

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50467/2017  
(22) Anmeldetag: 02.06.2017  
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2018

(51) Int. Cl.: **A23P 30/25** (2016.01)  
**B29C 47/30** (2006.01)

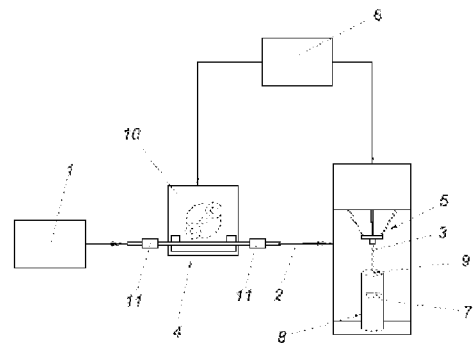
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 102007004855 A1  
US 2005024424 A1  
US 2010074981 A1  
CN 204019803 U

(71) Patentanmelder:  
Greimel Benjamin  
4020 Linz (AT)

(74) Vertreter:  
Hübscher Helmut Dipl.Ing.  
4020 Linz (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Erzeugen eines Musters aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid**

(57) Es wird ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Musters (7) aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, dessen Dichte in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des ersten Fluids angepasst ist und wobei beide Fluide nicht oder nur schwer mischbar sind, mit einem Vorratsbehälter (1) für das erste Fluid und einem, einer Positioniereinheit (5) zugeordneten und mit dem Vorratsbehälter (1) verbundenen Injektor beschrieben. Um ein Erzeugen von schwebenden Mustern (7) aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, insbesondere im Lebensmittelbereich zum Erzeugen vorgegebener schwebender Muster (7) in Getränken, zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass der Injektor eine Kapillare (3) bildet, die über eine Dosiervorrichtung (4) mit dem Vorratsbehälter (1) verbunden ist und deren Länge wenigstens der maximalen Mustertiefe im zweiten Fluid entspricht, und dass die Auslassspitze (9) der Kapillare (3) über die Positioniereinheit (5) in Längsrichtung der Kapillare (3) und in wenigstens einer Querrichtung dazu verlagerbar ist.



## Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Musters (7) aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, dessen Dichte in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des ersten Fluids angepasst ist und wobei beide Fluide nicht oder nur schwer mischbar sind, mit einem Vorratsbehälter (1) für das erste Fluid und einem, einer Positioniereinheit (5) zugeordneten und mit dem Vorratsbehälter (1) verbundenen Injektor beschrieben. Um ein Erzeugen von schwebenden Mustern (7) aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, insbesondere im Lebensmittelbereich zum Erzeugen vorgegebener schwebender Muster (7) in Getränken, zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass der Injektor eine Kapillare (3) bildet, die über eine Dosiervorrichtung (4) mit dem Vorratsbehälter (1) verbunden ist und deren Länge wenigstens der maximalen Mustertiefe im zweiten Fluid entspricht, und dass die Auslassspitze (9) der Kapillare (3) über die Positioniereinheit (5) in Längsrichtung der Kapillare (3) und in wenigstens einer Querrichtung dazu verlagerbar ist.

(Fig.)

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Musters aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, dessen Dichte in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des ersten Fluides angepasst ist und wobei beide Fluide nicht oder nur schwer mischbar sind, mit einem Vorratsbehälter für das erste Fluid und einem, einer Positioniereinheit zugeordneten und mit dem Vorratsbehälter verbundenen Injektor, sowie auf ein Fluidkombination hierfür.

Zum Drucken dreidimensionaler Muster sind Druckverfahren bekannt, bei denen ein Druckmedium beispielsweise durch Erhitzen schichtweise auf einen Träger aufgebracht wird. Alternativ dazu kann auch ein Fluid schichtweise beispielsweise durch UV-Bestrahlung ausgehärtet werden.

Zum Drucken dreidimensionaler Strukturen, wie beispielsweise auch für Nahrungsmittel wurde bereits vorgeschlagen (CN 204019803 U) ein Druckmedium über eine Peristaltikpumpe einer Druckdüse zuzuführen, um mithilfe dieser Druckdüse ebenfalls schichtweise dreidimensionale Strukturen auf einen Träger aufzubringen.

