



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.06.2015 Patentblatt 2015/24

(51) Int Cl.:
A61J 3/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14196112.8**

(22) Anmeldetag: **03.12.2014**

(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

- **Scheffler, Jan Fabian**
22049 Hamburg (DE)
- **Gaedecke, Jörg**
21502 Geesthacht (DE)
- **Seifert, Werner**
21465 Wentorf (DE)
- **Heinrich, Thomas**
21435 Stelle (DE)
- **Kruse, Jan-Eric**
40668 Meerbusch (DE)

(30) Priorität: **04.12.2013 DE 102013113446**

(71) Anmelder: **Fette Engineering GmbH**
21493 Schwarzenbek (DE)

(72) Erfinder:
• **Malick, Daniel**
22926 Ahrensburg (DE)

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft mbB**
Postfach 11 31 53
20431 Hamburg (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Befüllen von Kapseln**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln, umfassend ein Förderrad, an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern vorgesehen ist, die jeweils eine Mehrzahl von Kapselaufnahmen für jeweils eine Kapsel aufweisen, weiter umfassend einen Förderradantrieb, mit dem das Förderrad taktweise gedreht werden kann, wobei das Förderrad abwechselnd Stillstandszeiten und Bewegungszeiten durchläuft, so dass sich die Kapselhalter taktweise entlang einer Förderbahn bewegen, und umfassend eine Mehrzahl von entlang der Förderbahn angeordneten Prozessstationen, wobei die Prozessstationen mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, mindestens eine Füllstation zum Befüllen der Kapselunterteile mit zu befüllendem Material, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen, und mindestens eine Auswurfstation zum Auswerfen der befüllten Kapseln umfassen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln.

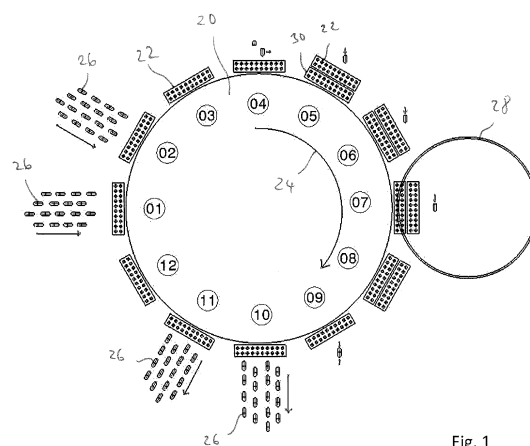


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln, umfassend ein Förderrad, an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern vorgesehen ist, die jeweils eine Mehrzahl von Kapselaufnahmen für jeweils eine Kapsel aufweisen, weiter umfassend einen Förderradantrieb, mit dem das Förderrad taktweise gedreht werden kann, wobei das Förderrad abwechselnd Stillstandszeiten und Bewegungszeiten durchläuft, so dass sich die Kapselhalter taktweise entlang einer Förderbahn bewegen, und umfassend eine Mehrzahl von entlang der Förderbahn angeordneten Prozessstationen, wobei die Prozessstationen mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, mindestens eine Füllstation zum Befüllen der Kapselunterteile mit zu befüllendem Material, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen, und mindestens eine Auswurfstation zum Auswerfen der befüllten Kapseln umfassen.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln, bei dem ein Förderrad, an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern vorgesehen ist, die jeweils eine Mehrzahl von Kapselaufnahmen für jeweils eine Kapsel aufweisen, taktweise gedreht wird, wobei das Förderrad abwechselnd Stillstandszeiten und Bewegungszeiten durchläuft, so dass sich die Kapselhalter taktweise entlang einer Mehrzahl von Prozessstationen bewegen, die entlang einer Förderbahn angeordnet sind, wobei die Prozessstationen mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, mindestens eine Füllstation zum Befüllen der Kapselunterteile mit zu befüllendem Material, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen, und mindestens eine Auswurfstation zum Auswerfen der befüllten Kapseln umfassen.

[0003] Derartige getaktete Kapselfüllmaschinen weisen ein beispielsweise als Drehteller ausgebildetes Förderrad auf, an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern zur Aufnahme der zu befüllenden Kapseln vorgesehen ist. Durch einen Förderradantrieb wird das Förderrad taktweise entlang einer Mehrzahl von entlang des Umfangs des Förderrades angeordneten Prozessstationen bewegt, wobei die Kapselhalter taktweise die Prozessstationen durchlaufen. Derartige Kapselfüllmaschinen bilden sogenannte Rundläufermaschinen. Zu den üblicherweise vorgesehenen Prozessstationen gehört

mindestens eine Zuführstation zum Zuführen der zu befüllenden Kapseln, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapselober- und -unterteile, eine oder mehrere Füllstationen zum Befüllen der Kapselunterteile mit dem jeweiligen Material, mindestens eine Kapselschließstation und mindestens eine Kapselauswurfstation. Darüber hinaus können eine oder mehrere Leerstationen zur Nachrüstung von Prozessstationen vorgesehen sein.

[0004] Bei dem taktweisen Fördern der Kapselhalter von Prozessstation zu Prozessstation durchläuft das Förderrad Stillstandszeiten und Bewegungszeiten. Es wird unterschieden zwischen einer Schaltzeit und einer Rastzeit. Die Schaltzeit definiert die Zeit, in der die Kapselhalter von einer Prozessstation zur nächsten Prozessstation bewegt werden. Diese wird durch die Bewegungszeit des Förderrads vorgegeben. Die Rastzeit definiert die Zeit, in der die Kapselhalter jeweils an den Prozessstationen zur Durchführung des jeweiligen Prozesses verharren. Diese wird durch die Stillstandszeit des Förderrads vorgegeben.

