



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 697 10 710 T3 2006.07.06

(12) Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift

(97) EP 0 889 710 B2

(51) Int Cl.⁸: A61J 3/07 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: 697 10 710.8

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/GB97/00838

(96) Europäisches Aktenzeichen: 97 914 438.3

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 1997/035537

(86) PCT-Anmeldetag: 25.03.1997

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 02.10.1997

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 13.01.1999

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 27.02.2002

(97) Veröffentlichungstag
des geänderten Patents beim EPA: 26.10.2005

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 06.07.2006

(30) Unionspriorität:

9606371 26.03.1996 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, NL, SE

(73) Patentinhaber:

Bioprocess Technology Ltd., Cambridge, GB

(72) Erfinder:

BROWN, Malcolm David, Mundford, Norfolk IP26
5DS, GB

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner, 81679 München

(54) Bezeichnung: VERBESSERUNG AN EINKAPSELUNG

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Einkapselung und bezieht sich auf ein Verfahren zur Einkapselung, eine Einkapselungsapparatur und die resultierenden Kapseln.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Bereitstellung wasserlöslicher und verdaubarer Kapseln, die pharmazeutische oder kosmetische Präparationen enthalten, ist gut eingeführt. Typischerweise werden Öle in Gelatineschalen eingeschlossen, die so aufgebaut sind, daß sie ihre Inhalte freisetzen, wenn sie einem Eintauchen in Wasser unterworfen werden oder Verdauungssäften ausgesetzt werden. Diese Öle umfassen Nahrungsergänzungssubstanzen oder im Fall kosmetischer Präparationen wohlriechende Öle zur Freisetzung ins Badewasser. Auf diesem Prinzip, das in erster Linie auf der Verwendung von Gelatine für die Kapselschalen basiert, hat sich eine bedeutende Industrie aufgebaut. Diese Gelatine stammt von den Knochen und Häuten von Tieren.

[0003] Im Zusammenhang mit dem Umweltbewußtsein und dem Wohlergehen der Tiere und Angst vor Krankheiten, die mit Tieren im Zusammenhang stehen, z.B. Bovin Springoform Encephalopathie (BSE), die zunimmt, ist die Zahl der Personen, die eine ernste Einstellung zur Verwendung von Tieren und von Tieren stammenden Produkten in Nahrungsmittelsubstanzen und kosmetischen Anwendungen haben, dramatisch angestiegen. Als Resultat sind die Verkäufe solcher Gelatinekapseln an derartige Personen sehr begrenzt. Es besteht daher die Notwendigkeit einer Bereitstellung eines geeigneten Ersatzstoffes für Gelatine, um wasserlösliche oder verdaubare Kapseln bereitzustellen, die nicht von Tieren stammen. Obgleich dies ein wünschenswertes Ziel ist, eignen sich nur wenige Materialien selbst für eine solche Verwendung und außerdem wurden die Maschinen, die derzeit solche Kapseln herstellen, spezifisch konstruiert, um den Gelatineeigenschaften angepaßt zu sein. Das Resultat ist, daß eine Änderung im Material für die Kapselschale eine Neukonstruktion der Maschinen verlangt, damit diese die Eignung haben, aus dem Ersatzmaterial in effizienter Weise Kapseln zu produzieren. Die vorliegende Erfindung richtet sich auf eine Änderung beim Material und auf die erforderlichen maschinellen Anforderungen, um eine erfolgreiche Verarbeitung zu ermöglichen.

[0004] US 3,198,740 offenbart ein Verfahren zur Formung von Packungen aus wasserlöslichen Filmen aus Polyvinylalkohol, wobei ein bevorzugtes Verfahren der Formung der Packungen darin besteht, unmittelbar vor dem Schritt der Formung der

Packung durch Aufwischen darauf oder durch ein anderes gut bekanntes Mittel ausreichend Wasser aufzubringen, um den Film klebrig zu machen, und die zwei Filmschichten nur durch Druck ohne Zufuhr von Wärme zu versiegeln, während der Film noch in klebrigem Zustand ist.

