenboden und/oder an Seitenwänden der Flaschen ausbilden.

[0012] Das Austreiben von CO₂ aus dem Getränk beruht auf der Erzeugung stehender Schallwellen im Getränk, wobei sich an Wellenknoten Druckschwankungen ausbilden, die im Getränk gelöstes CO₂ durch Kavitation (Unterschreiten des Sättigungsdrucks und Turbulenzen) entbinden. Dieses nunmehr ungelöste CO₂ steigt an die Oberfläche des Getränks und erzeugt dort den zum Verdrängen von Luft erforderlichen Schaum.

[0013] Vorzugsweise werden erste Schallwellen auf die Wände der Flaschen gerichtet, und die Abgabefrequenz der Schallwellen wird an eine Eigenresonanzfrequenz der gefüllten Flaschen angepasst. Dies ermöglicht die Ausbildung stehender Wellen im Getränk mit vergleichsweise geringem Energieeinsatz, da die durch Umgebungsluft eingekoppelten Schallwellen durch die Eigenresonanz der Flaschen verstärkt werden.

[0014] Vorzugsweise wird die Abgabefrequenz der ersten Schallwellen durchgestimmt. Dadurch lassen sich die Flaschen trotz herstellungsbedingter Streuung der Eigenresonanzfrequenz zuverlässig mit der jeweiligen individuellen Eigenresonanzfrequenz anregen. Die Abgabefrequenz wird hierzu beispielsweise kontinuierlich über einen geeigneten Durchstimbereich angehoben oder abgesenkt. Der Durchstimbereich umfasst dann beispielsweise den Bereich herstellungsbedingt möglicher individueller Eigenresonanzfrequenzen eines bestimmten Flaschenformats oder einer Flaschencharge. Damit können alle zu füllenden Flaschen zumindest vorübergehend zur Wandschwingung bei der jeweiligen Eigenresonanz angeregt werden.

[0015] Vorzugsweise wird die Abgabefrequenz auf der Grundlage einer dem jeweiligen Flaschenformat und/oder dem Getränk und/oder dessen Füllhöhe zugeordneten Standard-Eigenresonanzfrequenz durchgestimmt. Die Standard-Eigenresonanzfrequenz ist beispielsweise ein Mittelwert der Eigenresonanzfrequenz für ein bestimmtes Flaschenformat. Beispielsweise werden geeignete Durchstimbereiche oberhalb und unterhalb der Standard-Eigenresonanzfrequenz insbesondere kontinuierlich durchgestimmt. Der Umfang des Durchstimbereichs kann an die für ein bestimmtes Flaschenformat zu erwartende Streuung der Eigenresonanz angepasst werden. Dies ermöglicht eine zuverlässige und insgesamt zügige Anregung der Wandschwingung und somit ein effizientes Aufschäumen.

[0016] Vorzugsweise empfängt man die ersten Schallwellen bei unterschiedlichen Abgabefrequenzen und ermittelt die Eigenresonanzfrequenz einer bestimmten Flasche oder Anzahl von Flaschen eines bestimmten Fla-

schenformats durch Vergleich von Signalamplituden dabei empfangener Schallwellen. Dadurch lässt sich sowohl die Eigenresonanzfrequenzen einzelner Flaschen ermitteln als auch eine statistische Streuung der Eigenresonanzfrequenz, beispielsweise als deren Mittelwert und/oder Standardabweichung für ein bestimmtes Flaschenformat.

[0017] Vorzugsweise werden zweite Schallwellen durch die Mündungen der Flaschen auf die Böden der Flaschen gerichtet und dadurch stehende Wellen im Getränk erzeugt. Dies ermöglicht ein vergleichsweise einfach zu kontrollierendes Einkoppeln der Schallwellen in das Getränk.

[0018] Vorzugsweise werden die zweiten Schallwellen dann auf wenigstens einen gekrümmten Wandbereich der Böden gerichtet. Bei systematisch bedingten Schwankungen der Füllhöhe des Getränks in den Flaschen können sich stehende Wellen dann je nach Füllhöhe an unterschiedlichen Teilabschnitten der gekrümmten Wandbereiche ausbilden.

[0019] Prinzipiell ist die Erzeugung stehender Wellen vom Abstand des Schallerzeugers vom jeweiligen Flaschenboden und von der Füllhöhe des Getränks in der jeweiligen Flasche abhängig. Dies ergibt sich daraus, dass die Schallfrequenz in Luft und im Getränk identisch ist, sich jedoch die Wellenlänge je nach Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallwellen in Luft und im Getränk ändert. Für die Erzeugung stehender Wellen im Getränk genügt ein Teilabschnitt des Flaschenbodens, der bezogen auf die Füllhöhe in einem für die Entstehung stehender Wellen geeigneten Abstand angeordnet ist. Somit lassen sich stehende Wellen vergleichsweise zuverlässig ohne Abstandsänderung zwischen Schallquelle und Flaschenboden erzeugen.