[0005] Aus DE 10 2010 040 505 A1 ist eine Maschine zum Füllen und Verschließen von Kapseln bekannt, bei der das Förderrad durch einen als Servomotor ausgebildeten Antrieb angetrieben wird. Auf diese Weise sollen zu Forschungszwecken der Förderweg und die Förderrichtung bei einem Fördertakt variabel einstellbar sein. Ziel ist dabei, die Zahl der Antriebe der Maschine weitestgehend zu reduzieren. Aus EP 1 512 632 B1 ist eine Vorrichtung zum Befüllen von Kapseln bekannt, bei der eine Befüllereinrichtung als eigenständiges und austauschbares Modul ausgestaltet ist. Auf diese Weise soll die Flexibilität der Maschine erhöht werden. Die als Modul ausgebildete Befüllereinrichtung besitzt einen eigenen Antrieb und wird zum Betrieb mechanisch an die Maschine angekoppelt und fügt sich so in den taktweisen Produktionsprozess ein.

[0006] Die getaktete Bewegung der Kapselhalter wird in der Regel durch ein Schrittschaltgetriebe realisiert, welches von dem Förderradantrieb angetrieben wird. Das Schrittschaltgetriebe setzt eine konstante Drehzahl des Förderradantriebs in Schrittbewegungen und damit in Schalt- und Rastzeiten um. In dem Schrittschaltgetriebe ist der Bewegungsablauf aus Schalt- und Rastzeiten durch geeignete Kurven mechanisch festgelegt. Ein das Schrittschaltgetriebe antreibender und kontinuierlich drehender elektrischer Motor des Förderradantriebs erzeugt bei jeder seiner Umdrehungen über das Schrittschaltgetriebe eine Taktung, insbesondere werden entsprechende Schaltwinkel und Rastwinkel der Kurvenanordnung durchlaufen. Der Abtrieb des Schrittschaltgetriebes führt einen Bewegungsschritt aus, wenn der Antrieb den Schaltwinkel durchläuft und steht still, wenn der Antrieb den Rastwinkel durchläuft. Die Rast- und Schaltzeiten werden demnach durch die in dem Schrittschaltgetriebe mechanisch realisierten Rast- und Schaltwinkel festgelegt und stehen entsprechend der Auslegung des Schrittschaltgetriebes grundsätzlich in einem festen Ver-

hältnis. In der Regel ist pro Prozessstation eine mit dem Förderradantrieb gekoppelte mechanische Kurvenscheibe zur Steuerung der Bewegungsabläufe in der Prozessstation vorgesehen. Wird also der Förderradantrieb beispielsweise mit einer veränderten Drehgeschwindigkeit betrieben, verändert dies entsprechend die Taktzahl und die Geschwindigkeit der jeweiligen Verfahrensbewegung der Prozessstationen.

[0007] Manchmal ist es erforderlich, aus Produktionsgründen zum Beispiel die Rastzeit einzelner Prozessstationen zu verlängern. Beispielsweise kann abhängig von dem in die Kapseln zu füllenden Material eine längere Füllzeit und/oder eine längere Schließzeit und damit eine langsamere Befüllung bzw. ein langsames Verschließen der Kapseln erforderlich sein. Zum Beispiel ist bei einer Befüllung der Kapseln mit einem feinkörnigen Pulver beim Verschließen darauf zu achten, dass durch die im Zuge des Verschließens verdrängte Luft nicht unerwünscht Pulver aus den Kapseln verdrängt wird. Weniger kritisch ist dies beispielsweise bei der Befüllung mit Pellets oder bereits verpressten Tabletten. Auch ist abhängig von dem jeweiligen Material und dem Befüllgrad der Kapseln darauf zu achten, dass die bereits befüllten Kapselunterteile nicht zu schnell weiterbewegt werden, um ein "Herausschwappen" des Pulvers aus den Kapseln zu verhindern.

[0008] Aufgrund des erläuterten starren Verhältnisses zwischen Rast- und Schaltzeit muss bei einem beispielsweise erforderlichen langsameren Befüllen der das Schrittschaltgetriebe antreibende Förderradantrieb langsamer betrieben werden, so dass die Produktion der Vorrichtung insgesamt verlangsamt ist. Dadurch verlängert sich die gesamte Zykluszeit aus Rast- und Schaltzeit. Die langsamste Prozessstation bestimmt entsprechend die gesamte Produktionsgeschwindigkeit der Maschine.

[0009] Die im Stand der Technik vorgesehene mechanische Kopplung zwischen dem Förderradantrieb und den Prozessstationen über das Schrittschaltgetriebe und die mechanischen Kurvenscheiben führt auch zu Nachteilen hinsichtlich Montage und Einrichtung der Maschine. So müssen aufgrund der Kopplung der Antriebsstränge alle mechanischen Kurvenscheiben untereinander und mit dem Förderrad aufwendig mechanisch abgestimmt und ausgerichtet werden. Im Zuge der Einrichtung der Maschine kann eine Bewegung einer Prozessstation nur erfolgen, wenn sich auch das Förderrad bewegt. Eine einzelne Prozessstation kann nicht alleine verfahren und eingestellt werden. Die einmal ausgelegten mechanischen Kurvenscheiben können sich veränderlichen Produktionsparametern, beispielsweise unterschiedlichen Drehzahlen, Beschleunigungen oder Hubs der einzelnen Prozessstationen, nicht anpassen.

[0010] Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit denen ein Befüllen von Kapseln im Vergleich zum Stand der Technik in effizienterer und flexiblerer Weise möglich ist.

[0011] Die Erfindung löst die Aufgabe durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1 und 11. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0012] Für eine Vorrichtung der eingangs genannten Art löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass mittels des Förderradantriebs das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads variabel einstellbar ist, dass zumindest eine der Prozessstationen mindestens einen unabhängig von dem Förderradantrieb steuerbaren Antrieb für ihren Betrieb aufweist, und dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, den Förderradantrieb zur variablen Einstellung des Verhältnisses zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads anzusteuern, und/oder die dazu ausgebildet ist, zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub (beispielsweise einen Schließhub) der mindestens einen eigenen Antrieb aufweisenden Prozessstation unabhängig von dem Förderradantrieb anzusteuern.