[0005] WO 91/04017 offenbart ein Verfahren zur Umhüllung, bei dem ein einheitlicher Kern zwischen zwei Filmen eingemantelt ist, wobei die Filme durch Erwärmen durch Umhüllen konditioniert werden. Das Verfahren betrifft hauptsächlich Filme auf Gelatinebasis, aber andere Filme, von denen gezeigt wurde, dass sie einsetzbar sind, umfassen Filme, die hauptsächlich unter anderem durch Polyvinylalkohol und Alginate definiert sind.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Ein Verfahren zur Herstellung von Kapseln durch Einkapselung einer zugeführten Substanz, umfassend

- Zuführen von zwei Filmen aus gleichem Material, wobei das Material ein Gelatineersatzstoff ist, das zumindest wenn es partiell solvatisiert ist, fähig ist, sich elastisch zu verformen; Aufbringen von Lösungsmittel auf mindestens einen der Filme, um eine partielle Solvatisierung der Materialoberfläche und daraus folgend eine größere Flexibilität des Filmmaterials zu bewirken; Zuführen der Substanz, die eingekapselt werden soll, zwischen die Filme unter Verformen des Filmmaterials in seinem flexibleren Zustand zu passend geformten Kapselteilen, die als Resultat der Klebewirkung der partiell solvatisierten Oberfläche(n) aneinander kleben können; und Versiegeln der Kapselteile miteinander ohne Anwendung von Wärme, wobei eine Einkapselung der zugeführten Substanz unter Bildung einer Kapsel erfolgt.

[0007] In der Einkapselungseinheit wird die Substanz, die eingekapselt werden soll, zwischen die Filme gebracht, die Filme werden typischerweise durch ein Formverfahren zu geeignet geformten Kapselteilen geformt, die als Resultat der Klebewirkung der partiell solvatisierten Oberfläche(n) aneinander kleben können und die die zugeführte Substanz zusammen fest einsiegeln, wobei eine Kapsel gebildet wird.

[0008] Die herkömmliche Gelatineeinkapselung beruht auf Wärme als Mechanismus zum Versiegeln der zwei Teile der Schale miteinander, um die Inhalte einzuschließen. Die erfindungsgemäß hergestellten Kapseln verwenden keine Wärme als Primärmittel zum festen Zusammenschließen der zwei Teile der Kapseln miteinander, sondern verwenden statt dessen die Klebeeffekte, die auftreten, wenn geeignete Filme an ihrer Oberfläche partiell solvatisiert werden.

[0009] Die Filme können aus einem Bereich unter-

schiedlicher Materialien bestehen. Geeignete Materialien, die in Wasser (warm oder kalt) löslich sind, umfassen Polyvinylalkohol (PVA), Alginat, Hydroxypropylmethylcellulose und Polyethylenoxid. In diesem Fall ist es einfach notwendig, Wasser bei einer geeigneten Temperatur auf den Film oder die Filme aufzubringen, um eine partielle Solvatisierung zu bewirken. Die resultierenden Kapseln setzen ihren Inhalt frei, wenn sie in Wasser getaucht werden oder wenn sie Verdauungsflüssigkeiten ausgesetzt sind, und bieten sich somit selbst für Verwendungen wie die Freisetzung von wohlriechendem Öl in einem Bad oder die Freisetzung von Nahrungsergänzungen nach Nahrungsaufnahme an.

[0010] Es können auch nicht-wasserlösliche Filmmaterialien eingesetzt werden, z.B. Polycaprolacton und Materialien auf der Basis gelatinierter Stärke. In diese Fall ist es notwendig, eher ein geeignetes Lösungsmittel, z.B. N-Methylpyrrolidon, als Wasser zumindest auf eine Filmoberfläche aufzubringen, um eine partielle Solvatisierung zu induzieren. Die partielle Solvatisierung solcher Filme bewirkt, daß sie weich werden, daß es möglich ist, daß sie die Innenabmessung eines Formwerkzeugs annehmen, das zur Bildung einer Kapsel verwendet wird. Kapseln, die aus Filmen hergestellt sind, die biologisch abbaubar sind, aber nicht wasserlöslich sind, setzen ihre Inhalte als Resultat einer mikrobiellen Wirkung anstelle des Eintauchens in Wasser frei und können bei landwirtschaftlichen und industriellen Anwendungen Verwendung finden.