[0020] Vorzugsweise werden die Amplituden der ersten und/oder zweiten Schallwellen formatabhängig eingestellt. Damit kann die Schaumbildung für unterschiedliche Flaschengrößen und Flaschenformen hinsichtlich ihres Ausmaßes und des dafür nötigen Energieeinsatzes optimiert werden.

[0021] Vorzugsweise werden die ersten und/oder zweiten Schallwellen von wenigstens einem piezokeramischen Lautsprecher erzeugt. Dies ermöglicht ein vergleichsweise flexibles Durchstimmen der Schallfrequenz und eine flexibel an die räumlichen Gegebenheiten anpassbare Schallerzeugung.

[0022] Alternativ werden die ersten und/oder zweiten Schallwellen auf vorteilhafte Weise von wenigstens einer piezokeramischen Kugelkalotte erzeugt und zu Stoßwellen fokussiert. Dies ermöglicht eine besonders effiziente Entbindung von CO₂ aus Getränken mit entsprechender Schaumbildung im Kopfraum der Flaschen.

[0023] Die gestellte Aufgabe wird ebenso mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 12 gelöst. Demnach ist diese zum Verdrängen von Luft aus Flaschen mit karbonisierten Getränken gemäß dem Verfahren nach wenigstens einer der voranstehend beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet und umfasst ein Transportmit-

tel für die Flaschen und wenigstens eine stationär im Bereich des Transportmittels und im Abstand zu den Flaschen angeordnete Schallquelle zur Abgabe von Schallwellen einerseits durch die Mündungen und/oder andererseits, von außen her, auf Seitenwände und/oder Böden der Flaschen. Damit lassen sich die bezüglich des Anspruchs 1 beschriebenen Vorteile erzielen.

[0024] Vorzugsweise ist für die äußere Bestrahlung der Seitenwände und/oder Böden der Flaschen eine Schallquelle mit automatisch durchstimmbarer Abgabefrequenz vorhanden, insbesondere in Form eines piezokeramischen Lautsprechers. Dadurch können die Flaschen, insbesondere auch bei herstellungsbedingter Streuung ihrer Eigenresonanzfrequenz zuverlässig zur Schwingung mit ihrer Eigenresonanzfrequenz angeregt werden. Dies ermöglicht eine besonders effiziente Entbindung von CO₂ aus dem Getränk und entsprechende Schaumbildung zum Verdrängen von Luft aus dem Kopfraum der Flaschen.

[0025] Vorzugsweise ist für die Mündungen der Flaschen eine Schallquelle mit automatisch einstellbarem Abstand zu den Böden der Flaschen und/oder mit automatisch einstellbarer Abgabefrequenz vorhanden, insbesondere in Form einer piezokeramischen Kugelkalotte zur Erzeugung von Stoßwellen. Dadurch können stehende Wellen in Folge einer Schallreflexion an den Böden der Flaschen zuverlässig erzeugt werden, indem der Abstand der Schallquelle von den Flaschenböden und/oder von der Füllhöhe des Getränks angepasst wird.

[0026] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind zeichnerisch dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Flasche beim Austreiben von CO₂;

Figur 2 eine schematische Darstellung des Durchstimmens der abgegebenen Abgabefrequenz; und

Figur 3 eine schematische Draufsicht auf die Vorrichtung zwischen einem Füller und einem Verschießer.

[0027] Wie die Figur 1 schematisch andeutet, dienen die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 und das damit ausgeführte Verfahren dem Austreiben von CO₂ aus Flaschen 1 mit karbonisierten Getränken 2, wie beispielsweise Bier, einer Vitamin-C-haltigen Limonade oder dergleichen mittels stehender Schallwellen 3, die beispielsweise von einer ersten Schallquelle 4 und/oder einer zweiten Schallquelle 5 erzeugt werden. Dadurch entsteht Schaum 2a, der schließlich im Kopfraum 1a der Flaschen 1 vorhandene Luft und darin enthaltenen Sauerstoff verdrängt.

[0028] Die erste Schallquelle 4 ist von außen auf eine Seitenwand 1b einer Flasche 1 gerichtet. Die zweite Schallquelle 5 ist durch die Mündung 1c der Flasche 1, und somit von innen, auf deren Boden 1d gerichtet, so

dass sich durch Schallreflexion am Boden 1d stehende Schallwellen 3 im Getränk 2 ausbilden. Vorteilhaft für eine zuverlässige Ausbildung stehender Schallwellen 3 insbesondere bei individuell unterschiedlichen Flaschenabmessungen und/oder Füllhöhen 2b ist ein Boden 1d mit gekrümmten Wandabschnitten, wie schematisch angedeutet ist.