[0013] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mehrere Prozessstationen, vorzugsweise jede der Prozessstationen, mindestens einen eigenen Antrieb aufweist, wobei die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, den Förderradantrieb zur variablen Einstellung des Verhältnisses zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads anzusteuern, und/oder die dazu ausgebildet ist, zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub der mehreren Prozessstationen, vorzugsweise jeder Prozessstation, unabhängig von dem Förderradantrieb anzusteuern.

[0014] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird zumindest hinsichtlich der mit einem eigenen Antrieb ausgestatteten Prozessstation(en) auf mechanische Kurvenscheiben als Schnittstelle zwischen dem Förderradantrieb und den Prozessstationen verzichtet. Stattdessen werden eine oder mehrere der Prozessstationen mit einem unabhängig von dem Förderradantrieb steuerbaren Antrieb ausgestattet, so dass insoweit quasi elektronische Kurvenscheiben vorgesehen sind. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird also nicht versucht, die Zahl der Antriebe zu verringern. Im Gegenteil wird die Zahl der Antriebe bewusst erhöht, um die Produktivität der Vorrichtung im regulären Produktionsprozess zu erhöhen. Die Antriebe der Prozessstationen können zumindest hinsichtlich ihrer Antriebsgeschwindigkeit und/oder ihres Hubs unabhängig von dem Förderradantrieb, insbesondere der Antriebsgeschwindigkeit des Förderradantriebs, gesteuert werden. Die Veränderung des Hubs kann eine Veränderung der Hubgeschwindigkeit und/oder des Hubwegs betreffen. Die Antriebe der Prozessstationen werden definiert synchron zu dem Förderradantrieb verfahren, sind jedoch individuell einstellbar. Dabei ist es sowohl möglich, dass ein unabhängig von dem Förderradantrieb steuerbarer Antrieb mehrere, insbesondere sogar sämtliche, Prozessstationen steuert. Auch ist es möglich, dass eine oder mehrere Prozessstationen einen individuellen, unabhängig von dem

Förderradantrieb steuerbaren Antrieb besitzen.

[0015] Darüber hinaus ist erfindungsgemäß ein Förderradantrieb vorgesehen, mit dem die Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads variabel einstellbar sind. Damit ist erfindungsgemäß das im Stand der Technik in der Regel starre Verhältnis zwischen Rastzeit und Schaltzeit aufgelöst. Die Rastzeit und die Schaltzeit sind voneinander entkoppelt und können gezielt und flexibel definiert und eingestellt werden. Wie erläutert, beschleunigt und bremst der Förderradantrieb das z. B. als Drehteller ausgestaltete Förderrad in der Schaltzeit, so dass die Kapselhalter in der Schaltzeit von einer Prozessstation zur nächsten Prozessstation bewegt werden. Die Schaltzeit wird also, wie bereits erläutert, durch die Bewegungszeit des Förderrads vorgegeben. In der Rastzeit hält der Förderradantrieb das Förderrad dagegen in Position. Die Rastzeit ist also, wie ebenfalls bereits erläutert, durch die Stillstandszeit des Förderrads vorgegeben. Der Förderradantrieb bzw. ein elektrischer Motor des Förderradantriebs dreht zur Realisierung der taktweisen Bewegung also insbesondere nicht kontinuierlich. Der Förderradantrieb kann so ausgestaltet sein, dass er das Förderrad nur in einer Drehrichtung dreht. Der Förderradantrieb kann weiterhin so ausgestaltet sein, dass er das Förderrad zum Anfahren jeder Prozessstation dreht.

[0016] Das Verhältnis aus Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads kann erfindungsgemäß also verändert werden. Alternativ oder zusätzlich können während der Rastzeit die eine oder mehreren mit mindestens einem eigenen Antrieb ausgestatteten Prozessstationen unabhängig von dem Förderradantrieb angetrieben, insbesondere unterschiedlich schnell betrieben werden. Angewendet auf die mechanischen Begrifflichkeiten aus Schaltwinkel und Rastwinkel können erfindungsgemäß also sowohl der Schaltwinkel als auch der Rastwinkel in unterschiedlichen Geschwindigkeiten durchfahren werden. Dabei ist es weiterhin möglich, dass durch die Steuereinrichtung der Verfahrensweg der mindestens einen eigenen Antrieb aufweisenden Prozessstation(en) unabhängig von dem Förderradantrieb gesteuert werden kann. Insbesondere kann der Verfahrensweg unabhängig von dem Verfahrensweg des Förderradantriebs gesteuert werden. Dies betrifft beispielsweise die jeweiligen Hübe der Prozessstationen, die in flexibler Weise unabhängig von dem Förderradantrieb gezielt für den jeweiligen Anwendungsfall eingestellt werden können.

[0017] Bezogen auf das erfindungsgemäße Verfahren löst die Erfindung die oben erläuterte Aufgabe dadurch, dass bei einer Veränderung von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads verändert wird und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder der Hub zumindest einer Prozessstation verändert wird. Dabei kann vorgesehen sein, dass bei einer Veränderung von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungs-

zeiten des Förderrads verändert wird und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder der Hub mehrerer Prozessstationen verändert wird.

[0018] Nach einer entsprechenden weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Steuereinrichtung dazu ausgebildet sein, bei einer Veränderung von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads zu verändern und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub zumindest einer Prozessstation zu verändern.