[0011] Das gegenwärtig bevorzugte Filmmaterial ist PVA, das vorzugsweise mit Glycerin weich gemacht wird. Geeignete Filme sind im Handel mit einem Bereich unterschiedlicher Qualitäten, Typen und Dicken erhältlich. Ein geeigneter Film kann in einfacher Weise bezüglich der angestrebten Verwendung, der Kapselinhalt und der gewünschten Kapselfeigenschaften ausgewählt werden. Beispielsweise ist ein PVA-Film in Dicken im Bereich zwischen 20 und 1000 µm verfügbar. Für kosmetische Anwendungen wurden gute Resultate mit einem 80 µm-PVA-Film, z.B. kaltes wasserlösliches Hi-Selon-PVA B9 (Hi-Selon ist eine Marke), erhältlich von British Traders and Shippers, 429–431 Rainham Road South, Dagenham, Essex, erzielt.

[0012] Es ist bevorzugt, Filmmaterial zu verwenden, das in partiell solvatisiertem Zustand flexibler wird, da dies die Kapselformung unterstützt. PVA hat diese Eigenschaften.

[0013] Anstatt vorgeformte Filme zu verwenden, können die Filme während des Einkapselungsverfahrens geformt werden, z.B. indem sie aus einer Lösung gegossen werden.

[0014] Bei der Durchführung der Erfindung ist es

zweckdienlich, zwei Filme aus gleichem Material zu verwenden. Die Filme sollten chemisch gleich sein, müssen aber nicht hinsichtlich der Faktoren wie Qualität, Dicke usw. übereinstimmen.

[0015] Das Lösungsmittel wird im Hinblick auf das Filmmaterial ausgewählt und ist zweckdienlicherweise Wasser im Fall wasserlöslicher Materialien. Das Lösungsmittel sollte in geeigneter Menge aufgebracht werden, und zwar entweder getrennt oder als Teil einer Formulierung, die Materialien wie z.B. Verdickungsmittel und/oder Netzmittel enthält, um so einen geeigneten Grad der partiellen Solvatisierung der Filmmaterialoberfläche zu bewirken; dies kann in einfacher Weise experimentell bestimmt werden.

[0016] Das Lösungsmittel wird vorzugsweise unmittelbar vor der Einkapselung an geeigneter Stelle aufgebracht, um eine optimale Geschwindigkeit der Kapselproduktion zu erreichen.

[0017] Das Lösungsmittel kann in einer Vielzahl unterschiedlicher Wege aufgebracht werden, einschließlich durch Atomisierung wie z.B. in Form eines Sprays oder eines Strahls, durch Eintauchen, elektrostatische Beschichtung, Walzen, Luftrake oder einen Meyer-Stab oder mit einem Schwamm. Die derzeit bevorzugte Technik ist ein Tiefdruckverfahren für Kunststoff-Folien oder ein Flexodruckverfahren, da dies eine einfache Kontrolle und Regulierung der Menge und Gleichmäßigkeit der Lösungsmittelaufbringung ermöglicht.

[0018] Das Lösungsmittel kann nach Eignung auf einen oder beide Filme aufgebracht werden.

[0019] Zweckdienlicherweise wird während der Bildung eines Kapselteils ein Vakuum angelegt, um die Verformung des Filmmaterials zu unterstützen.

[0020] Die Erfindung kann eingesetzt werden, um einen weiten Bereich von Substanzen in Form von Feststoffen, Flüssigkeiten oder Gasen einzukapseln. Die Erfindung kann z.B. verwendet werden, um all die Substanzen, die derzeit in Gelatine eingekapselt werden, z.B. Arzneimittel, Vitamine, Pulver, Öle, kosmetische Präparationen, Arzneimittel-Zuführungssysteme, Anstrichmittel, usw., einzukapseln. Eine typische kosmetische Anwendung ist die Einkapselung von Badeölen, um Kapseln herzustellen, die im Bad verwendet werden sollen, wo sich die Kapselschale unter Freisetzung des Öls in das Badewasser auflöst.

[0021] Die Kapseln können eine Vielzahl unterschiedlicher Größen und Formen haben, die üblicherweise durch die Gestalt des verwendeten Formwerkzeugs bestimmt werden. Typischerweise sind die Kapseln kugelförmig oder oval, es können aber auch stärker ausgearbeitete Formen wie z.B. solche, die auf Früchten, Tieren oder abstrakten Formen ba-

sieren, hergestellt werden, und zwar normalerweise für kosmetische Anwendungen.