[0029] Die erste Schallquelle 4 arbeitet mittels kontaktlos durch die Umgebungsluft bis zur Seitenwand 1b übertragener erster Schallwellen 4a. Auch von der zweiten Schallquelle 5 ausgesandte zweite Schallwellen 5a werden kontaktlos durch die Umgebungsluft und die Mündung 1c in das Getränk 2 eingekoppelt.

[0030] Der Übersichtlichkeit halber ist lediglich eine einzelne stehende Schallwelle 3 dargestellt, die von einer von der zweiten Schallquelle 5 ausgesandten zweiten Schallwelle 5a, einer nach Reflexion am Boden 1d zurücklaufenden Schallwelle 3a und gemeinsamen Wellenknoten 3b gebildet wird. Das Austreiben von im Getränk 2 gelöstem CO₂ beruht auf dessen Entbindung durch Druckschwankungen im Getränk 2 ausgelöst insbesondere an den Wellenknoten 3b.

[0031] Schematisch angedeutet ist ferner eine von der ersten Schallquelle 4 angeregte und die Schaumbildung verstärkende Wandschwingung 6 in der Seitenwand 1b und im Boden 1d der Flasche 1 mit einer (in der Figur 2 dargestellten) Eigenresonanzfrequenz 7. Diese kann für ein bestimmtes Flaschenformat herstellungsbedingt und/oder für ein bestimmtes Getränk 2 beispielsweise auch abhängig von dessen Füllhöhe 2b individuell schwanken.

[0032] Entsprechend verdeutlicht die Figur 2 in einem schematischen Frequenz-Zeit-Diagramm, dass die Abgabefrequenz 8 der ersten Schallquelle 4 während einer geeigneten Behandlungsdauer einzelner Flaschen 1 durchgestimmt werden kann. Hierzu wird die Abgabefrequenz 8 vorzugsweise über einen die möglichen Eigenresonanzfrequenzen 7 aller zu behandelnden Flaschen 1 umfassenden Durchstimmbereich 9 kontinuierlich angehoben und/oder abgesenkt.

[0033] Der Durchstimmbereich 9 kann auf einer formatabhängigen und/oder getränkeabhängigen und/oder füllhöhenabhängigen Standard-Eigenresonanzfrequenz 10 basieren und für die zu behandelnden Flaschen 1 jeweils derart festgelegt werden, dass die Abgabefrequenz 8 beim Durchstimmen vorübergehend mit der tatsächlichen Eigenresonanzfrequenz 7 der einzelnen gefüllten Flasche 1 übereinstimmt. Eine das Aufschäumen verstärkende Wandschwingung 6 kann somit zumindest vorübergehend auch bei systematisch bedingter Streuung der individuellen Eigenresonanzfrequenz 7 zuverlässig an allen Flaschen 1 angeregt werden.

[0034] Das Durchstimmen der Abgabefrequenz 8 führt im dargestellten Beispiel zu einem linear ansteigenden Frequenz-Zeit-Ablauf 8a. Ebenso wäre ein lineares Absenken der Abgabefrequenz 8 denkbar oder andere die Eigenresonanzfrequenz 7 abdeckende Frequenz-Zeit-Abläufe.

[0035] Der Durchstimmbereich 9 wird vorzugsweise formatspezifisch und/oder produktspezifisch festgelegt, also gegebenenfalls auch abhängig von dem in die Flaschen 1 gefüllten Getränk 2. Hierzu können beispielsweise die statistische Streuung von Flaschenabmessungen und/oder der Füllhöhe 2b in die Bestimmung des Durchstimmbereichs 9 einfließen.

[0036] Zur Ermittlung der Eigenresonanzfrequenz 7 einzelner Flaschen 1 und/oder einer statistischen Streuung der Eigenresonanzfrequenz 7 für ein bestimmtes Flaschenformat mit zugehörigem Getränk, beispielsweise als Mittelwert und Standardabweichung, können Flaschen 1 von der ersten Schallquelle 4 bei unterschiedlichen Abgabefrequenzen 8 bestrahlt und dabei mittels geeigneter Schallempfänger registrierte Signalamplituden verglichen werden.

[0037] Durch statistische Auswertung derartiger Messergebnisse kann man dann beispielsweise für einzelne Kombinationen möglicher Flaschenformate und Getränke zugehörige Standard-Eigenresonanzfrequenzen 10 und/oder zugehörige Durchstimmbereiche 9 berechnen.