[0019] Die das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparameter können insbesondere das in die Kapseln zu füllende Produkt umfassen. Die Erfindung erlaubt eine flexible Anpassung an die jeweiligen Produktionsparameter, beispielsweise das jeweils zu befüllende Produkt, die jeweils zu befüllende Produktmenge und/oder die jeweils befüllten Kapseln. Durch geeignete Einstellung der Schalt- und Rastzeiten kann Produktverlust minimiert werden und die Füllqualität verbessert werden. Durch die flexible Anpassung der Schalt- und Rastzeiten und somit individuelle Optimierung der Taktzeiten wird ein effizienterer Betrieb und damit eine Leistungserhöhung bei vereinfachtem Service erreicht. Unabhängig von dem Förderradantrieb ansteuerbare Antriebe der Prozessstationen ermöglichen eine Variabilität der Bewegungsabläufe und Bewegungskurven, so dass die jeweiligen Prozessstationen optimal eingestellt werden können. Die Produktivität wird erhöht. Dies gilt auch für die Prozesssicherheit. Beispielsweise werden nicht getrennte Kapseln immer mit der optimalen Geschwindigkeit ausgestoßen. Die mechanische Belastung der Kapseln zum Beispiel beim Schließen der Kapseln kann reduziert werden. Eine mechanische Einstellung der Prozessstationen ist nicht mehr erforderlich, da die Prozessstationen über ihre jeweiligen Stellantriebe individuell eingestellt werden können.

[0020] In der Steuereinrichtung können mehrere Sätze von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern gespeichert sein, wobei die Steuereinrichtung nach manueller oder automatischer Auswahl eines Satzes von Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads verändert und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub zumindest einer Prozessstation verändert. Die Steuereinrichtung kann dazu eine Speichereinrichtung umfassen, in der unterschiedliche Produktionsparametersätze hinterlegt sind, beispielsweise für unterschiedliche zu befüllende Kapseln und/oder unterschiedliches zu befüllendes Material und/oder unterschiedliche zu befüllende Produktmengen. Die Produktionsparametersätze können jeweils Steuervorgaben für den Förderradantrieb und die Antriebe der Prozessstationen, insbesondere hinsichtlich ihrer jeweiligen Taktung, Antriebsgeschwindigkeit, ihres Hubs und/oder ihres Verfahrensweges enthalten. Abhängig von einer Eingabe beispielsweise eines Benutzers kann die

Steuereinrichtung dann den jeweils geeigneten Produktionsparametersatz auswählen. Es erfolgt dann also eine weitgehend automatische Einstellung der geeigneten Produktionsparameter.

[0021] Auch die Einrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird vereinfacht. Aufgrund der Entkopplung eines oder mehrerer Antriebe der Prozessstationen von dem Förderradantrieb und auch untereinander können die betreffenden Prozessstationen im Einrichtbetrieb unabhängig von dem Förderrad oder den anderen Prozessstationen verfahren werden. Dadurch können in einfacher Weise gezielt Einstellungen vorgenommen und überprüft werden, beispielsweise die Absaugung von in der Öffnungsstation nicht getrennten Kapseln. Auch kann im Einrichtbetrieb ein langsames Hochfahren erfolgen, indem die Prozessstationen nacheinander in den Gesamtprozess eingeschaltet werden. Die individuelle Steuerbarkeit der Prozessstationen bietet auch eine Vereinfachung bei Service- oder Wartungszwecke beliebige Positionen einzelner Prozessstationen angefahren werden können.

[0022] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung können grundsätzlich eine oder mehrere Leerstationen vorgesehen sein zum nachträglichen Nachrüsten von Prozessstationen. Auch können mehrere Füllstationen zum Befüllen der Kapseln mit gegebenenfalls unterschiedlichem Material vorgesehen sein. Darüber hinaus ist es natürlich möglich, dass Prozessstationen der Vorrichtung miteinander kombiniert werden. Zum Beispiel könnte eine kombinierte Zuführ- und Öffnungsstation vorgesehen sein, in der die zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen zugeführt werden und durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen geöffnet werden.

[0023] Eine oder mehrere der Prozessstationen können auch mehrere Antriebe aufweisen, die sämtlich unabhängig von dem Förderradantrieb steuerbar sind. Die Kapselhalter können jeweils eine erste und eine zweite Reihe von Kapselaufnahmen aufweisen. Es ist dann möglich, nur eine Zuführstation vorzusehen, die dazu ausgebildet ist, beiden Reihen von Kapselaufnahmen eines Kapselhalters Kapseln zuzuführen. Es können aber auch zwei Zuführstationen vorgesehen sein, von denen eine Kapseln der ersten Reihe und eine Kapseln der zweiten Reihe zuführt. Weiterhin kann mindestens eine Auffangeinrichtung vorgesehen sein, die derart angeordnet ist, dass ihr die in mindestens einer Auswurfstation ausgeworfenen Kapseln zugeführt werden. Weiterhin kann mindestens eine Prüfeinrichtung vorgesehen sein zum Prüfen der in den Prozessstationen befüllten Kapseln.

[0024] Auch kann vorgesehen sein, dass entlang der Förderbahn mindestens zwei nacheinander angeordnete Bahnabschnitte gebildet sind, wobei entlang eines ersten Bahnabschnitts eine erste Stationsgruppe von nacheinander angeordneten Prozessstationen vorgesehen ist, und wobei entlang mindestens eines weiteren Bahnabschnitts mindestens eine weitere Stationsgruppe von

nacheinander angeordneten Prozessstationen vorgesehen ist. Jede der Stationsgruppen kann dann mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens einer Öffnungsstation um Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, mindestens eine Füllstation zum Befüllen der Kapselunterteile mit zu befüllendem Material, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen, und mindestens einer Auswurfstation zum Auswerfen der befüllten Kapseln umfassen. Es kann sich also um einen sogenannten Mehrfachrundläufer, insbesondere ein Doppelrundläufer handeln.