[0022] Nach einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Apparatur zur Herstellung von Kapseln durch Einkapselung einer aufgebrachten Substanz bereit, umfassend:

Mittel zur Zuführung von zwei Filmen aus gleichem Material zu einer Einkapselungseinheit, wobei das Material zumindest wenn es partiell solvatisiert ist, fähig ist, sich elastisch zu verformen; eine Einkapselungseinheit und Mittel zur Zuführung eines Lösungsmittels für das Filmmaterial zu mindestens einem der Filme stromaufwärts der Einkapselungseinheit, wobei das Mittel zur Zuführung von Lösungsmittel bei Verwendung funktionsfähig ist, um Lösungsmittel auf wenigstens einen der Filme aufzubringen, um eine partielle Solvatisierung der Materialoberfläche und daraus folgend eine größere Flexibilität des Filmmaterials zu bewirken, und wobei die Einkapselungseinheit Mittel zur Zuführung einer Substanz, die eingekapselt werden soll, zwischen die Filme unter Verformen des Filmmaterials in seinem flexibleren Zustand zu passend geformten Kapselteilen umfasst, die als Resultat der Klebewirkung der partiell solvatisierten Oberfläche(n) aneinander kleben können, wobei die Apparatur keine Mittel zum Erwärmen des Filmmaterials aufweist.

[0023] Die Einkapselungseinheit kann auf solchen basieren, die in herkömmlichen Apparaturen eingesetzt, die derzeit zur Gelatineeinkapselung verwendet wurden. In einer typischen herkömmlichen Apparatur werden zuerst zwei getrennte Bänder aus Gelatinefilm produziert, indem erwärmte flüssige Gelatine bei einer kontrollierten Geschwindigkeit auf die Umfangsflächen zweier Zylinder, die jeweils etwa um eine horizontale Achse rotieren, gegossen wird. Die flüssige Gelatine kühlt auf den Zylindern ab und bildet zwei Bänder, die von entgegengesetzten Seiten einer Einkapselungseinheit zugeführt werden.

[0024] Die Einkapselungseinheit umfaßt typischerweise ein Paar gleicher Formungswalzen. Die äußere zylindrische Oberfläche jeder Walze ist mit einer Vielzahl von Vertiefungen gewünschter Form, z.B. halbkugelig, die in Reihen von sich axial erstreckenden Reihen mit 5 oder 6 Vertiefungen in jeder Reihe angeordnet sind, versehen. Die Walzen sind nebeneinander angeordnet, wobei ein kleiner Spalt zwischen ihnen besteht, und sie sind für eine koordinierte Rotation in gegenläufigen Richtungen angeordnet (die linke Walze im Uhrzeigersinn und die rechte Walze im Gegenuhrzeigersinn). Eine ähnliche Anordnung kann in der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Mittel zum Anlegen eines Vakuums im Inneren der Walze sind zweckdienlicherweise vorhanden, um dabei zu helfen, die partiell solvatisierten Filme in die Vertiefungen zu ziehen, und um die Kapselteilformung zu unterstützen.

[0025] Die Einkapselungseinheit umfaßt typischerweise auch ein Reservoir für die Substanz, die eingekapselt werden soll, z.B. Badeöl, und eine zugeordnete Zuführungsvorrichtung, die so angepaßt ist, daß sie gleichzeitig eine Vielzahl abgemessener Dosen (eine für jede Vertiefung in einer Reihe auf den Formungswalzen) der Substanz zu vorher definierten Zeitintervallen den Formungswalzen zuzuführen. Diese Vorrichtung kann Spritzen, Pumpen oder dgl. verwenden. In der vorliegenden Erfindung kann wieder die gleiche Anordnung verwendet werden.

[0026] Die abgemessenen Dosen werden zunächst einem erwärmten Injektionssegment zugeführt, das oberhalb des Walzenspalts zwischen den Formungswalzen lokalisiert ist und das eine Reihe aus einer Vielzahl von Injektoren umfaßt, die entsprechend den Reihen der Vertiefungen in den Walzen angeordnet sind. Auch diesbezüglich kann in der vorliegenden Erfindung eine gleiche Anordnung verwendet werden, obgleich keine Notwendigkeit besteht, das Injektionssegment zu erwärmen.