Ein Erzeugen von schwebenden Mustern aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, dessen Dichte in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des ersten Fluides angepasst ist und wobei beide Fluide nicht oder nur schwer mischbar sind, ist durch diese Verfahren allerdings nicht möglich.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass ein Erzeugen von schwebenden Mustern aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, insbesondere im

Lebensmittelbereich zum Erzeugen vorgegebener schwebender Muster in Getränken, ermöglicht wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Injektor eine Kapillare bildet, die über eine Dosiervorrichtung mit dem Vorratsbehälter verbunden ist und deren Länge wenigstens der maximalen Mustertiefe im zweiten Fluid entspricht, und dass die Auslassspitze der Kapillare über die Positioniereinheit in Längsrichtung der Kapillare und in wenigstens einer Querrichtung dazu verlagerbar ist.

Zufolge dieser Maßnahmen kann ein beliebiges Muster aus dem ersten Fluid punktwise oder in Linien aus dem Vorratsbehälter über die Dosiervorrichtung in das zweite Fluid eingebracht werden. Die Kapillare muss zu diesem Zweck so ausgebildet sein, dass das erste Fluid dosiert und gegebenenfalls auch in Punktform durch Verdrängung in das zweite Fluid eingebracht werden kann, ohne dass die Kapillare durch die eigene Bewegung im zweiten Fluid die bereits eingebrachten Teile des zu erzeugenden Musters zerstört. Maßgeblich sind dabei die Kapillarwirkung und die innere Reibung innerhalb der Kapillare im Verhältnis zur Viskosität des ersten Fluides. Vorteilhafte Materialien für die Kapillare sind daher beispielsweise Glas oder Kunststoff. Eine erfindungsgemäße Kapillare weist auch einen ausreichend kleinen Außendurchmesser auf, um eine Beschädigung der bereits eingebrachten Teile des zu erzeugenden Musters zu verhindern. Dadurch, dass die Auslassspitze der Kapillare durch die Positioniereinheit in Längsrichtung der Kapillare und in wenigstens einer Querrichtung dazu verlagerbar ist, können bereits flächige dreidimensionale Muster im zweiten Fluid erzeugt werden. Wird die Positioniereinheit so ausgestaltet, dass die Auslassspitze der Kapillare in einer weiteren, zur Längsrichtung und zur ersten Querrichtung normal verlaufenden Achse verlagerbar ist, so lassen sich auch räumliche dreidimensionale Muster im zweiten Fluid erzeugen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn die Positioniereinheit als lineare Deltakinematik ausgeführt ist. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass es für die Erfindung lediglich auf die Verlagerbarkeit der Auslassspitze der Kapillare ankommt, dass also theoretisch auch eine zur Oberfläche des zweiten Fluides nicht normale Ausrichtung der Längsachse der Kapillare denkbar ist. Eine be-

sonders günstige Ausführungsvariante ergibt sich in für den Fachmann nachvollziehbarer Weise dann, wenn die Längsrichtung der Kapillare mit der Flächennormale der Oberfläche des zweiten Fluides zusammenfällt. Das zweite Fluid kann in einem nach oben zumindest abschnittsweise offenen Gefäß, wie beispielsweise einem Trinkglas unterhalb des Injektors angeordnet werden. Das zweite Fluid muss dabei das Gefäß nicht vollständig ausfüllen, sondern kann beispielsweise nur eine sich aus den Dichteverhältnissen ergebende Schicht innerhalb mehrerer Fluide bilden. Um eine einfache Auswechselbarkeit der Kapillare zu ermöglichen, kann diese lösbar mit der Positioniereinheit verbunden sein.

Um ein regelmäßiges und sauberes Muster zu erzeugen, wird vorgeschlagen, dass die Kapillare an ihrer Auslassspitze eine Abrisskante für das erste Fluid bildet. Die Abrisskante muss sich dabei selbstverständlich am inneren Rand der Auslassspitze der Kapillare ergeben, was beispielsweise durch ein Anschleifen der Kapillare quer zur Längsachse erreicht wird.

Um einen hygienischen Abschluss des ersten Fluides zu ermöglichen, ohne dass dieses mit Teilen der Dosiereinrichtung in direkten Kontakt kommt, wird vorgeschlagen, dass die Dosiereinrichtung eine Peristaltikpumpe für das erste Fluid aufweist. Gerade bei Fluiden mit hoher Viskosität erlaubt eine Peristaltikpumpe weiters einen einfachen Wechsel des Pumpschlauches, der in einer bevorzugten Ausführungsform direkt durch die Verbindungsleitung zwischen Vorratsbehälter und Kapillare gebildet wird. Die aus technischen Gründen bei Peristaltikpumpen üblicherweise auftretende Pulsierung des zu pumpenden Fluides ist im erfindungsgemäßen Anwendungsfall von Vorteil, sofern ein Puls genau der Dosiereinheit für einen Injektionsvorgang entspricht.