[0025] Der Förderradantrieb kann ein Servoantrieb sein umfassend einen das Förderrad über ein Getriebe drehend antreibenden Servomotor. Es ist auch möglich, dass der Förderradantrieb ein Direktantrieb, insbesondere ein Torque-Antrieb, ist. In diesem Fall wirkt der Förderradantrieb also ohne Getriebe auf das Förderrad. Beide Antriebsarten sind in besonderer Weise geeignet für einen nicht-kontinuierlichen Antrieb des Förderrads, also einem Verfahren in den Schaltzeiten und einem Stillstehen in den Rastzeiten und bieten eine variable Einstellbarkeit der Bewegungszeiten und Stillstandszeiten des Förderrads. Die Antriebe der Prozessstationen können grundsätzlich ausgewählt sein aus der Gruppe Servoantrieb, Direktantriebe, Linearantriebe etc. Mit diesen Varianten ist eine im Wesentlichen beliebige Konstellation von Schalt- und Rastzeiten realisierbar.

[0026] Im Sinne einer möglichst kompakten Ausgestaltung kann mindestens eine Auswurfstation eine Einrichtung zum Separieren von Gutkapseln und Schlechtkapseln umfassen.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt werden. Entsprechend kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet sein.

[0028] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine sehr schematische Draufsicht auf eine Vorrichtung zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln,

Fig. 2 eine Veranschaulichung eines Produktionszyklus in einer Vorrichtung zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln,

Fig. 3 eine Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand einer weiteren Veranschaulichung eines Produktionszyklus in einer Vorrichtung zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammen-

gesetzten Kapseln, und

Fig.4 eine weitere Veranschaulichung eines Produktionszyklus in einer Vorrichtung zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln.

[0029] Soweit nichts anderes angegeben ist, bezeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände. Die in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ein in dem gezeigten Beispiel als kreisförmiger Drehteller ausgestaltetes Förderrad 20. Entlang des Umfangs des Förderrads 20 ist eine Mehrzahl von Kapselhaltern 22 angeordnet und von dem Förderrad gehalten. Die Kapselhalter 22 besitzen jeweils zwei Reihen von Kapselaufnahmen für jeweils eine Kapsel. Mittels eines nicht näher gezeigten Förderradantriebs, beispielsweise umfassend einen Torque-Antrieb, wird das Förderrad 20 in dem gezeigten Beispiel taktweise im Uhrzeigersinn gedreht, wie in Fig. 1 durch den Pfeil 24 veranschaulicht. Dabei werden die Kapselhalter 22 taktweise entlang einer Förderbahn durch verschiedene Prozessstationen bewegt, wie an sich bekannt. Die Prozessstationen sind in Fig. 1 mit den Nummern 01 bis 12 nummeriert und nur teilweise und äußerst schematisch dargestellt. Die Stationen 01 und 02 sind Zuführstationen, in denen zu befüllende und vorverschlossene Kapseln 26 der ersten bzw. zweiten Reihe der Kapselaufnahmen 22 zugeführt werden. Die Station 03 ist eine Öffnungsstation, in der die zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen geöffnet werden. In diesem Fall ist die Station 04 eine Leerstation. Es ist jedoch auch möglich, dass die Öffnungsstation durch die Prozessstation 04 gebildet wird und die Prozessstation 03 eine Leerstation ist. Die Prozessstationen 05, 06 und 07 können Füllstationen sein, in denen die Kapselunterteile mit zu befüllendem Material befüllt werden. Beispielshaft ist dies in Fig. 1 durch das Befüllrad 28 gezeigt. Es ist auch möglich, dass eine oder zwei der Prozessstationen 05, 06 und 07 Leerstationen sind. Die Prozessstation 08 kann eine Leerstation sein oder es können in der Prozessstation 08 in der Öffnungsstation nicht geöffnete Kapseln ausgeworfen werden. In den Prozessstationen 05, 06, 07 und 08 sind neben den im geöffneten Zustand der Kapseln die Kapselunterteile tragenden Kapselhaltern 22 weiterhin radial innen angeordnete Kapselhalter 30 zum Halten der Kapseloberteile gezeigt. Die Prozessstation 09 ist eine Schließstation, in der die befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen verschlossen werden. Die Prozessstationen 10 und 11 sind jeweils Auswurfstationen. Beispielsweise können in der Prozessstation 10 Schlechkapseln ausgeworfen werden und in der Prozessstation 11 Gutkapseln. Die Unterscheidung erfolgt anhand einer oder mehrerer Prüfeinrichtungen. Die Prozessstation 12 kann eine Leerstation oder beispielsweise eine Reinigungsstation sein, in der die Kapselhalter 22 von ggf. vorhandenen Produktresten gereinigt werden.

Erfindungsgemäß weist jede der Prozessstationen mindestens einen eigenen Antrieb auf. Weiterhin ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, mit der zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und der Verfahrensweg der Antriebe der Prozessstationen unabhängig von dem Förderradantrieb gesteuert werden können.

[0030] Anhand der Fig. 2 bis 4 sollen Varianten der erfindungsgemäßen Steuerung erläutert werden. In Fig. 2 ist sehr schematisch und vereinfacht ein Produktionszyklus über der Zeit für eine zu befüllende Kapsel dargestellt. Die weißen Felder zeigen jeweils Rastzeiten, in denen das Förderrad 20 stillsteht und die Prozessstationen zum Durchführen ihrer jeweiligen Tätigkeiten angetrieben werden. Die schwarzen Felder zeigen jeweils Schaltzeiten, in denen das Förderrad 20 weiter gedreht wird, um die Kapselhalter 22 von einer Prozessstation zur nächsten Prozessstation zu bewegen. In Fig. 2 sind beispielhaft für die durchgeführten Prozessschritte des Zuführens und Öffnens (Supply/Opening), des Befüllens der Kapseln (Filling), des Schließens der Kapseln (Closing) und des Auswurfs der Kapseln (Discharge) die Rastzeiten und Schaltzeiten dargestellt. Die Schaltzeiten sind mit t_T bezeichnet, während beispielsweise die Rastzeit für das Befüllen der Kapsel mit t_F bezeichnet ist. Die Rast- und Schaltzeiten werden bei konventionellen Vorrichtungen einmal auf einen Prozess fest eingestellt und sind dann in ihrem Verhältnis immer gleich.

