

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 504 810 A2 2008-08-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 181/2008**(51) Int. Cl.⁸: **A61J 3/06** (2006.01)(22) Anmeldetag: **05.02.2008**(43) Veröffentlicht am: **15.08.2008**

(30) Priorität:

07.02.2007 DE 102007007310
beansprucht.

(73) Patentinhaber:

SANDVIK GMBH
D-40549 DÜSSELDORF (DE)

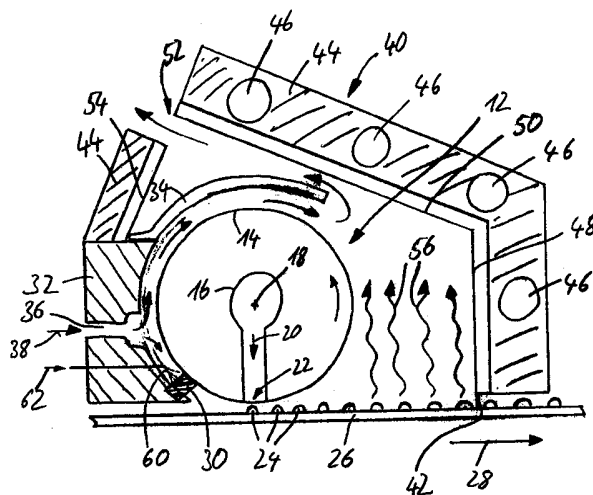
(72) Erfinder:

ROTH BERNHARD
WAIBLINGEN (DE)
SCHROMM HANS-KURT
BACKNANG (DE)
KLEINHANS MATTHIAS
WAIBLINGEN (DE)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON PASTILLEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen mit einer Tropfvorrichtung zum Vertropfen eines fließfähigen Mediums und einem unterhalb der Tropfvorrichtung angeordneten Kühlband, auf welches die von der Tropfvorrichtung erzeugten Tropfen des fließfähigen Mediums fallen und sich verfestigen.

Erfindungsgemäß sind Zuführeinrichtungen vorgesehen, um die Tropfvorrichtung wenigstens abschnittsweise mit gasförmigen und/oder flüssigen Medien zu beaufschlagen, um ein Auskristallisieren und/oder Trocknen des zu vertropfenden Mediums im Bereich der Tropfvorrichtung zu verhindern. Verwendung z.B. zum Pastillieren von Salzschnmelzen oder Hydraten.



AT 504 810 A2 2008-08-15

Zusammenfassung

1. Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von Pastillen.
- 2.1. Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen mit einer Tropfvorrichtung zum Vertropfen eines fließfähigen Mediums und einem unterhalb der Tropfvorrichtung angeordneten Kühlband, auf welches die von der Tropfvorrichtung erzeugten Tropfen des fließfähigen Mediums fallen und sich verfestigen.
- 2.2. Erfindungsgemäß sind Zuführeinrichtungen vorgesehen, um die Tropfvorrichtung wenigstens abschnittsweise mit gasförmigen und/oder flüssigen Medien zu beaufschlagen, um ein Auskristallisieren und/oder Trocknen des zu vertropfenden Mediums im Bereich der Tropfvorrichtung zu verhindern.
- 2.3. Verwendung z.B. zum Pastillieren von Salzschnmelzen oder Hydraten.
3. Figur 1.

Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von Pastillen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen mit einer Tropfvorrichtung zum Vertropfen eines fließfähigen Mediums und einem unterhalb der Tropfvorrichtung angeordneten Kühlband, auf welches die von der Tropfvorrichtung erzeugten Tropfen des fließfähigen Mediums fallen und sich verfestigen. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Pastillieren von fließfähigem Medium.

Bei bekannten Vorrichtungen zur Herstellung von Pastillen wird eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts in einen beheizten Innenkörper und ein mit zahlreichen Bohrungen versehenes trommelförmiges Außenrohr gedrückt, das sich konzentrisch um den feststehenden Innenkörper dreht und dabei Produkttropfen über die ganze Breite eines umlaufenden Kühlbandes, vorzugsweise eines 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 abgenommen. Beim Abnehmen sind die Pastillen so weit ab-

gekühlt, dass sie als Schüttgut gelagert und transportiert werden können.

Ein Problem tritt durch Auskristallisieren oder Antrocknen des zu vertropfenden Mediums im Bereich der Tropfvorrichtung auf. Gerade dann, wenn Tropfvorrichtungen mit gelochten, sich drehenden Trommeln verwendet werden, führen auskristallisierte oder angetrocknete Produktreste zu stark abrasiven Wirkungen. Durch ein solches Auskristallisieren oder Antrocknen wird die Standzeit der Tropfvorrichtungen und insbesondere der an den Tropfvorrichtungen verwendeten Dichtungen erheblich herabgesetzt. Auskristallisierte oder angetrocknete Produktreste, die auf das Kühlband fallen, können darüber hinaus die Produktqualität der hergestellten Pastillen erheblich herabsetzen.

