

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1660/2006** (51) Int. Cl.⁸: **A61J 3/06** (2006.01)
(22) Anmeldetag: **04.10.2006**
(43) Veröffentlicht am: **15.05.2007**

(30) Priorität:
08.11.2005 DE 102005054462
beansprucht.

(73) Patentanmelder:
SANTRADE LTD.
CH-6005 LUZERN (CH)

(72) Erfinder:
SCHERMUTZKI KONRAD
REMSECK AM NECKAR (DE)
SCHROMM HANS-KURT
BACKNANG (DE)

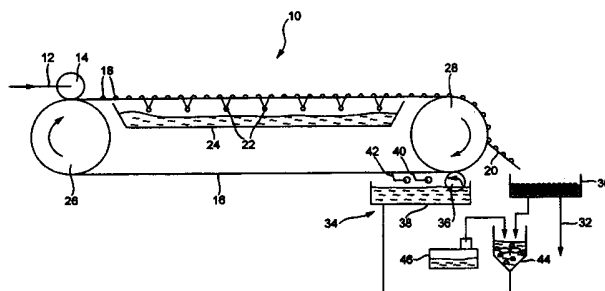
(54) **VERFAHREN ZUR BANDKONDITIONIERUNG BEI PASTILLIERANLAGEN, VERFAHREN ZUM PASTILLIEREN VON HARNSTOFF UND PASTILLIERANLAGE**

(57) Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen, Verfahren zur Pastillierung von Harnstoff und Pastillieranlage.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen mit einem umlaufenden Stahlband, auf das eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig aufgetragen und dann auf dem Stahlband verfestigt wird.

Erfindungsgemäß sind die Schritte des Abwaschens von nach dem Abnehmen der verfestigten Pastillen auf dem Stahlband vorhandenen Produktresten mittels einer Waschflüssigkeit, die wenigstens das in Lösung befindliche Produkt enthält, und des Trocknens der auf dem Stahlband anhaftenden Waschflüssigkeit zum Bilden eines trockenen Produktfilms auf dem Stahlband vor dem erneuten Aufbringen einer Schmelze eines zu pastillierenden Produkts vorgesehen.

Verwendung z.B. zum Pastillieren von Harnstoff.





Zusammenfassung

1. Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen, Verfahren zur Pastillierung von Harnstoff und Pastillieranlage.
- 2.1. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen mit einem umlaufenden Stahlband, auf das eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig aufgetragen und dann auf dem Stahlband verfestigt wird.
- 2.2. Erfindungsgemäß sind die Schritte des Abwaschens von nach dem Abnehmen der verfestigten Pastillen auf dem Stahlband vorhandenen Produktresten mittels einer Waschflüssigkeit, die wenigstens das in Lösung befindliche Produkt enthält, und des Trocknens der auf dem Stahlband anhaftenden Waschflüssigkeit zum Bilden eines trockenen Produktfilms auf dem Stahlband vor dem erneuten Aufbringen einer Schmelze eines zu pastillierenden Produkts vorgesehen.
- 2.3. Verwendung z.B. zum Pastillieren von Harnstoff.
3. Fig. 1.

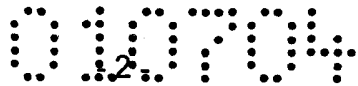


Beschreibung

Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen, Verfahren zum Pastillieren von Harnstoff und Pastillieranlage

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen mit einem umlaufenden Stahlband, auf das eine Schmelze eines pastillierenden Produkts tropfenförmig aufgetragen und dann auf dem Stahlband verfestigt wird. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Pastillieren von Harnstoff und eine Pastillieranlage zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Bei bekannten Pastillierverfahren wird eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts in einen beheizten Innenkörper und ein mit zahlreichen Bohrungen versehenes Außenrohr gedrückt, das sich konzentrisch um den feststehenden Innenkörper dreht und dabei Produkttropfen über die ganze Breite eines umlaufenden Stahlbandes ablegt. Gegen die Stahlbandunterseite wird Wasser gesprüht, um die während der Verfestigung der Schmelze und der Kühlung der dann gebildeten Pastillen freigesetzte Wärme abzuführen. Die Pastillen werden dann im Bereich einer Umlenkung des Stahlbandes mittels eines Abstreifers vom Stahlband abge-

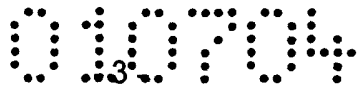


nommen. Beim Abnehmen sind die Pastillen soweit abgekühlt, dass sie als Schüttgut gelagert und transportiert werden können.

Bei solchen Pastillierverfahren ist es bekannt, kurz vor dem Auftragen der Schmelze ein Trennmittel auf das Stahlband aufzutragen, um ein Festbacken der Pastillen auf dem Stahlband zu verhindern. Problematisch bei Trennmitteln ist, dass diese eine nachweisbare Verunreinigung der hergestellten Pastillen verursachen, selbst wenn sie in sehr geringen Mengen aufgetragen werden.

Beim Pastillieren von hygroskopischen kristallinen Schmelzen, insbesondere Salzschnmelzen oder basischen Schmelzen, muss das Stahlband von dem Auftragen der Produktschmelze trocken und möglichst staubfrei sein, um eine hohe Pastillenqualität sicherzustellen. Eine hohe Pastillenqualität ist dabei durch eine hohe, der Kugelform angenäherte Pastillenform definiert. Ist das Stahlband beim Auftragen der Produktschmelze feucht, laufen die aufgetragenen Produktropfen auseinander, so dass fladenartige Pastillen gebildet werden. Im Extremfall verlaufen dabei benachbarte Produktropfen und verfestigen gemeinsam zu unregelmäßigen Pastillenformen. Sammeln sich staubartige Produktreste auf dem Stahlband an, so können diese aus der Umgebungsluft Feuchtigkeit aufnehmen und dadurch ebenfalls die Pastillenqualität mindern, da die aufgetragene Schmelze aus den feuchten Produktresten Feuchtigkeit aufnimmt und dadurch zu flachen Tropfen verläuft.