[0031] Anhand des Befüllvorgangs ist in Fig. 3 gezeigt, wie die erfindungsgemäße Entkopplung der Rast- und Schaltzeiten die Produktionszeit verringern kann. Dort ist in dem Abschnitt "Fixed transmission correlation" das in Fig. 2 gezeigte feste Verhältnis zwischen Befüllzeit t_F und Schaltzeit t_T gezeigt. In dem Bereich "Variable transmission correlation" ist gezeigt, wie bei gleichbleibender Befüllzeit t_F eine verkürzte Schaltzeit t_T^* für den Weitertransport von der Befüllstation zu der Schließstation eingestellt wird. Dies kann beispielsweise aufgrund eines Wechsels des zu befüllenden Produkts erfolgen. Es ergibt sich anhand dieses Beispiels eine Zeitersparnis bei der Befüllung, die in Fig. 3 mit Δ_{Filling} bezeichnet ist. Entsprechend wäre es natürlich auch möglich, die Befüllzeit t_F in Abhängigkeit von den jeweiligen Produktionsparametern zu verändern, beispielsweise auch unabhängig von der Schaltzeit zu verlängern.

[0032] Fig. 4 zeigt die erfindungsgemäße Entkopplung der Schalt- und Rastzeiten beispielhaft anhand einer weiteren Variante. Wieder ist in dem Abschnitt "Fixed transmission correlation" der in Fig. 2 gezeigte Produktionszyklus dargestellt. In dem Abschnitt "Variable transmission correlation" wurde bei gleichbleibenden Rastzeiten für die einzelnen Prozessstationen die Schaltzeit zwischen den Prozessstationen in geeigneter Weise verändert, insbesondere verkürzt. Dadurch ergibt sich eine Zeitersparnis bei dem Produktionszyklus, die in Fig. 4 durch Δ_{Total} dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln, umfassend ein Förderrad (20), an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern (22) vorgesehen ist, die jeweils eine Mehrzahl von Kapselaufnahmen für jeweils eine Kapsel aufweisen, weiter umfassend einen Förderradantrieb, mit dem das Förderrad (20) taktweise gedreht werden kann, wobei das Förderrad abwechselnd Stillstandszeiten und Bewegungszeiten durchläuft, so dass sich die Kapselhalter (22) taktweise entlang einer Förderbahn bewegen, und umfassend eine Mehrzahl von entlang der Förderbahn angeordneten Prozessstationen, wobei die Prozessstationen mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, mindestens eine Füllstation zum Befüllen der Kapselunterteile mit zu befüllendem Material, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen, und mindestens eine Auswurfstation zum Auswerfen der befüllten Kapseln umfassen, **dadurch gekennzeichnet**,
 - **dass** mittels des Förderradantriebs das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads variabel einstellbar ist,
 - **dass** zumindest eine der Prozessstationen mindestens einen unabhängig von dem Förderradantrieb steuerbaren Antrieb für ihren Betrieb aufweist, und
 - **dass** eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, den Förderradantrieb zur variablen Einstellung des Verhältnisses zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads anzusteuern, und/oder die dazu ausgebildet ist, zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub der mindestens einen eigenen Antrieb aufweisenden Prozessstation unabhängig von dem Förderradantrieb anzusteuern.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Prozessstationen, vorzugsweise jede der Prozessstationen, mindestens einen eigenen Antrieb aufweisen, wobei die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, den Förderradantrieb zur variablen Einstellung des Verhältnisses zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads anzusteuern, und/oder dazu ausgebildet ist, zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub der mehreren Prozessstationen, vorzugsweise jeder Prozessstation, unabhängig von dem Förderradantrieb anzusteuern.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderradantrieb ein Servoantrieb ist umfassend einen das Förderrad (20) über ein Getriebe drehend antreibenden Servomotor.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderradantrieb ein Direktantrieb, insbesondere ein Torque-Antrieb ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebe der Prozessstationen Antriebe aus der Gruppe Servoantriebe, Direktantriebe und Linearantriebe sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Auswurfstation eine Einrichtung zum Separieren von Gutkapseln und Schlechkapseln umfasst.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, bei einer Veränderung von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads zu verändern und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub zumindest einer Prozessstation zu verändern.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuereinrichtung mehrere Sätze von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern gespeichert sind, wobei die Steuereinrichtung nach Auswahl eines Satzes von Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads verändert und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub zumindest einer Prozessstation verändert.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparameter das in die Kapseln zu füllende Produkt umfassen.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 11 bis 15 ausgebildet ist.
11. Verfahren zum Befüllen von aus einem Kapselober-

teil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln, bei dem ein Förderrad (20), an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern (22) vorgesehen ist, die jeweils eine Mehrzahl von Kapselaufnahmen für jeweils eine Kapsel aufweisen, taktweise gedreht wird, wobei das Förderrad abwechselnd Stillstandszeiten und Bewegungszeiten durchläuft, so dass sich die Kapselhalter (22) taktweise entlang einer Mehrzahl von entlang einer Förderbahn angeordneten Prozessstationen bewegen, wobei die Prozessstationen mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, mindestens eine Füllstation zum Befüllen der Kapselunterteile mit zu befüllendem Material, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen, und mindestens eine Auswurfstation zum Auswerfen der befüllten Kapseln umfassen, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Veränderung von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads verändert wird und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub zumindest einer Prozessstation verändert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Veränderung von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads verändert wird und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub mehrerer Prozessstationen verändert wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparameter das in die Kapseln zu füllende Produkt umfassen.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Steuereinrichtung mehrere Sätze von das Befüllen der Kapseln betreffenden Produktionsparametern gespeichert sind, wobei die Steuereinrichtung nach Auswahl eines Satzes von Produktionsparametern das Verhältnis zwischen Stillstandszeiten und Bewegungszeiten des Förderrads verändert und/oder zumindest die Antriebsgeschwindigkeit und/oder den Hub zumindest einer Prozessstation verändert.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 durchgeführt wird.