[0038] Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung 100 zum kontaktlosen Einkoppeln von Schallwellen 4a, 5a umfasst ferner ein (schematisch angedeutetes) Transportmittel 11 mit zugehöriger Drehachse 11a und einer optionalen Auflagefläche 11b für die Flaschen 1. Das Transportmittel 11 ist beispielsweise ein Transferstern oder dergleichen, woraus eine Transportrichtung 1e der Flaschen 1 bezüglich der Schallquellen 4, 5 resultiert. Es könnte sich prinzipiell aber auch um eine lineare Transportstrecke in Form eines Förderbands oder dergleichen handeln.

[0039] Prinzipiell wäre es möglich, zusätzlich die Auflagefläche 11b passend zur Abgabefrequenz 8 in Schwingung zu versetzen. Im gezeigten Beispiel wird die Wandschwingung 6 mit der Eigenresonanzfrequenz 7 jedoch ausschließlich durch die erste Schallquelle 4 angeregt.

[0040] Die erste und/oder zweite Schallquelle 4, 5 können beispielsweise als piezokeramischer Lautsprecher ausgebildet sein. Insbesondere die Abgabefrequenz 8 der ersten Schallquelle 4 ist von einer Steuerung 12 automatisch durchstimmbar.

[0041] Für die zweite Schallquelle 5 kann eine Hubvorrichtung 13 vorhanden sein, um einen Abstand 14 zwischen der zweiten Schallquelle 5 und dem Boden 1b der Flaschen 1 einzustellen. Der Abstand 14 und/oder die Abgabefrequenz 8 lassen sich dann beispielsweise zentral von der Steuerung 12 mittels Touchscreen oder dergleichen Eingabeeinheit formatspezifisch und/oder getränkespezifisch vorgeben.

[0042] Insbesondere die zweite Schallquelle 5 könnte auch als piezokeramische Kugelkalotte zur Erzeugung von Stoßwellen auf der Grundlage konvergenter Kugelwellen ausgebildet sein. Durch die damit verbundene Fokussierung kann Schall effektiver in das Getränk 2 eingekoppelt und stehende Schallwellen 3 besonders effizient erzeugt werden.

[0043] In der Kugelkalotte können dann auf prinzipiell bekannte Weise Piezoelemente einschichtig oder doppelschichtig angeordnet sein, um mittels Hochspannungsimpuls zeitgleich im Mikrometerbereich ausgedehnt zu werden und so einen Druckimpuls im angrenzenden Medium zu erzeugen. Die Piezoelemente sind dann bekanntermaßen auf einen Fokus ausgerichtet, in dessen Bereich es zur Bildung von Stoßwellen kommt.

[0044] Alternativ ist auch eine elektromagnetische Druckpuls- bzw. Stoßwellenerzeugung mit Flachspulen in Anlehnung an das Arbeitsprinzip eines Lautsprechers denkbar. In diesem Fall wird eine flache Membran durch elektromagnetische Kräfte stoßartig ausgelenkt und erzeugt so eine ebene Welle, die dann mithilfe einer akustischen Linse geeignet fokussiert wird. Auch in diesem Fall entstehen die Stoßwellen in der Umgebung des Fokus.

[0045] In der Figur 1 sind die ersten und zweiten Schallquellen 4, 5 kombiniert an einer beliebigen Transportposition der Flasche 1 dargestellt. Prinzipiell ließe sich der Schaum 2a durch Entbinden von CO₂ aus dem Getränk 2 auch nur mit der ersten Schallquelle 4 oder nur mit der zweiten Schallquelle 5 erzeugen, um im Kopfraum 1a der Flaschen 1 über dem Getränk 2 vorhandene Luft durch den Schaum 2a zu verdrängen.

[0046] Ebenso wäre es denkbar, mehrere erste Schallquellen 4 und/oder mehrere zweite Schallquellen 5 in Transportrichtung 1e hintereinander am Transportmittel 11 anzuordnen. Ebenso könnten eine erste Schallquelle 4 und eine zweite Schallquelle 5 in Transportrichtung 1e hintereinander am Transportmittel 11 vorhanden sein.

[0047] Dies ist beispielhaft in der schematischen Figur 3 angedeutet. Darin ist ein als Rundläufer ausgebildeter Füller 20 mit Einlaufstern und Auslaufstern und ein Verschließ 21 und dazwischen das als Transferstern ausgebildete Transportmittel 11 mit einer ersten Schallquelle 4 und einer zweiten Schallquelle 5 zu erkennen.