Es ist daher bekannt, Produktreste, die auf dem Stahlband nach dem Abnehmen der Pastillen anhaften, mit Wasser abzuwaschen und das Stahlband dann vor dem erneuten Auftragen einer Schmelze eines zu pastillierenden Produkts zu trocknen. Das Trocknen des Stahlbandes braucht dabei vergleichsweise lange, so dass entweder niedrige Bandgeschwindigkeiten eingestellt sein müssen oder Zusatzheizungen erforderlich sind, um das Stahlband bis zum erneuten Auftragen einer



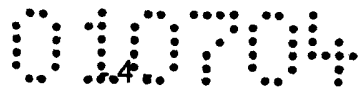
Schmelze vollständig abzutrocknen. Dies auch deshalb, da umlaufende Stahlbänder in der Regel Laufspuren in Form von feinsten Riefen oder Unregelmäßigkeiten aufweisen, in denen sich Wasser festsetzt und die nur schwer ausgetrocknet werden können. Die Verwendung von polierten Stahlbändern ist zwar möglich, in der Regel wirtschaftlich aber nicht vertretbar. Nachteilig ist weiter, dass permanent Waschflüssigkeit mit Produktresten und/oder Trennmittel anfällt, die letztendlich entsorgt werden muss.

Es ist weiter bekannt, den Raum mit der Pastillieranlage zu klimatisieren und den Feuchtigkeitsgehalt der Raumluft niedrig zu halten. Weiter ist es bekannt, das Stahlband zu kapseln und mit trockener Luft zu beschleieren. Ersichtlich erfordern solche Maßnahmen einen hohen apparativen und energetischen Aufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auch bei ungünstigen Umgebungsbedingungen und/oder der Pastillierung von hygroskopischen Produkten mit geringem apparativen und energetischen Aufwand eine hohe gleichbleibende Pastillenqualität sicherzustellen.

Erfindungsgemäß ist hierzu ein Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen mit einem umlaufenden Stahlband vorgesehen, auf das eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig aufgetragen und dann auf dem Stahlband verfestigt wird, bei dem folgende Schritte vorgesehen sind:

Abwaschen von nach dem Abnehmen der verfestigten Pastillen auf dem Stahlband vorhandenen Produktresten mittels einer Waschflüssigkeit, die wenigstens das in Lösung befindliche Produkt enthält, und Trocknen der auf dem Stahlband anhaftenden Waschflüssigkeit zum Bilden eines trockenen Produktfilms auf dem Stahlband vor dem erneuten Aufbringen einer Schmelze eines zu pastillierenden Produkts.



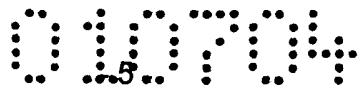
Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass durch Auftragen und Trocknen eines dünnen Produktfilms auch bei hoher Luftfeuchtigkeit und hygroskopischen Produkten eine gleichbleibend hohe Pastillenqualität sichergestellt werden kann. Das Trocknen der am Stahlband anhaftenden Waschflüssigkeit zur Bildung eines dünnen, trockenen Produktfilms geht dabei schneller und erfordert weniger Energie als das Abtrocknen eines mit Wasser abgewaschenen Stahlbands, wohl auch deshalb, weil in den Riefen und Vertiefungen des Stahlbands mit der Waschflüssigkeit eine Produktlösung angeordnet ist, die weniger Wasser enthält, schneller trocknet und nach dem Trocknen Bandunebenheiten egalisiert. Der Wascheffekt der Produktlösung enthaltenden Waschflüssigkeit ist dabei völlig ausreichend, und festgebackene Produktreste können schnell und zuverlässig gelöst werden. Die zu pastillierende Produktschmelze kann dann auf einen sehr dünnen und trockenen Produktfilm aufgetragen werden, wodurch die Feuchtigkeitsaufnahme der Produkttropfen stark verringert ist und eine gleichbleibend hohe Pastillenqualität sichergestellt ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist das Abziehen des Stahlbandes nach dem Abwaschen zum Bilden eines auf dem Stahlband anhaftenden Waschflüssigkeitsfilms vorgesehen.

Durch Abziehen des Stahlbandes kann ein sehr dünner und gleichmäßig dicker Waschflüssigkeitsfilm auf dem Stahlband sichergestellt werden, der dann zu einem dünnen, gleichmäßigen Produktfilm abtrocknet.

In Weiterbildung der Erfindung weist der trockene Produktfilm eine Dicke von weniger als $5\mu\text{m}$, insbesondere weniger als $1\mu\text{m}$, auf.

Ein Produktfilm mit solch geringer Dicke kann schnell durch Trocknen gebildet werden, so dass auch hohe Bandumlaufgeschwindigkeiten eingestellt werden können. Der Produktfilm kann dabei nicht zu einer Ver-



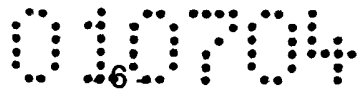
unreinigung der hergestellten Pastillen führen, da er ja selbst aus dem zu pastillierenden Produkt gebildet ist. Der Produktfilm wird nach dem Abnehmen der Pastillen wieder abgewaschen und der Waschflüssigkeit zugeführt. Die Waschflüssigkeit selbst verunreinigt dadurch ebenfalls nicht, sondern muss lediglich durch Zuführen von Lösungsmittel, insbesondere Wasser, und Produkt auf der gewünschten Lösungskonzentration gehalten werden.

In Weiterbildung der Erfindung besteht die Waschflüssigkeit ausschließlich aus einer Lösung des Produkts mit einem Lösungsmittel. Vorteilhafterweise wird als Lösungsmittel Wasser verwendet.