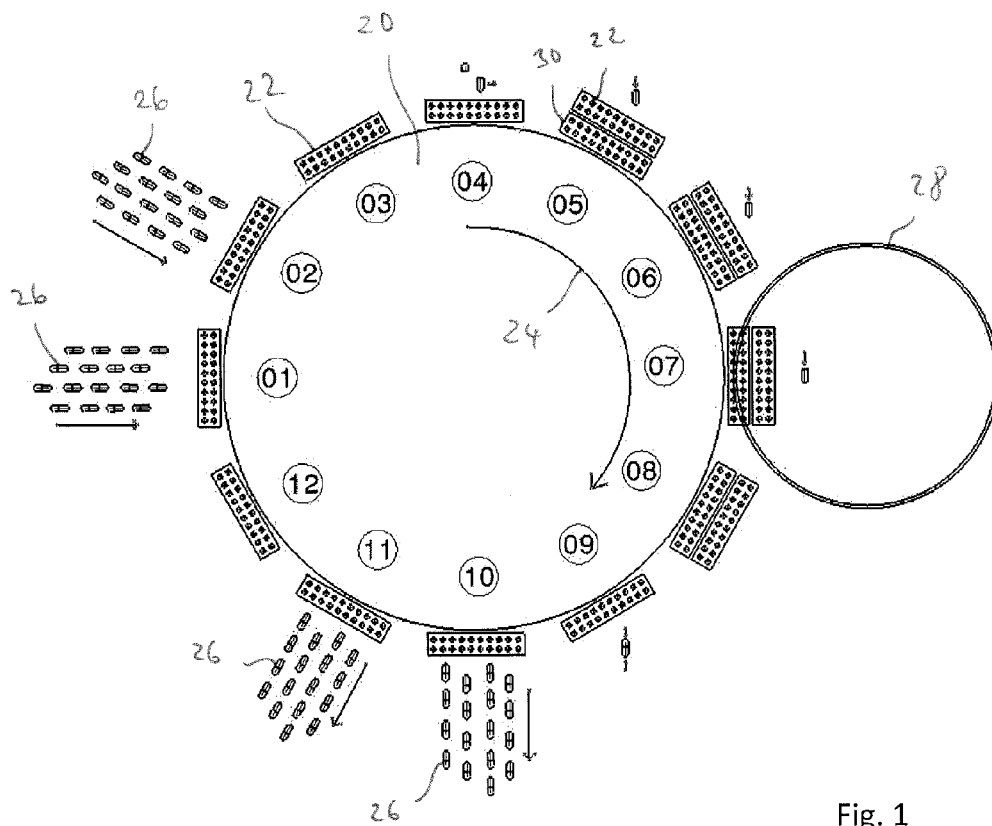


Fig. 1

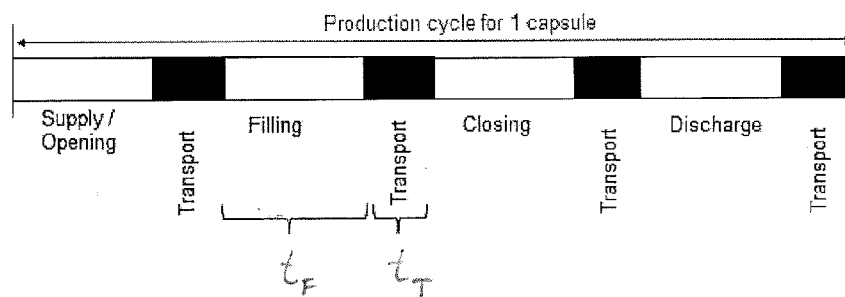


Fig. 2

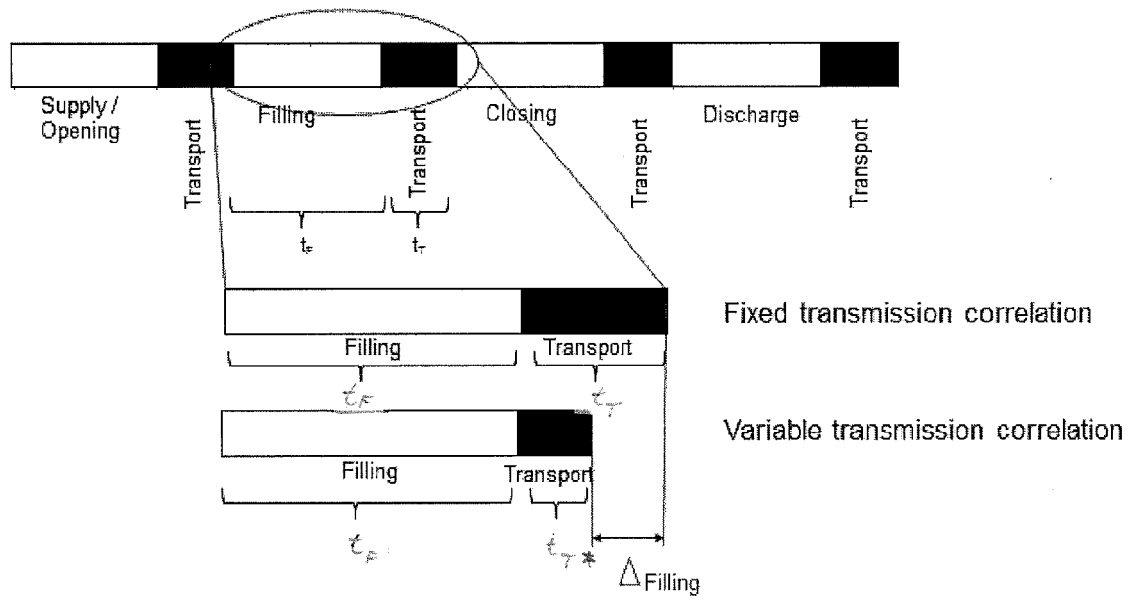


Fig. 3

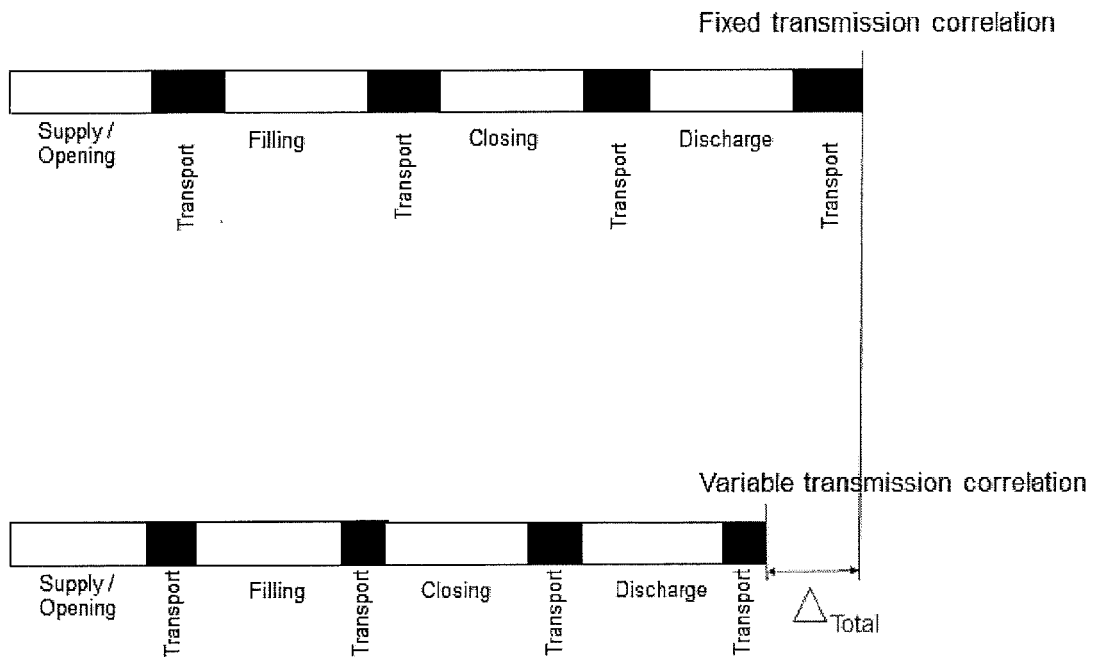


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 6112

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,D	DE 10 2010 040505 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. April 2011 (2011-04-28) * Absatz [0027]; Abbildung 5 *	1-15	INV. A61J3/07
A	DE 697 29 095 T2 (NEKTAR THERAPEUTICS SAN CARLOS [US] NOVARTIS AG [CH]) 12. Mai 2005 (2005-05-12) * Absatz [0074] *	1-15	
A	DE 197 35 942 A1 (ELAU ELEKTRONIK AUTOMATIONS AG [DE]) 4. März 1999 (1999-03-04) * Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 63 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A61J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2015	Prüfer Kroeders, Marleen
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 : nichtschriftliche 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 19 6112

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

16-04-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010040505 A1	28-04-2011	CN 102573757 A	11-07-2012