Nachdem üblicherweise allerdings geringere Dosiereinheiten benötigt werden, wie beispielsweise im Bereich von 1 bis 3  $\mu\text{l}$ , kann der Peristaltikpumpe im Strömungsweg des ersten Fluides je ein in Richtung des Injektors durchlässiges Rückschlagventil vor- und nachgeordnet sein. Zuzufolge dieser Maßnahme kann die Peristaltikpumpe reversierend, das heißt abwechselnd im Vor- und im Rücklauf betrieben

werden, sodass auch kleinere Dosiereinheiten zuverlässig an der Auslassspitze der Kapillare zur Verfügung gestellt werden können. In diesem Zusammenhang ist es von besonderem Vorteil, den Antrieb der Peristaltikpumpe beispielsweise mit einem Schrittmotor zu realisieren, wobei in diesem Fall auch die sonst notwendigen mehreren Rollen oder Gleitschuhe auf genau eine Rolle bzw. einen Gleitschuh reduziert werden können.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zum Erzeugen eines Musters aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, dessen Dichte in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des ersten Fluides angepasst ist und beide Fluide nicht oder nur schwer mischbar sind, wobei die Kapillare durch die Positioniereinheit in das zweite Fluid an eine erste Musterposition eingeführt und mit Hilfe der Dosiervorrichtung eine vorgegebene Menge des ersten Fluides aus dem Vorratsbehälter über die Kapillare an deren Auslassspitze in das zweite Fluid eingebracht wird, wonach die Positioniereinheit mit der Auslassspitze der Kapillare eine Abrissbewegung ausführt. Die Abrissbewegung stellt dabei sicher, dass das erste Fluid nicht im zweiten Fluid Schlieren bildet und sich das gewünschte definierte Muster ausbildet. Gemeinsam mit einer Peristaltikpumpe im Strömungsweg des ersten Fluides, der je ein in Richtung des Injektors durchlässiges Rückschlagventil vor- und nachgeordnet ist, kann eine besonders vorteilhafte Injektion des ersten Fluides in das zweite Fluid erfolgen, wenn der Zeitpunkt des Rücklaufes der Peristaltikpumpe mit dem Beginn der Abrissbewegung zusammenfällt, weil dies den Abriss des Fluidstromes zusätzlich begünstigt. Die Abrissbewegung selbst erfolgt bezogen auf den Fluidstrom aus der Kapillare in einer Rückzugs- oder Seitwärtsbewegung der Auslassspitze mit, je nach Fluidkombination und Injektionsgeschwindigkeit, einer Geschwindigkeit von 10mm/s bis 400mm/s bei einer Beschleunigung zwischen  $5\text{mm/s}^2$  und  $6000\text{mm/s}^2$ .

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können unterschiedliche Musterelemente injiziert werden. Beispielsweise können durchgehende Linien erzeugt werden, wenn die Positioniereinheit die Kapillare während des dosierten Einbringens des zweiten Fluides in das erste Fluid entlang einer Linie des Musters weiterbewegt.

Es ist allerdings alternativ oder ergänzend dazu auch eine punktweise Erzeugung von Musterelementen möglich, wenn das zu erzeugende Muster zunächst in einzelne Injektionspunkte aufgelöst wird und die Positioniereinheit die Auslassspitze der Kapillare zu einem der Injektionspunkte als Musterposition bewegt, mit Hilfe der Dosiervorrichtung eine vorgegebene Menge des ersten Fluides an der Stelle des Injektionspunktes in das zweite Fluid eingebracht wird und die Positioniereinheit mit der Auslassspitze der Kapillare eine Abrissbewegung und eine Bewegung zu einem weiteren der Injektionspunkte so ausführt, dass die Kapillare keine der bereits eingebrachten Injektionspunkte kreuzt. Je Injektionspunkt können auf diese Weise beispielsweise 1 – 3  $\mu\text{l}$  des ersten Fluides in das zweite Fluid injiziert werden. Die Abrissbewegung kann dabei mit der Bewegung zu einem weiteren der Injektionspunkte zusammenfallen, wenn dadurch eine in Bezug auf den Fluidstrom aus der Kapillare Rückzugs- oder Seitwärtsbewegung der Auslassspitze eingeleitet wird. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn helixförmige Muster entlang einer zur Kapillare im Wesentlichen parallelen Achse erzeugt werden sollen.