[0048] Beispielsweise könnte zuerst eine Wandschwingung 6 mit der Eigenresonanzfrequenz 7 der Flaschen 1 mittels der ersten Schallquelle 4 angeregt werden und dann die Menge des Schaums 2a in den Flaschen 1 durch Einkoppeln von Schallwellen 5a aus der zweiten Schallquelle 5 gezielt gesteuert werden. Durch die angeregte Wandschwingungen 6 wird bereits CO₂ entbunden und demzufolge Schaum 2a erzeugt. Dessen Menge kann beispielsweise durch Verändern der Schallamplitude der ersten Schallquelle 4 und/oder gezielte Anpassung ihrer Abgabefrequenz 8 eingestellt werden. Unabhängig davon kann das Aufschäumen mit der zweiten Schallquelle 5 dann von oben zusätzlich gesteuert werden.

[0049] Es sind jedoch prinzipiell beliebige Varianten von gleichzeitig oder hintereinander wirkenden ersten und/oder zweiten Schallquellen 4, 5 denkbar.

[0050] Die Flaschen 1 werden vorzugsweise als kontinuierlicher Produktstrom im Füller 20 mit dem Getränk 2 gefüllt und vom Auslaufstern des Füllers 20 an das Transportmittel 11 übergeben. Im Bereich des Transport-

mittels 11 werden Schallwellen 4a, 5a mittels der ersten Schallquelle 4 und/oder der zweiten Schallquelle 5 bei fortlaufendem Transport der Behälter 1 in die Seitenwände 1b, Böden 1c und/oder das Getränk 2 eingekoppelt. Dadurch wird CO₂ aus dem Getränk 2 ausgetrieben und bildet mit diesem den Schaum 2a in den Kopfräumen 1a der Flaschen 1, so dass darin zuvor vorhandene Luft vorzugsweise vollständig aus den Kopfräumen 1a verdrängt wird. Somit kann potentiell schädlicher Eintrag von Sauerstoff in das Getränk 2 auf ein zulässiges Maß reduziert werden.

[0051] Anschließend werden die derart behandelten Flaschen 1 dem Verschließ 21 zugeführt und in diesem mit Verschlußkappen 22 auf an sich bekannte Weise verschlossen. Die weitere Handhabung der verschlossenen Flaschen 1 ist bekannt und daher nicht weiter erläutert.

[0052] Die Schwingungsamplitude der vom den Schallquellen 4, 5 abgegebenen Schallwellen 4a, 5a lässt sich zentral gesteuert an das jeweilige Flaschenformat und/oder Getränk anpassen. Hierbei ist auch eine beliebige Hintereinanderschaltung von Schallquellen 4, 5 entlang der Transportrichtung 1e mit individuell angepassten Schallamplituden denkbar. Dies ermöglicht eine besonders genaue Kontrolle der Schaumbildung in den Flaschen 1, um zum einen dort über dem Getränk 2 vorhandene Luft möglichst vollständig auszutreiben und gleichzeitig ein Überlaufen von Schaum 2a zu vermeiden.

[0053] Das kontaktlose Einkoppeln der Schallwellen 4a, 5a durch die Umgebungsluft ist flexibel und mit vergleichsweise geringem apparativen Aufwand an unterschiedliche Flaschenformate und Getränke anpassbar. Insbesondere ist kein Austausch von Rüstteilen oder dergleichen zur Formatanpassung nötig.

[0054] Vielmehr sind gegebenenfalls lediglich die Abgabefrequenz 8 insbesondere zur Anregung der Wandschwingung 6 mit der Eigenresonanzfrequenz 7 der gefüllten Flasche 1 und/oder der Abstand 14 zwischen der zweiten Schallquelle 5 und den Innenwänden der Böden 1d formatspezifisch und/oder getränkesspezifisch bzw. füllhöhenpezifisch anzupassen. Somit ist eine gleichermaßen flexible und effiziente Verdrängung von Luft aus dem Kopfraum 1a der Flaschen 1 gegeben.

[0055] Die Schaumbildung kann insbesondere durch folgende Parameter gezielt gesteuert werden:

- Abgabefrequenz und/oder Schallamplitude der Schallquelle(n);
- Abstand der ersten Schallquelle 4 vom Flaschenboden 1c;
- Schwingungsform der abgegebenen Schallwellen, wie beispielsweise sinusförmig, sägezahnförmig, rechteckig oder dergleichen;
- Aneinanderreihung mehrerer getrennt steuerbarer erster und/oder zweiter Schallquellen 4, 5 zwischen Füller und Verschließ; und/oder
- Anregung zur Wandschwingung 6 mit Eigenreso-

nanzfrequenz 7 gefüllter Flaschen.