		DE 102010040505 A1	28-04-2011
		EP 2490649 A1	29-08-2012
		WO 2011047935 A1	28-04-2011

DE 69729095 T2	12-05-2005	AR 006791 A1	29-09-1999
		AT 266564 T	15-05-2004
		AU 716928 B2	09-03-2000
		BR 9710818 A	11-01-2000
		CA 2252890 A1	06-11-1997
		CN 1216961 A	19-05-1999
		CO 4700319 A1	29-12-1998
		CZ 9803369 A3	15-03-2000
		DE 69729095 D1	17-06-2004
		DE 69729095 T2	12-05-2005
		DK 0912396 T3	20-09-2004
		EP 0912396 A1	06-05-1999
		EP 1437299 A1	14-07-2004
		ES 2218674 T3	16-11-2004
		HK 1020034 A1	29-07-2005
		HU 9902761 A2	28-12-1999
		IL 126612 A	19-03-2001
		JP 3954107 B2	08-08-2007
		JP 2000508999 A	18-07-2000
		MY 115534 A	31-07-2003
		NO 984983 A	28-12-1998
		NZ 332961 A	28-01-2000
		PL 330074 A1	26-04-1999
		PT 912396 E	30-09-2004
		RU 2188781 C2	10-09-2002
		TR 9802128 T2	22-03-1999
		US 5826633 A	27-10-1998
		US 6267155 B1	31-07-2001
		US 2001047837 A1	06-12-2001
		US 2002148527 A1	17-10-2002
		US 2004031536 A1	19-02-2004
		US 2005263206 A1	01-12-2005
		WO 9741031 A1	06-11-1997
		ZA 9703348 A	30-01-1998

DE 19735942 A1	04-03-1999	KEINE	

EPO FORM P0451

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 102010040505 A1 [0005]
- EP 1512632 B1 [0005]