Für die beschriebene Vorrichtung und das beschriebene Verfahren können erfindungsgemäß Fluidkombination in Betracht kommen, wobei eines der Fluide eine Flüssigkeit auf Ölbasis und das andere Fluid eine Flüssigkeit auf Wasserbasis ist, wobei die Flüssigkeit auf Wasserbasis ein Verdickungsmittel zur Erhöhung deren Viskosität enthält. Als Verdickungsmittel für die wässrige Fluidlösung kann dabei beispielsweise Agar-Agar, Pektin, Sago oder andere zum Einsatz kommen. In diesem Fall hat sich ein Innendurchmesser der Kapillare von 0,8 bis 1,2 mm, insbesondere von 1 mm als vorteilhaft erwiesen, insbesondere für den Fall des Einsatzes von Speiseöl. Grundsätzlich kommen aber alle Fluidkombinationen in Betracht, wobei die Fluide entweder eine in etwa übereinstimmende Dichte aufweisen und/oder eine ausreichend hohe Viskosität besitzen. Eine hohe Viskosität kann dabei einen größeren Dichteunterschied zumindest vorübergehend kompensieren und erleichtert auch den Injektionsvorgang, weil das bereits injizierte Muster durch eine höhere Viskosität gerade des zweiten Fluides gegen eine Beschädigung geschützt wird. Hohe Viskosität erlaubt auch eine größere Flexibilität bei der Verwendung von Farbpigmenten, weil diese je nach stofflicher Zusammensetzung die Dichte der ja

nur geringen injizierten Mengen des ersten Fluides erheblich beeinflussen können. Extrem hohe Viskosität erlaubt auch eine Fluidkombination zwischen Flüssigkeiten und Gasen, wie beispielsweise Luft als erstes Fluid und Honig als zweites Fluid. Dass die Dichte des zweiten Fluides in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des ersten Fluids angepasst ist bedeutet somit, dass Dichte und Viskosität der beiden Fluide so aneinander angepasst sind, dass sich bei Injektion des ersten Fluides in das zweite Fluid im Sinne der Erfindung ein zumindest für einen bestimmten Zeitraum von wenigen Minuten bis mehreren Stunden oder noch länger ein schwebendes Muster ergibt, dass aufgrund der in etwa übereinstimmenden Dichten und/der der Viskosität insbesondere des zweiten Fluids weder im zweiten Fluid aufsteigt noch absinkt oder seine Struktur verändert.

Nachdem nicht oder nur schwer mischbare Fluide üblicherweise unterschiedliche Dichten aufweisen, wird im vorgenannten Beispiel vorgeschlagen, dass die Flüssigkeit auf Ölbasis ein Farbpigment zur Erhöhung deren Dichte enthält.

Das Farbpigment kann aufgrund seiner besonders hohen Dichte beispielsweise Titanoxid sein.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar in einer schematischen Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Eine solche Vorrichtung zum Erzeugen eines Musters aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, dessen Dichte in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des ersten Fluides angepasst ist und wobei beide Fluide nicht oder nur schwer mischbar sind, umfasst einen Vorratsbehälter 1 für das erste Fluid, der über eine nur schematisch dargestellte Verbindungsleitung 2 mit einem als Kapillare 3 ausgebildeten Injektor verbunden ist. Innerhalb der Verbindungsleitung 2 zwischen dem Vorratsbehälter 1 und der Kapillare 3 ist eine Dosiereinrichtung 4 vorgesehen, mit deren Hilfe Dosiereinheiten des ersten Fluides zur Kapillare gefördert werden.

Die Kapillare 3 ist lösbar mit einer Positioniereinheit 5 verbunden, die gemeinsam mit der Dosiereinrichtung 4 über eine gemeinsame Steuerung 6 angesteuert wird. Zum Erzeugen eines Musters 7 in einem, mit dem zweiten Fluid zumindest teilweise befüllten Gefäß 8 ist die Positioniereinheit 5 so ausgebildet, dass sie die Auslassspitze 9 der Kapillare 3 in Längsrichtung der Kapillare 3 und in wenigstens einer Querrichtung dazu bewegen kann. Die Positioniereinheit 5 kann, wie im dargestellten Ausführungsbeispiel, als lineare Deltakinematik ausgeführt sein, die es erlaubt, die Kapillare 3 auch in einer weiteren Querrichtung zu bewegen, die sowohl zur Längsrichtung der Kapillare 3 als auch zur wenigstens ersten Querrichtung normal verläuft.