[0027] Bei Verwendung einer herkömmlichen Einkapselung werden zwei Gelatinebänder gebildet und über geeignete Führungswalzen usw. unter dem Injektionssegment hindurch, und in den Spalt zwischen den gegenläufigen Walzen geführt. Abgemessene Dosen der Substanz, die eingekapselt werden soll, werden synchron mit der Walzenrotation in den Spalt injiziert. Der Heizabschnitt wirkt auch zur Erwärmung der Gelatinefilme, was die Wirkung hat, die Filme fähig zu machen, untereinander dicht abzuschließen, und auch die Filme elastischer zu machen. Da die Substanzdosen zwischen die erwärmten Filme gespritzt werden, verformen sich die Filme unter Auskleidung der Vertiefungen, wobei sie paarweise Reihen gegenüberliegender Kapselhälften bilden, die die Substanz enthalten. Die Paare der Kapselhälften werden zusammengebracht, versiegelt und bei fortgesetzter Drehung der Walzen aus den Gelatinebändern herausgeschnitten, wobei Kapseln gebildet werden, die die Substanz enthalten. Eine typische Produktionsgeschwindigkeit ist eine Kapselreihe alle 2 Sekunden. Anstatt die Kapseln aus den Bändern zu schneiden, können sie in die Bänder integriert bleiben. Die resultierenden Kapseln werden unten gesammelt. Die Kapseln werden dann typischerweise in einem Heißlufttrockner bewegt und dann zwei Tage lang in einer Umgebung kontrollierter Feuchtigkeit gehalten, um die Kapseln zu stabilisieren. Die Kapseln sind dann fertig zur Verwendung oder zum Verkauf.

[0028] Wie oben beschrieben wurde, kann die vorliegende Erfindung eine Einkapselungseinheit verwenden, wie sie allgemein beschrieben ist. Es ist nicht notwendig, daß das Injektionssegment erwärmt wird, da die vorliegende Erfindung nicht auf einem Erwärmen zum Versiegeln beruht, wie dies im Stand

der Technik der Fall ist; somit können die Produktionskosten reduziert werden und es ist eine schnellere Verarbeitung möglich.

[0029] Eine herkömmliche Einkapselungsapparatur würde natürlich eine Modifikation durch Entfernung der Gelatineband-Formungsvorrichtung und Ersatz der Vorrichtung zur Zuführung (und möglicherweise auch zur Formung) des Filmmaterials, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, benötigen. In einem einfachen Fall könnte dies gerade ein Spindelpaar sein, jede zur Aufnahme einer Rolle des Films, um der Einkapselungseinheit in bekannter Weise zugeführt zu werden.

[0030] Eine weitere notwendige Modifikation ist die Hinzufügung von Mitteln zum Aufbringen von Lösungsmittel auf einen oder beide der Filme, die vorzugsweise unmittelbar stromaufwärts der Einkapselungseinheit lokalisiert sind. Wie oben beschrieben wurde, könnten diese Mittel eine Sprüh- oder Strahl-Vorrichtung, ein Bad zum Eintauchen, eine elektrostatische Beschichtungseinheit, eine Walze, ein Luftrakel, ein Meyer-Stab, ein Schwamm, usw. sein. Vorzugsweise wird allerdings eine Tiefdruck- oder Flexodruckeinheit verwendet.

[0031] Zweckdienlicherweise sind auch Mittel zum Anwenden eines Vakuums innerhalb der Formungswalzen eingearbeitet.

[0032] Die Erfindung betrifft auch Kapseln, die gemäß einem Verfahren der Erfindung oder durch Verwendung der Apparatur gemäß der Erfindung geformt werden.

[0033] Die Erfindung beinhaltet in ihrem Schutzmfang auch eine Kapsel mit einer Schale, die ein Material umfaßt, das fähig ist, an sich selbst zu haften und mit sich selbst eine Versiegelung durchzuführen, wenn es in partiell solvatisiertem Zustand ist.

[0034] Nach einem bevorzugten Aspekt umfaßt die Erfindung eine Kapsel mit einer Schale, die Polyvinylalkohol umfaßt.