Indem ausschließlich das zu pastillierende Produkt und Lösungsmittel, insbesondere Wasser, in der Waschflüssigkeit enthalten ist, verunreinigt die Waschflüssigkeit nicht und es fallen im Prinzip keine Abfallmengen an. Die Verwendung von Wasser als Lösungsmittel ist kostengünstig und umweltschonend, da keine umweltschädlichen Lösungsmitteldämpfe gebildet werden. Vorteilhafterweise ist die Waschflüssigkeit eine ungesättigte Produktlösung, so dass vom Stahlband abzuwaschende Produktreste noch in Lösung gehen können und dadurch eine zuverlässige, gründliche Reinigung sichergestellt ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist das Heizen des Stahlbandes und/oder der das Stahlband umgebenden Luft zum Trocknen des auf dem Stahlband anhaftenden Waschmittelfilms vorgesehen.

Bei besonders ungünstigen klimatischen Bedingungen, insbesondere bei tropischem Klima, kann das zusätzliche Heizen des Stahlbandes und/oder der umgebenden Luft zu einer zufriedenstellenden Pastillenqualität führen. Das Aufheizen des Bandes führt zu einer niedrigeren relativen Luftfeuchte im Grenzschichtbereich des Bandes und zu einer schnelleren Trocknung des Produktfilms. Das Heizen der Umgebungs-

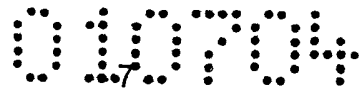


luft erhöht die Umgebungstemperatur bei gleichzeitiger Absenkung der relativen Luftfeuchte und bewirkt dadurch ebenfalls eine schnellere Trocknung des Produktfilms. Zweckmäßigerweise ist eine Zusatzheizung im Bereich des Untertrums des umlaufenden Stahlbandes vorgesehen.

In Weiterbildung der Erfindung ist das zu pastillierende Produkt Harnstoff. Vorteilhafterweise enthält die Waschflüssigkeit zwischen 40% und 80%, insbesondere 50%, Wasser und zwischen 60% bzw. 20%, insbesondere 50% des zu pastillierenden Produkts, insbesondere Harnstoff.

Die Pastillierung von Harnstoff ist aufgrund der hygroscopischen Eigenschaften von Harnstoff problematisch. Harnstoffpastillen werden bisher in sogenannten Prilltürmen hergestellt, in denen Tropfen einer Harnstoffschmelze im freien Fall unter Zuhilfenahme eines Gegenluftstroms verfestigt werden. Neben dem erheblichen baulichen Aufwand für solche Prilltürme fallen durch den Gegenluftstrom auch erhebliche Mengen an zu reinigendem Abgas an. Mit der Erfindung kann eine hohe Harnstoffpastillenqualität auch bei ungünstigen Umgebungsbedingungen sichergestellt werden. Indem die Waschflüssigkeit lediglich Wasser und Harnstoff, insbesondere zu gleichen Teilen, enthält, kann bei guter Waschwirkung eine sehr hohe Produktreinheit garantiert werden.

In Weiterbildung der Erfindung enthält die Waschflüssigkeit ein Mittel zum Verhindern des Verklumpens des pastillierten Produkts und / oder des Festbackens des zu pastillierenden Produkts auf dem Stahlband. Vorteilhafterweise ist das Mittel ein Harnstoff-Formaldehyd-Reaktionsprodukt. Weiterhin ist vorteilhaft, dass die Waschflüssigkeit 2% bis 8%, insbesondere 5%, des Mittels zum Verhindern des Verklumpens enthält.

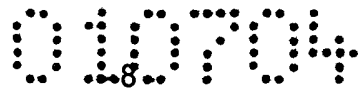


Um ein Festbacken der Pastillen auf dem Stahlband wenigstens weitgehend zu verhindern und eine der Kugelform weiter angenäherte Pastillenform zu erreichen, kann ein Mittel zum Verhindern des Verklumpens, ein sogenanntes anti-caking-agent in geringen Prozentsätzen der Waschflüssigkeit zugegeben werden. Ein solches anti-caking-agent ist im Endprodukt zwar nachweisbar, kann bei bestimmten Produkten aber toleriert werden.

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch ein Verfahren zum Pastillieren von Harnstoff gelöst, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Bandkonditionierung angewendet wird.

Das aufgrund der hygroskopischen Eigenschaften von Harnstoff an und für sich problematische Pastillieren von Harnstoff wird durch die erfindungsgemäße vorgesehene Bandkonditionierung erst in wirtschaftlicher Weise ermöglicht. Harnstoffpastillen werden beispielsweise als Dünger oder als Pharma-Zwischenprodukt verwendet. Die erfindungsgemäße Bandkonditionierung ermöglicht dabei die Hochgeschwindigkeitspastillierung mit großem Ausstoß, ohne dass aufwändige Maßnahmen zur Klimatisierung der Umgebungsluft der Pastillieranlage vorgesehen werden müssten.

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch eine Pastillieranlage mit einem umlaufenden Stahlband gelöst, auf das eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig aufgetragen und dann auf dem Stahlband verfestigt wird, bei der Mittel zum Abwaschen von nach dem Abnehmen der verfestigten Pastillen auf dem Stahlband vorhandenen Produktresten mittels einer Waschflüssigkeit, die wenigstens das in Lösung befindliche Produkt enthält, und zum Bilden eines trockenen Produktfilms auf dem Stahlband vor dem erneuten Aufbringen einer Schmelze eines zu pastillierenden Produkts gelöst.