[0056] Folgende Vorteile können beispielsweise erzielt werden:

- Einstellung und Regelungen der beschriebenen Parameter ist zentral, beispielsweise an einem Touchscreen, und abhängig von Maschinenleistung möglich.
- Schaum 2a kann besonders gezielt erzeugt werden, sodass Luft insbesondere laminar aus dem Kopfraum 1a ausgetrieben wird und unerwünschte Turbulenzen im Kopfraum 1a vermieden werden.
- Optimale Hygiene durch kontaktlose Schalleinkopplung;
- Kein Einbringen zusätzlicher Stoffe, wie beispielsweise Wasser, in das Getränk 2 und somit Erhalt der Produktqualität; und
- Geringer Energiebedarf.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verdrängen von Luft aus Flaschen (1) mit karbonisierten Getränken (2), wobei Schallwellen (4a, 5a) von wenigstens einer Schallquelle (4, 5) ausgesandt werden, sich durch Umgebungsluft ausbreiten, durch die Mündungen (1c) der Flaschen (1) in das Getränk (1) eindringen und/oder die Seitenwände (1b) der Flaschen (1) in Schwingung (6) versetzen, sodass CO₂ aus dem Getränk (2) ausgetrieben wird und das Getränk (2) in den Kopfräumen (1a) der Flaschen (1) derart aufschäumt, dass darin enthaltene Luft durch die Mündungen (1c) verdrängt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei erste Schallwellen (4a) auf die Seitenwände (1b) der Flaschen (1) gerichtet werden und die Abgabefrequenz (8) an eine Eigenresonanzfrequenz (7) der gefüllten Flasche (1) angepasst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Abgabefrequenz (8) während der Abgabe der ersten Schallwellen (4a) durchgestimmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Abgabefrequenz (8) auf der Grundlage einer dem jeweiligen Flaschenformat und/oder dem Getränk (2) und/oder dessen Füllhöhe (2b) zugeordneten Standard-Eigenresonanzfrequenz (10) durchgestimmt wird.
5. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die ersten Schallwellen (4a) bei unterschiedlichen Abgabefrequenzen (8) empfangen werden und durch Vergleich zugehöriger Signalamplituden die Eigenresonanzfrequenz (7) ermittelt wird.
6. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, wobei zweite Schallwellen durch die Mündungen (1c) der Flaschen (1) auf die Böden (1d) der Flaschen (1) gerichtet und dadurch stehende Wellen (3) im Getränk (2) erzeugt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Abstand (14) der zugehörigen Schallquelle (4a) von den Böden (1d) der Flaschen (1) insbesondere automatisch angepasst wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei die zweiten Schallwellen (5a) auf einen gekrümmten Wandbereich der Böden (1d) gerichtet werden.
9. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Amplituden der ersten und/oder zweiten Schallwellen (4a, 5a) individuell eingestellt werden.
10. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die ersten und/oder zweiten Schallwellen (4a, 5a) von wenigstens einem piezokeramischen Lautsprecher erzeugt werden.
11. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die ersten und/oder zweiten Schallwellen (4a, 5a) von wenigstens einer piezokeramischen Kugelkalotte erzeugt und zu Stoßwellen fokussiert werden.
12. Vorrichtung (100) zum Verdrängen von Luft aus Flaschen (1) mit karbonisierten Getränken (2) gemäß dem Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, mit einem Transportmittel (11) für die Flaschen und wenigstens einer stationär im Bereich des Transportmittels (11) und im Abstand zu den Flaschen (1) angeordneten Schallquelle (4, 5) zur Abgabe von Schallwellen (4a, 5a) durch die Mündungen (1c) und/oder von außen auf Seitenwände (1b) und/oder Böden (1d) der Flaschen (1).
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei für die Seitenwände (1b) und/oder Böden (1d) eine Schallquelle (4) mit automatisch durchstimmbarer Abgabefrequenz (8) vorhanden ist, insbesondere in Form eines piezokeramischen Lautsprechers.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, wobei für die Mündungen (1c) eine Schallquelle (5) mit automatisch einstellbarem Abstand (14) zu den Böden (1d) und/oder mit automatisch einstellbarer Abgabefrequenz (8) vorhanden ist, insbesondere in Form einer piezokeramischen Kugelkalotte zur Erzeugung von Stoßwellen.