[0035] Die Erfindung wird zu Erläuterung in dem folgenden Beispiel und anhand der beigefügten Zeichnung näher beschrieben, wobei

[0036] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Apparatur gemäß der vorliegenden Erfindung ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORM

[0037] Die in Fig. 1 dargestellte Apparatur umfaßt zwei Rollen **10**, **12** aus Film **14**, **16** aus gleichem Material, die drehbar auf Spindeln **18**, **20** getragen wer-

den, wobei zugeordnete Mittel (nicht gezeigt) zur Zuführung des Films von den Rollen zu einer Einkapselungseinheit **22** vorhanden sind. Die Filme gehen zuerst über entsprechende Trägerwalzen **24**, **26** und dann durch entsprechende Flexodruckeinheiten **28**, **30** mit zugeordneten Gegendruckwalzen **32**, **34**, um eine Oberfläche des Films in einstellbarer Weise genau abgemessene Mengen eines Lösungsmittels für das Filmmaterial zuzuführen. In einer experimentellen Apparatur im Labormaßstab wurden zu diesem Zweck enge Flexodruckköpfe von RK Print Coat Instruments Limited, Litlington, Royston, GB verwendet.

[0038] Die Einkapselungseinheit **22** basiert auf der Einkapselungseinheit einer herkömmlichen Apparatur, wie sie oben diskutiert wurde, und umfaßt ein Reservoir, daß die Substanz, die eingekapselt werden soll, enthält, und eine zugeordnete Zuführungsvorrichtung zur Zuführung abgemessener Dosen der Substanz. Das Reservoir und die Zuführungsvorrichtung sind als **36** schematisch dargestellt.

[0039] Die Einkapselungseinheit umfaßt außerdem ein Paar gleicher Formungswalzen **38**, **40**. Die äußere Zylinderfläche jeder Walze ist mit einer Vielzahl halbkugeliger Vertiefungen **42** versehen, die in einer Serie sich axial erstreckender Reihen mit sechs Vertiefungen in jeder Reihe angeordnet sind. Gegebenenfalls können Vakuummittel (nicht gezeigt) zum Anlegen eines Vakuums im Inneren der Walze enthalten sein, um so eine Verformung des Filmmaterials zu unterstützen. Die Walzen werden nebeneinander mit einem kleinen Zwischenpalt dazwischen getragen und sind für eine koordinierte Rotation in entgegengesetzten Richtungen angeordnet (die linke Walze **38** im Uhrzeigersinn und die rechte Walze **40** im Gegenuhzeigersinn). Ein Injektionssegment **44** befindet sich über dem Spalt zwischen den Formungswalzen, um Substanz aus dem Reservoir und der Zuführungsvorrichtung **36** aufzunehmen, wie dies schematisch durch Leitung **46** dargestellt ist. Injektionssegment **44** beinhaltet eine Anordnung aus 6 Injektoren (nicht gezeigt), die entsprechend der Reihe der Vertiefungen in den Walzen ausgerichtet sind.

[0040] Bei Betrieb wird Film **14**, **16** mit geeigneter Geschwindigkeit der Einkapselungseinheit **22** zugeführt, geht über Trägerwalzen **24**, **26** und durch die Druckeinheiten **28**, **30**, wo Lösungsmittel in geeigneter Menge auf die Filmoberfläche aufgebracht wird. Die Filme gehen dann unter dem Injektionssegment **44** hindurch und in den Spalt zwischen den Walzen **38**, **40**, die in geeigneter Geschwindigkeit gegeneinander rotieren. Abgemessene Dosen der Substanz werden zwischen die Filme injiziert, die Filme verformen sich unter Auskleidung der Vertiefungen **42** einer Reihe in jeder der Walzen, möglicherweise durch Anlegen eines Vakuums unterstützt, bilden eine Reihe aus sechs Paaren gegenüberliegender Kapsel-

hälften, die die Substanz enthalten. Bei fortgesetzter Drehung der Walzen werden die Paare der Kapselhälften zusammengebracht und aufgrund des Klebeeffektes, der durch eine partielle Solvatisierung der Filmoberfläche verursacht wird, versiegelt, wodurch eine Reihe Oberflächen enthaltender Kapseln produziert werden, die aus den Filmen geschnitten werden. Eine Reihe aus 6 Kapseln wird etwa alle 2 Sekunden produziert. Die resultierenden Kapseln **48** werden in einer Schale **50** gesammelt und der verbleibende Abfallfilm wird verworfen. Die Kapseln werden in allgemeiner herkömmlicher Art getrocknet und stabilisiert.