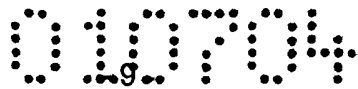
Die erfindungsgemäße Pastillieranlage kann mit hoher Bandumlaufgeschwindigkeit auch bei ungünstigen klimatischen Bedingungen, speziell hoher Luftfeuchtigkeit, betrieben werden. Die erfindungsgemäße Pastillieranlage ermöglicht dadurch einen hohen Pastillenausstoß auch bei hygroskopischen Produkten, beispielsweise Harnstoff.

In Weiterbildung der Erfindung weisen die Mittel eine Waschvorrichtung stromabwärts einer Abnahmestelle von verfestigten Produktpastillen vom Stahlband auf, wobei die Waschvorrichtung eine sich über die Breite des Stahlbands erstreckende und an diesem anliegende Walze zum Auftragen der Waschflüssigkeit aufweist.

Auf diese Weise kann eine konstruktiv einfach aufgebaute Waschvorrichtung realisiert werden, die aber dennoch ausreichend Waschflüssigkeit an das Stahlband heranführt und eine zuverlässige Reinigung von noch vorhandenen Produktresten bewirkt. Die Walze liegt vorteilhafterweise am Stahlband an und wird von diesem angetrieben, so dass kein zusätzlicher Antrieb für die Waschvorrichtung vorgesehen werden muss. Die Walze kann dabei eine glatte Oberfläche aufweisen und im Wesentlichen linienförmig an dem Stahlband anliegen. Die Walze fördert Waschflüssigkeit zum Stahlband und die Waschflüssigkeit wird sich dann in einem im Querschnitt keilförmigen Bereich zwischen der Walze und dem Stahlband ansammeln. Trotz einer im Extremfall nur linienförmigen Berührung zwischen Walze und Stahlband wird die Waschflüssigkeit somit flächenmäßig auf das Stahlband aufgetragen. Die Walze kann eine Kunststoffoberfläche aufweisen.

In Weiterbildung der Erfindung taucht die Walze abschnittsweise in ein Becken ein, das mit Waschflüssigkeit befüllbar ist.

Auf diese Weise wird der konstruktive Aufwand für die Waschvorrichtung weiter verringert, da keinerlei Pumpen oder Düsen vorgesehen werden



müssen, um die Waschflüssigkeit auf das Stahlband zu bringen. Beim Drehen der Walze haftet Waschflüssigkeit an ihrer Oberfläche an und wird im Bereich der Berührstelle zwischen Walze und Stahlband auf das Stahlband aufgebracht.

In Weiterbildung der Erfindung weisen die Mittel wenigstens eine in Laufrichtung des Stahlbandes gesehen stromabwärts der Walze angeordnete elastische Abziehlippe auf, die an dem Stahlband anliegt.

Durch diese Maßnahmen kann auf einfache Art und Weise eine sehr dünne und dabei gleichmäßige Dicke eines Waschflüssigkeitsfilms auf dem Stahlband erreicht werden. Der dünne Waschflüssigkeitsfilm trocknet dann sehr schnell zu einem dünnen Produktfilm ab, der vorteilhafterweise eine Dicke von weniger als 1 μm aufweist. Durch das Vorsehen einer Abziehlippe wird gleichzeitig erreicht, dass im Bereich von Riefen oder sonstigen Vertiefungen des Stahlbandes eine dickere Schicht an Waschflüssigkeit verbleibt. Nach dem Abtrocknen der Waschflüssigkeit werden solche Riefen und sonstigen Vertiefungen durch die dann entstandene trockene Produktschicht wenigstens teilweise egalisiert.

In Weiterbildung der Erfindung sind zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Abziehlippen vorgesehen, die einzeln auswechselbar angeordnet sind.

Auf diese Weise kann eine der beiden Abziehlippen während des Betriebs der Pastillieranlage ausgetauscht werden, ohne dass eine Produktionsunterbrechung stattfinden müsste.

In Weiterbildung der Erfindung weisen die Mittel Heizschlangen unter dem Rücktrum des Stahlbandes und/oder wenigstens eine am Rücktrum des Stahlbandes anliegende Heiztrommel auf.

Mittels solcher Heizvorrichtungen kann auch bei ungünstigen klimatischen Bedingungen, insbesondere tropisches Klima mit hoher Luftfeuchtigkeit, ein schnelles Trocknen des Produktfilms und dadurch eine hohe Pastillenqualität sichergestellt werden.

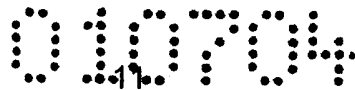
Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen im Zusammenhang mit der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung. Einzelmerkmale der verschiedenen Ausführungsformen lassen sich in beliebiger Weise kombinieren, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Pastillieranlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pastillieranlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In der schematischen Darstellung der Fig. 1 ist eine Pastillieranlage 10 dargestellt, die für die Pastillierung von Harnstoff vorgesehen ist. Harnstoff ist ein schmelzbares Produkt, ist aber sowohl im verfestigten als auch im schmelzenförmigen Zustand hygroskopisch. Harnstoffpastillen werden beispielsweise zur Düngerherstellung verwendet.

Aufgrund der hygroskopischen Eigenschaften von Harnstoff besteht bei herkömmlichen Pastillieranlagen mit umlaufendem Stahlband die Gefahr, dass der in Tropfenform auf dem Stahlband abgelegte geschmolzene Harnstoff Feuchtigkeit aufnimmt und die abgelegten Tropfen dadurch verflachen. Nach dem Verfestigen können dadurch fladenartige Pastillen entstehen, die im Extremfall sogar mit benachbarten Tropfen



verlaufen. Fladenartige Tropfen sind für die Lagerung und Weiterverarbeitung von Harnstoff ungünstig.