Die Auslassspitze 9 der Kapillare 3 kann eine Abrisskante für das erste Fluid bilden, indem die Kapillare 3 bzw. deren Auslassspitze 9 quer zur Längsrichtung der Kapillare 3 abgeschliffen ist.

Gemäß einer, in der Figur dargestellten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Dosiereinrichtung 4 eine Peristaltikpumpe 10 für das erste Fluid aufweisen, wobei der Peristaltikpumpe 10 im Strömungsweg des ersten Fluides, also in der Verbindungsleitung 2 je ein in Richtung des als Kapillare 3 ausgebildeten Injektors durchlässiges Rückschlagventil 11 vor- und nachgeordnet ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen eines Musters (7) aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, dessen Dichte in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des ersten Fluids angepasst ist und wobei beide Fluide nicht oder nur schwer mischbar sind, mit einem Vorratsbehälter (1) für das erste Fluid und einem, einer Positioniereinheit (5) zugeordneten und mit dem Vorratsbehälter (1) verbundenen Injektor, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektor eine Kapillare (3) bildet, die über eine Dosiervorrichtung (4) mit dem Vorratsbehälter (1) verbunden ist und deren Länge wenigstens der maximalen Mustertiefe im zweiten Fluid entspricht, und dass die Auslassspitze (9) der Kapillare (3) über die Positioniereinheit (5) in Längsrichtung der Kapillare (3) und in wenigstens einer Querrichtung dazu verlagerbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapillare (3) an ihrer Auslassspitze (9) eine Abrisskante für das erste Fluid bildet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtung (4) eine Peristaltikpumpe (10) für das erste Fluid aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Peristaltikpumpe (10) im Strömungsweg des ersten Fluids je ein in Richtung des Injektors durchlässiges Rückschlagventil (11) vor- und nachgeordnet ist.
5. Verfahren zum Erzeugen eines Musters (7) aus einem ersten Fluid in einem zweiten Fluid, dessen Dichte in Abhängigkeit seiner Viskosität an die Dichte des

ersten Fluids angepasst ist und beide Fluide nicht oder nur schwer mischbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapillare (3) durch die Positioniereinheit (5) in das zweite Fluid an eine erste Musterposition eingeführt und mit Hilfe der Dosiervorrichtung (4) eine vorgegebene Menge des ersten Fluides aus dem Vorratsbehälter (1) über die Kapillare (3) an deren Auslassspitze (9) in das zweite Fluid eingebracht wird, wonach die Positioniereinheit (5) mit der Auslassspitze (9) der Kapillare (3) eine Abrissbewegung ausführt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinheit (5) die Kapillare (3) während des dosierten Einbringens des zweiten Fluides in das erste Fluid entlang einer Linie des Musters (7) weiterbewegt.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erzeugende Muster (7) zunächst in einzelne Injektionspunkte aufgelöst wird und die Positioniereinheit (5) die Auslassspitze (9) der Kapillare (3) zu einem der Injektionspunkte als Musterposition bewegt, mit Hilfe der Dosiervorrichtung (4) eine vorgegebene Menge des ersten Fluides an der Stelle des Injektionspunktes in das zweite Fluid eingebracht wird und die Positioniereinheit (5) mit der Auslassspitze (9) der Kapillare (3) eine Abrissbewegung und eine Bewegung zu einem weiteren der Injektionspunkte so ausführt, dass die Kapillare (3) keine der bereits eingebrachten Injektionspunkte kreuzt.

8. Fluidkombination für eine Vorrichtung und ein Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Fluide eine Flüssigkeit auf Ölbasis und das andere Fluid eine Flüssigkeit auf Wasserbasis ist, wobei die Flüssigkeit auf Wasserbasis ein Verdickungsmittel zur Erhöhung deren Viskosität enthält.

9. Fluidkombination nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit auf Ölbasis ein Farbpigment zur Erhöhung deren Dichte enthält.

10. Fluidkombination nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Farbpigment Titanoxid ist.