BEISPIEL

[0041] Unter Verwendung der Apparatur von [Fig. 1](#) wurde die Einkapselung eines typischen kosmetischen Badeöl-Produktes durchgeführt, wobei ein in kaltem Wasser löslicher weichgemachter Polyvinylalkohol (B9)-Hi-Selon-Film verwendet wurde, der 80 µm dick war, wobei durch Aufbringung von Wasser eine partielle Solvatisierung durchgeführt wurde. Dies führte zur Herstellung von Kapseln guter Qualität, die für eine kosmetische Verwendung geeignet waren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Kapseln durch Einkapselung einer zugeführten Substanz, umfassend:
 – Zuführen von zwei Filmen (**14, 16**) aus gleichem Material, wobei das Material ein Gelatineersatzstoff ist, das zumindest wenn es partiell solvatisiert ist, fähig ist, sich elastisch zu verformen; Aufbringen von Lösungsmittel auf mindestens einen der Filme (**14, 16**), um eine partielle Solvatisierung der Materialoberfläche und daraus folgend eine größere Flexibilität des Filmmaterials zu bewirken; Zuführen der Substanz, die eingekapselt werden soll, zwischen die Filme (**14, 16**) unter Verformen des Filmmaterials (**14, 16**) in seinem flexibleren Zustand zu passend geformten Kapselteilen, die als Resultat der Klebewirkung der partiell solvatisierten Oberfläche(n) aneinander kleben können; und Versiegeln der Kapselteile miteinander ohne Anwendung von Wärme, wobei eine Einkapselung der zugeführten Substanz unter Bildung einer Kapsel (**48**) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei während der Formung des Kapselteils Vakuum angelegt wird, um eine Verformung des Filmmaterials (**14, 16**) zu unterstützen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei das Filmmaterial (**14, 16**) unter Polyvinylalkohol, Alginat, Hydroxypropylmethylcellulose, Polyethylenoxid, Polycaprolacton und Materialien auf der Basis von gelatinisierter Stärke ausgewählt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Filmmaterial (**14, 16**) Polyvinylalkohol ist und das Lösungsmittel Wasser ist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Lösungsmittel unmittelbar vor der Einkapselung aufgebracht wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Lösungsmittel mittels eines Tiefdruckverfahrens für Kunststoff-Folien oder eines Flexodruckverfahrens aufgebracht wird.

7. Apparatur zur Herstellung von Kapseln durch Einkapselung einer aufgebrachten Substanz, umfassend: Mittel (**18, 20**) zur Zuführung von zwei Filmen (**14, 16**) aus gleichem Material zu einer Einkapselungseinheit (**22**), wobei das Material zumindest wenn es partiell solvatisiert ist, fähig ist, sich elastisch zu dehnen; eine Einkapselungseinheit (**22**) und Mittel (**28, 30**) zur Zuführung eines Lösungsmittels für das Filmmaterial (**14, 16**) zu mindestens einem der Filme (**14, 16**) stromaufwärts der Einkapselungseinheit (**22**), wobei das Mittel zur Zuführung von Lösungsmittel bei Verwendung funktionsfähig ist, um Lösungsmittel auf wenigstens einen der Filme (**14, 16**) aufzubringen, um eine partielle Solvatisierung der Materialoberfläche und daraus folgend eine größere Flexibilität des Filmmaterials zu bewirken, und wobei die Einkapselungseinheit Mittel zur Zuführung einer Substanz, die eingekapselt werden soll, zwischen die Filme (**14, 16**) unter Verformen des Filmmaterials (**14, 16**) in seinem flexibleren Zustand zu passend geformten Kapselteilen umfasst, die als Resultat der Klebewirkung der partiell solvatisierten Oberfläche(n) aneinander kleben können, wobei die Apparatur keine Mittel zum Erwärmen des Filmmaterials (**14, 16**) aufweist.