In an und für sich bekannter Weise wird bei der Pastillieranlage 10 eine Harnstoffschmelze durch eine Zuleitung 12 einem sogenannten Rotoformer 14 zugeführt. Der Rotoformer 14 besteht aus einem feststehenden, beheizten Innenkörper und einem mit zahlreichen Bohrungen versehenen Außenrohr, das sich konzentrisch um den feststehenden Innenkörper dreht und dabei die Harnstoffschmelze tropfenförmig über die ganze Breite eines umlaufenden Stahlbandes 16 ablegt. Die Harnstofftropfen sind in der Darstellung der Fig. 1 mit der Bezugsziffer 18 angedeutet. Durch das Stahlband 16 werden die Harnstofftropfen 18 abtransportiert und während des Transports auf dem Obertrum des Stahlbandes 16 verfestigen sie sich, so dass sie im Bereich einer Umlenkung des Stahlbandes 16 mittels eines Abnehmers 20 als feste Pastillen vom Stahlband 16 abgenommen werden können. Um die Verfestigung der Harnstofftropfen 18 zu beschleunigen und die dabei abgegebene Wärme abzuführen, wird das Obertrum des Stahlbands 16 von unten mit Kühlwasser aus Düsen 22 besprüht, die oberhalb eines Kühlflüssigkeitsbeckens 24 angeordnet sind.

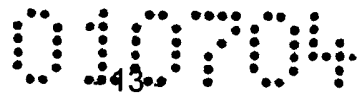
Das Stahlband 16 ist um zwei voneinander beabstandete Trommeln 26, 28 umgelenkt. Die Trommeln 26, 28 drehen sich, wie in Fig. 1 durch Pfeile angedeutet ist, jeweils im Uhrzeigersinn.

Die mittels des Abnehmers 20 abgenommenen Pastillen werden in einem Behälter 30 aufgefangen und von dort, beispielsweise über eine Leitung 30, einer Weiterverarbeitung oder Zwischenlagerung zugeführt. Die Harnstoffpastillen sind beim Abnehmen vom Stahlband 16 so weit verfestigt und abgekühlt, dass sie als Schüttgut weiter transportiert und gelagert werden können.

Bei herkömmlichen Pastillieranlagen besteht nun das Problem, dass die hygroskopische Harnstoffschmelze und speziell die Harnstofftropfen 18 Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft und besonders vom Stahlband 16 selbst aufnehmen. Das Stahlband 16 selbst kann mit Produktresten überzogen sein, die aus der Umgebungsluft Feuchtigkeit aufnehmen. Bei Anlagen nach dem Stand der Technik können die Harnstofftropfen 18 somit Feuchtigkeit aus den Produktresten auf dem Stahlband 16 aufnehmen und nehmen dadurch eine flache, fladenförmige Form ein. Dieser Effekt tritt naturgemäß dann auf, wenn eine hohe Luftfeuchtigkeit vorherrscht.

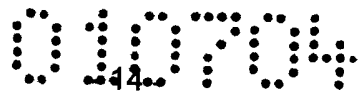
Um auch bei hoher Luftfeuchtigkeit eine der Kugelform angenäherte Pastillenform sicherzustellen, ist eine Wasch- und Abziehvorrichtung 34 vorgesehen, mit der das Stahlband 16 im Bereich der Umlenktrommel 28 von eventuell anhaftenden Produktresten gereinigt und gleichzeitig mit einem dünnen Waschflüssigkeitsfilm versehen wird, der dann während der Bewegung entlang des Untertrums zur Umlenktrommel 26 zu einem dünnen Produktfilm abtrocknet. Hierzu weist die Waschanlage 34 eine Walze 36 auf, die einerseits mit dem Stahlband 16 in Kontakt steht und durch dieses angetrieben wird. Andererseits taucht die Walze 36 abschnittsweise in ein Becken 38 mit Waschflüssigkeit ein. Beim Bewegen des Stahlbands 16 wird somit auch die Walze 36 gedreht, entsprechend der Darstellung in Fig. 1 im Gegenuhrzeigersinn. Dabei fördert die Walze 36 Waschflüssigkeit zum Stahlband 16, so dass durch die Waschflüssigkeit eventuell am Stahlband 16 anhaftende Produktreste angelöst und abgewaschen werden.

Stromabwärts der Walze 36 sind zwei Abziehlippen 40, 42 vorgesehen, mit denen die am Stahlband 16 anhaftende Waschflüssigkeit abgezogen wird, so dass lediglich noch ein sehr dünner Waschflüssigkeitsfilm auf dem Stahlband 16 verbleibt, der dann im Verlauf des Untertrums rasch abtrocknen kann.



Die beiden Abziehlippen 40, 42 sind getrennt voneinander auswechselbar, so dass ohne Unterbrechung des laufenden Betriebs der Pastillieranlagen 10, 20, und somit ohne Anhalten des Stahlbandes 16, die Abziehlippen 40, 42 ausgewechselt werden können.

Als Waschflüssigkeit wird eine ungesättigte Harnstofflösung verwendet, die 50% Harnstoff und 50% Wasser enthält. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass eine solche Harnstofflösung zum einen eine sehr gute Waschwirkung aufweist und in der Lage ist, am Stahlband 16 anhaftende Harnstoffreste zuverlässig abzuwaschen und zum anderen diese Harnstofflösung schneller abtrocknet als reines Wasser. Auch bei hohen Umlaufgeschwindigkeiten des Stahlbandes 16 kann dadurch sichergestellt werden, dass der Waschflüssigkeitsfilm beim erneuten Auftragen der Harnstoffschmelze mittels des Rotoformers 14 vollständig abgetrocknet ist und dadurch sichergestellt ist, dass die Harnstofftropfen 18 keine oder lediglich nur sehr geringe Feuchtigkeitsmengen vom Stahlband 16 aufnehmen. Der nach dem Abtrocknen des Waschflüssigkeitsfilms auf dem Stahlband 16 gebildete Produktfilm hat dabei eine sehr geringe Dicke von weniger als 5 μm und insbesondere weniger als 1 μm . Selbst wenn dieser Produktfilm also aus der Umgebung Luftfeuchtigkeit aufnimmt, so sind die aufgenommenen Feuchtigkeitsmengen so gering, dass sie nicht oder lediglich in unwesentlichem Maß an die Produkttropfen 18 abgegeben werden und dadurch die Pastillenqualität nicht negativ beeinflussen können. Dies ist unterschiedlich zu konventionellen Pastillieranlagen, bei denen eine Produktresteschicht nach dem Abnehmen der Produktpastillen bis zu 100 μm dick sein kann und infolgedessen auch größere Mengen an Feuchtigkeit aufnehmen und abgeben kann. Dies ist auch weiter ein Unterschied zu konventionellen Pastillieranlagen, bei denen solche Produktreste mit Wasser abgewaschen werden, da sich herausgestellt hat, dass bei hohen Bandgeschwindigkeiten