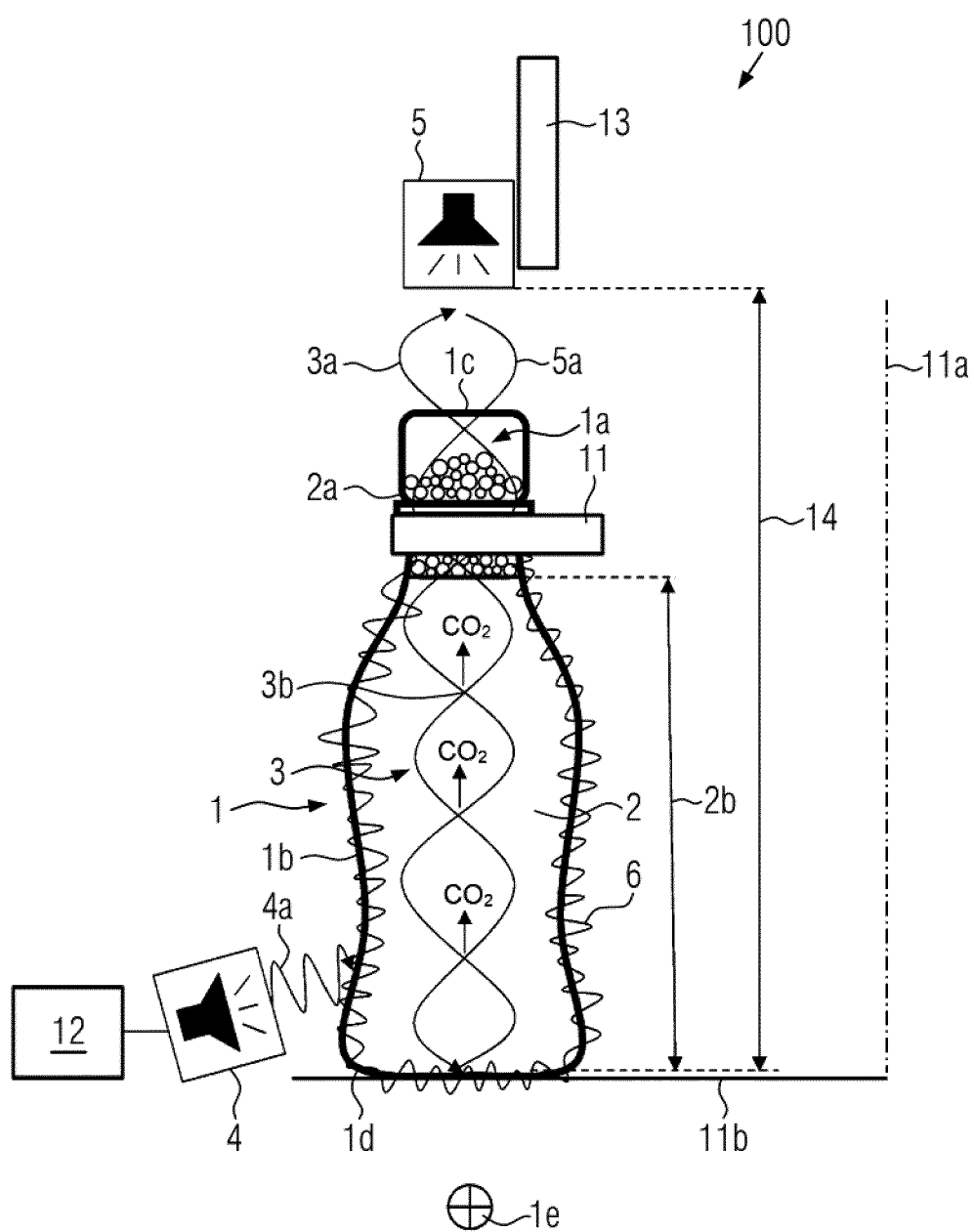


FIG. 1

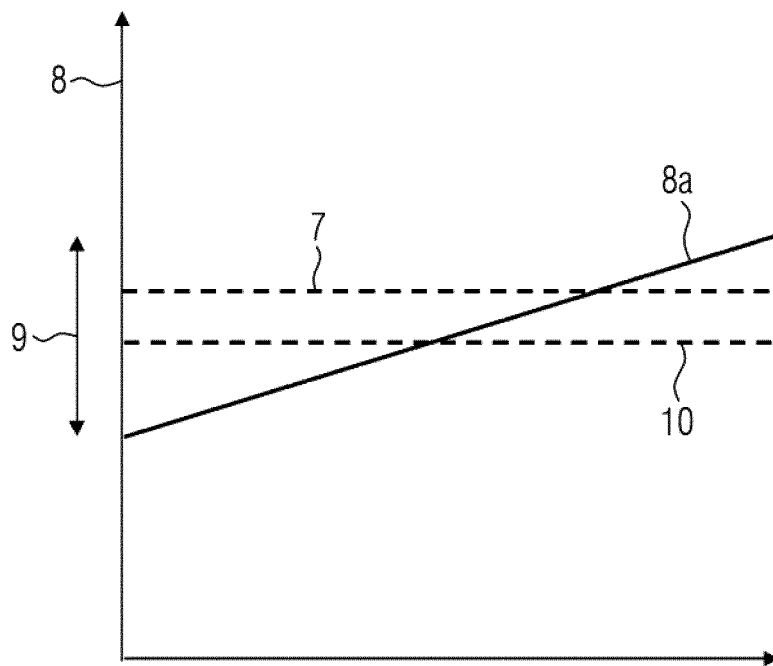


FIG. 2

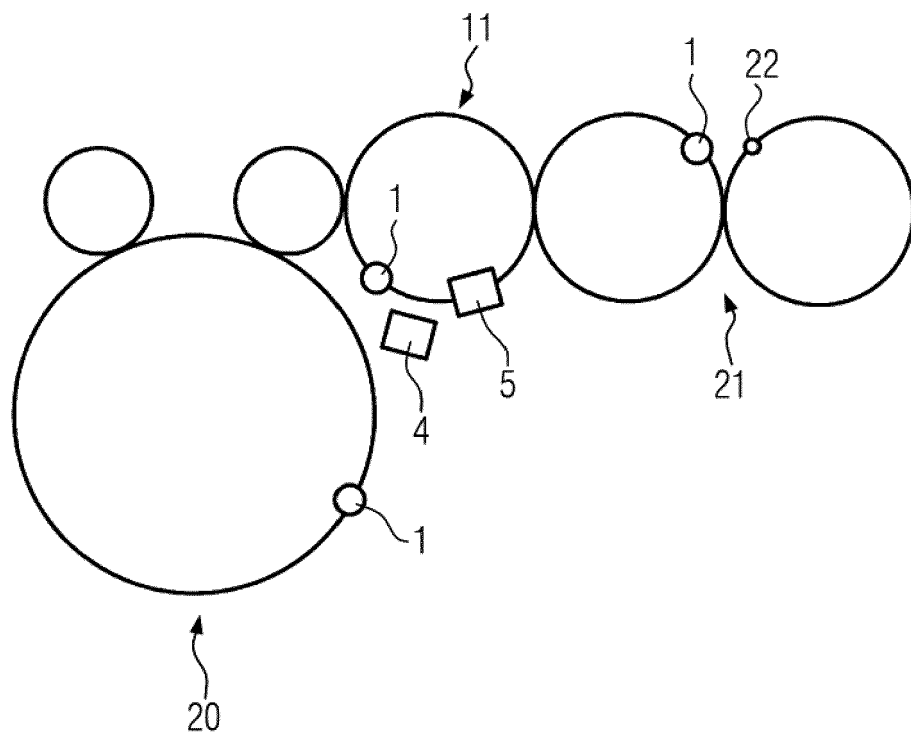


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 18 7708

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2010/112141 A2 (KHS GMBH [DE]; CLUESSERATH LUDWIG [DE]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) * Seite 8; Abbildungen 1-2 *	1	INV. B67C3/22
Y	----- DE 41 35 438 A1 (ORTHMANN & HERBST [DE]) 29. April 1993 (1993-04-29) * Spalte 3; Abbildung 1 *	12	
Y	----- DE 85 11 725 U1 (UNKNOWN) 21. Februar 1991 (1991-02-21) * Abbildung 1 *	12	
Y	----- US 3 103 424 A (UNKNOWN) 10. September 1963 (1963-09-10) * Spalten 1-7; Abbildung 2 *	12	
Y	----- DE 11 04 845 B (ENZINGER UNION WERKE AG) 13. April 1961 (1961-04-13) * Spalte 2 *	12	
X,D	----- DE 85 07 507 U1 (UNKNOWN) 2. Mai 1985 (1985-05-02) * Seiten 3-4; Abbildungen 1-2 *	12	
Y	----- DE 11 17 431 B (ENZINGER UNION WERKE AG) 16. November 1961 (1961-11-16) * Abbildung 2 *	12	B67C
A,D	----- DE 10 2012 007314 A1 (BABEL OLAF [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) * Absatz [0005] *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 2020	Prüfer Dominois, Hugo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 18 7708

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-01-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2010112141 A2	07-10-2010	DE 102009014857 A1 EP 2414272 A2 US 2011272060 A1 WO 2010112141 A2	14-10-2010 08-02-2012 10-11-2011 07-10-2010
20	DE 4135438 A1	29-04-1993	KEINE	
25	DE 8511725 U1	21-02-1991	KEINE	
30	US 3103424 A	10-09-1963	FR 1336532 A US 3103424 A	30-08-1963 10-09-1963
35	DE 1104845 B	13-04-1961	KEINE	
40	DE 8507507 U1	02-05-1985	KEINE	
45	DE 1117431 B	16-11-1961	KEINE	
50	DE 102012007314 A1	17-10-2013	KEINE	
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006022464 A1 [0004]
- GB 797679 A [0004]
- DE 102012007314 A1 [0005]
- DE 1121955 A [0005]
- DE 8507507 U1 [0005]