8. Apparatur nach Anspruch 7, wobei die Einkapselungseinheit (**22**) ein Paar gegenläufiger Formungswalzen (**38, 40**) und eine zugeordnete Vorrichtung zur koordinierten Zuführung der Substanz, die eingekapselt werden soll, umfaßt.

9. Apparatur nach Anspruch 8, die Mittel zum Anlegen eines Vakuums im Innern der Formungstrommeln (**38, 40**) umfaßt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

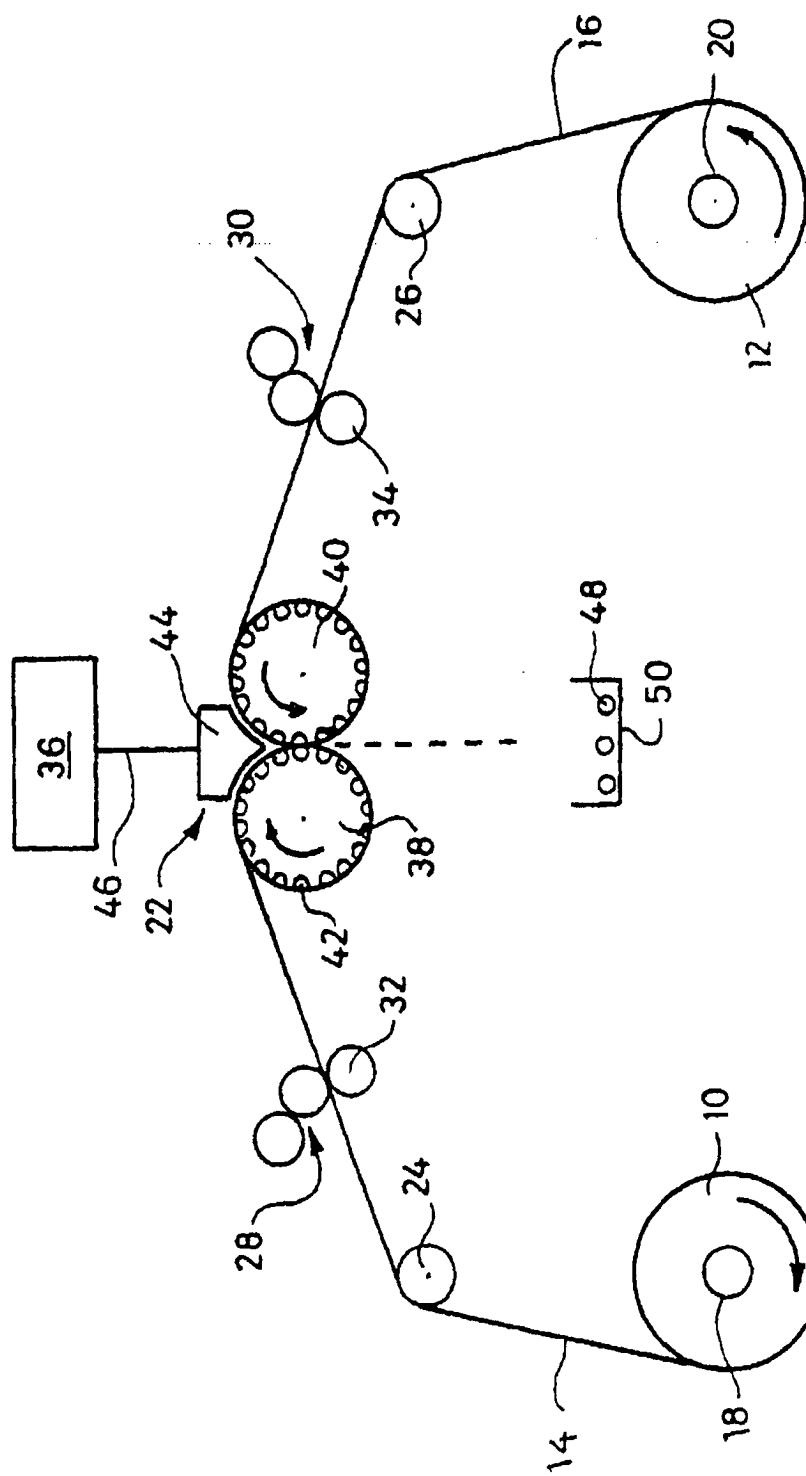


Fig. 1