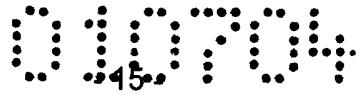


das Stahlband 16 bis zum erneuten Auftragen der Harnstoffschmelze nicht vollständig abgetrocknet werden kann.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es dahingegen möglich, einen dünnen, trockenen Produktfilm bis zum erneuten Auftragen der Harnstoffschmelze herzustellen und neben der Bereitstellung einer trockenen Oberfläche kann der Produktfilm auch dazu dienen, eventuelle Unebenheiten und Riefen im Stahlband 16 zu egalisieren. In diesen Unebenheiten und Riefen liegt beim erneuten Auftragen der Harnstoffschmelze eine trockene Harnstoffschicht vor, wohingegen bei konventionellen Pastillieranlagen in solchen Riefen und Unebenheiten Wasser sitzt und eine Pastillenqualität in negativer Weise beeinflusst.

Darüber hinaus ist festzustellen, dass dadurch, dass die Waschflüssigkeit lediglich Harnstoff und Wasser enthält, das Auftragen der Waschflüssigkeit und der dadurch entstehende Harnstofffilm eine Produktreinheit nicht negativ beeinflussen kann. Darüber hinaus fallen im Grundsatz keine Abfallmengen an Waschflüssigkeit an, da ja lediglich Harnstoffreste abgewaschen werden, die in der Waschflüssigkeit wieder in Lösung gehen und nicht entsorgt werden müssen. Es ist während des Betriebs der Pastillieranlage 10 lediglich erforderlich, eine Konzentration der Harnstofflösung im Behälter 38 auf dem gewünschten Wert zu halten. Die Waschflüssigkeit im Behälter 38 wird in einem Mischer 44 hergestellt, dem einerseits Harnstoffpastillen aus dem Pastillenbehälter 30 und andererseits Wasser aus einem Wassertank 46 zugeführt werden. Nicht dargestellt aber gegebenenfalls erforderlich ist eine Wasserzuleitung zum Waschflüssigkeitsbehälter 38, um eine gewünschte Konzentration der Harnstofflösung einstellen zu können.

Die Darstellung der Fig. 2 zeigt eine Pastillieranlage 20 zum Pastillieren von Harnstoff, die im Grundsatz gleich zur Pastillieranlage 10 der Fig. 1 aufgebaut ist. Zur Pastillieranlage 10 der Fig. 1 baugleiche und funkti-



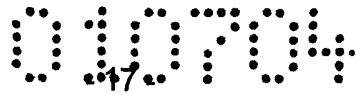
ungleiche Elemente werden daher nicht erneut erläutert. Im Unterschied zur Pastillieranlage 10 der Fig. 1 weist die Pastillieranlage 20 eine beheizte Umlenktrommel 48 auf. Lediglich schematisch sind hierzu in Fig. 2 Heizschlangen 50 angedeutet, die einen Außenumfang der Umlenktrommel 48 und dadurch das Stahlband 16 aufheizen sollen. Das Aufheizen des Stahlbandes 16 dient dazu, den mittels der Wascheinrichtung 34 aufgetragenen Waschflüssigkeitsfilm schneller abzutrocknen und dadurch mit noch höheren Umlaufgeschwindigkeiten des Stahlbandes 16 arbeiten zu können und/oder auch bei extrem ungünstigen klimatischen Bedingungen, speziell tropischem Klima, einen dünnen, trockenen Produktfilm beim erneuten Auftragen von Harnstoffschmelze auf das Stahlband und dadurch eine hohe Pastillenqualität sicherstellen zu können. Zusätzlich zu der beheizten Umlenktrommel 48 sind im Bereich des Untertrums des Stahlbandes 16 Heizschlangen 52 vorgesehen, mit denen die das Stahlband 16 umgebende Luft beheizt wird. Die Heizschlangen 52 tragen dadurch ebenfalls zu einem raschen Abtrocknen des Waschflüssigkeitsfilms auf dem Stahlband 16 zu einem dünnen Produktfilm bei.

Patentansprüche:



Patentansprüche

1. Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen (10; 20) mit einem umlaufenden Stahlband (16), auf das eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig aufgetragen und dann auf dem Stahlband (16) verfestigt wird, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - Abwaschen von nach dem Abnehmen der verfestigten Pastillen auf dem Stahlband vorhandenen Produktresten mittels einer Waschflüssigkeit, die wenigstens das in Lösung befindliche Produkt enthält und
 - Trocknen der auf dem Stahlband (16) anhaftenden Waschflüssigkeit zum Bilden eines trockenen Produktfilms auf dem Stahlband (16) vor dem erneuten Aufbringen einer Schmelze eines zu pastillierenden Produkts.
2. Verfahren nach Anspruch 1, weiter gekennzeichnet durch Abziehen des Stahlbandes (16) nach dem Abwaschen zum Bilden eines auf dem Stahlband anhaftenden Waschflüssigkeitsfilms.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der trockene Produktfilm eine Dicke von weniger als 5 μm , insbesondere weniger als 1 μm , aufweist.
4. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Waschflüssigkeit ausschließlich aus einer Lösung des Produkts mit einem Lösungsmittel besteht.
5. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Lösungsmittel Wasser verwendet wird.



6. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Waschflüssigkeit eine ungesättigte Produktlösung enthält.
7. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, weiter gekennzeichnet durch Heizen des Stahlbandes (16) und/oder der das Stahlband (16) umgebenden Luft zum Trocknen des auf dem Stahlband (16) anhaftenden Waschmittelfilms.
8. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zu pastillierende Produkt eine hygroskopische Schmelze bildet.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zu pastillierende Produkt eine Salzsäuremelze oder basische Schmelze bildet.
10. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zu pastillierende Produkt Harnstoff ist.
11. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Waschflüssigkeit zwischen 40% und 80% Lösungsmittel, insbesondere Wasser, und zwischen 60% bzw. 20%, insbesondere 50%, des zu pastillierenden Produkts, insbesondere Harnstoff, enthält.
12. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Waschflüssigkeit ein Mittel zum Verhindern des Verklumpens des pastillierten Produkts enthält.

13. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11 und nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel ein Harnstoff-Formaldehyd-Reaktionsprodukt ist.
14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Waschflüssigkeit 2% bis 8%, insbesondere 5%, des Mittels zum Verhindern des Festbackens enthält.
15. Verfahren zum Pastillieren von Harnstoff, gekennzeichnet durch eine Bandkonditionierung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche.
16. Pastillieranlage mit einem umlaufenden Stahlband (16), auf das eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig aufgetragen und dann auf dem Stahlband (16) verfestigt wird, gekennzeichnet durch Mittel zum Abwaschen von nach dem Abnehmen der verfestigten Pastillen auf dem Stahlband (16) vorhandenen Produktresten mittels einer Waschflüssigkeit, die wenigstens das in Lösung befindliche Produkt enthält, und zum Bilden eines trockenen Produktfilms auf dem Stahlband (16) vor dem erneuten Aufbringen einer Schmelze eines zu pastillierenden Produkts.
17. Pastillieranlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel eine Wascheinrichtung (34) stromabwärts einer Abnahmestelle von verfestigten Produktpastillen vom Stahlband (16) aufweisen, wobei die Wascheinrichtung (34) eine sich über die Breite des Stahlbands (16) erstreckende und an diesem anliegende Walze (36) zum Auftragen der Waschflüssigkeit aufweist.



18. Pastillieranlage nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (36) am Stahlband (16) anliegt und von diesem angetrieben ist.
19. Pastillieranlage nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (36) eine glatte Oberfläche aufweist und im Wesentlichen linienförmig an dem Stahlband (16) anliegt.
20. Pastillieranlage nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (36) eine Kunststoffoberfläche aufweist.
21. Pastillieranlage nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (36) abschnittsweise in ein Becken (38) eintaucht, das mit Waschflüssigkeit befüllbar ist.
22. Pastillieranlage nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel wenigstens eine in Laufrichtung des Stahlbandes (16) gesehen stromabwärts der Wascheinrichtung (34) angeordnete elastische Abziehlippe (40, 42) aufweisen, die an dem Stahlband (16) anliegt.
23. Pastillieranlage nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Abziehlippen (40, 42) vorgesehen sind, die einzeln auswechselbar angeordnet sind.
24. Pastillieranlage nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel Heizschlangen (52) unter dem Rücktrum des Stahlbandes (16) und/oder wenigstens eine am Rücktrum des Stahlbandes (16) anliegende Heiztrommel (48, 50) aufweisen.

PATENTANWALT DIPL.-ING. DR. TECHN.
FERDINAND GIBLER
Vertreter vor dem Europäischen Patentamt
A-1010 WIEN Dorotheergasse 7
Telefon: (-43-1-) 512 10 98
Fax: (-43-1-) 513 47 76

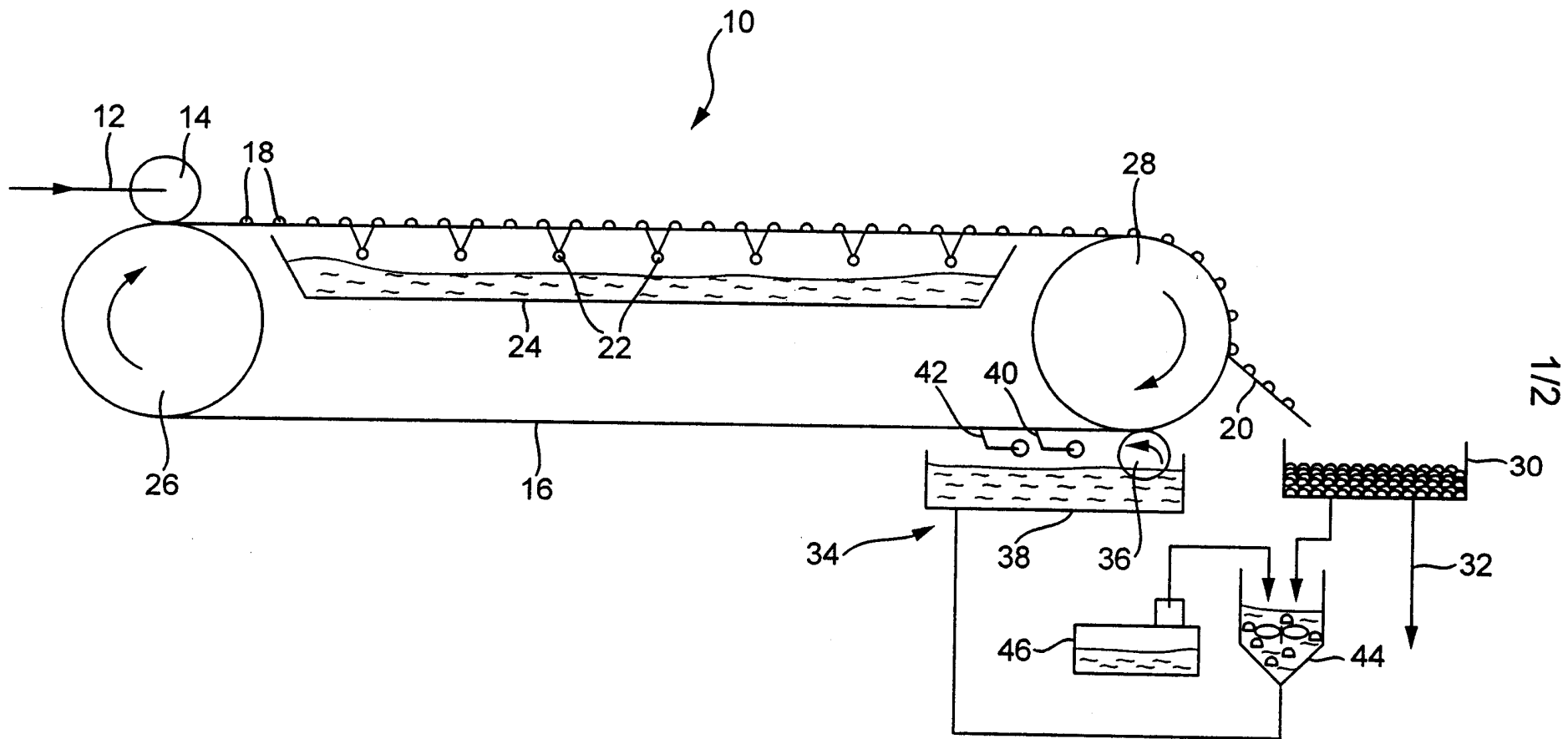


Fig. 1

030303

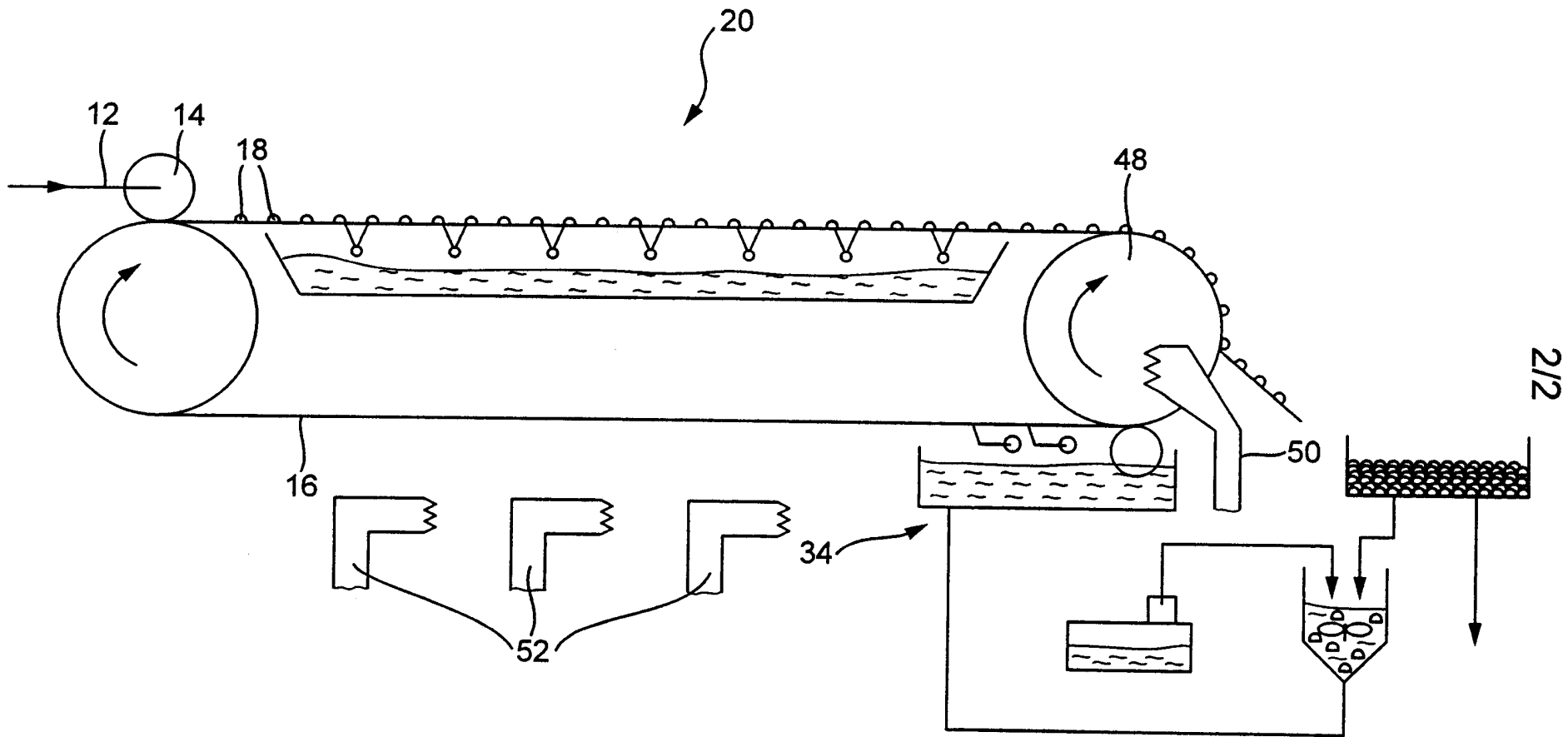


Fig. 2

010700