Mit der Erfindung soll eine verbesserte Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen und ein verbessertes Verfahren zum Pastillieren bereitgestellt werden.

Erfindungsgemäß ist hierzu eine Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen mit einer Tropfvorrichtung zum Vertropfen eines fließfähigen Mediums und einem unterhalb der Tropfvorrichtung angeordneten Kühlband vorgesehen, auf welches die von der Tropfvorrichtung erzeugten Tropfen des fließfähigen Mediums fallen und sich verfestigen, bei der Zuführeinrichtungen für gasförmige und/oder flüssige Medien vorgesehen sind, um die Tropfvorrichtung wenigstens abschnittsweise mit gasförmigen und/oder flüssigen Medien zu beaufschlagen, um ein Auskristallisieren und/oder Trocknen des zu vertropfenden Mediums im Bereich der Tropfvorrichtung zu verhindern.

Durch Beaufschlagen der Tropfvorrichtung mit gasförmigen und/oder flüssigen Medien kann ein Auskristallisieren und/oder Antrocknen des zu vertropfenden Mediums verhindert werden. Dadurch wird auch verhin-

dert, dass sich stark abrasive Ablagerungen im Bereich der Tropfvorrichtung bilden. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die abschnittsweise Beaufschlagung der Tropfvorrichtung mit gasförmigen und/oder flüssigen Medien der Qualität der hergestellten Pastillen nicht abträglich, sondern sogar förderlich ist, wenn darauf geachtet wird, dass nicht die auf das Kühlband fallenden Tropfen mit gasförmigen und/oder flüssigen Medien zusätzlich beaufschlagt werden, sondern lediglich die Tropfvorrichtung in den Bereichen, die für das Entstehen von Produktrückständen durch Auskristallisieren und/oder Antrocknen gefährdet sind. Beispielsweise kann die Tropfvorrichtung mit einem gasförmigen und/oder flüssigen Lösungsmittel des zu vertropfenden Mediums beaufschlagt werden. Das zu vertropfende Medium kann wenigstens teilweise gelöste, fließfähige Massen enthalten.

Beispielsweise können Kalziumchloridpastillen hergestellt werden. Wasserfreies Kalziumchlorid hat eine Schmelztemperatur von ca. 770°C , so dass in für industrielle Anwendungen geeigneten Tropfvorrichtungen keine Kalziumchloridschmelzen verarbeitet werden können. Kalziumchlorid löst sich aber in Wasser, und das dadurch entstehende Hydrat schmilzt bei wesentlich geringeren Temperaturen von unter 100°C im eigenen Kristallwasser. Solche Hydrate können daher mit für industrielle Anwendungen geeigneten Tropfvorrichtungen verarbeitet werden. Beispielsweise können auch Magnesiumchlorid oder Natriumsulfid mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu Pastillen verarbeitet werden.

Vorteilhafterweise sind die Zuführeinrichtungen zum Beaufschlagen der Tropfvorrichtung mit Wasserdampf, insbesondere Sattdampf, und/oder Wasser vorgesehen. Durch Beaufschlagen der Tropfvorrichtung wenigstens abschnittsweise mit Sattdampf kann das Auskristallisieren und/oder Antrocknen des zu vertropfenden Mediums verhindert werden. In sogenannten Totzonen, in denen sich Produktreste ansammeln, kann das tropfenweise Aufbringen oder das Versprühen kleinster Wassermengen

zweckmäßig sein, um eventuell entstandene Produktreste wieder anzu-
lösen und weiter verarbeiten zu können.

Das Antrocknen von hygroskopischen Stoffen ist eine Funktion der Temperatur und darüber hinaus eine Funktion der Luftfeuchtigkeit in der umgebenden Luft. Ein Medium, beispielsweise ein Hydrat, gibt Wasser ab und trocknet an, wenn der Dampfdruck des Mediums größer ist als der Partialdruck des Wasserdampfes in der Luft. Bei steigender Temperatur steigt der Dampfdruck eines Hydrats. Eine Erhöhung des Partialdruckes des Wasserdampfes in der die Tropfvorrichtung umgebenden Luft kann nun ein Antrocknen des Mediums verhindern und beispielsweise durch Schaffen einer die Tropfvorrichtung umgebenden Atmosphäre mit hohem Wasserdampfpartialdruck erreicht werden. Es muss dabei allerdings darauf geachtet werden, dass die von der Tropfvorrichtung auf das Kühlband fallenden Produkttropfen nicht angefeuchtet werden, da dies sonst die letztendlich sich ergebende Pastillenqualität negativ beeinflussen würde. Bei der Beaufschlagung der Tropfvorrichtung beispielsweise mit Sattdampf und/oder Wasser muss somit darauf geachtet werden, dass die auf dem Kühlband abgelegten Produkttropfen nicht zusätzlich angefeuchtet werden.

In Weiterbildung der Erfindung weist die Tropfvorrichtung eine gelochte, rotierende Trommel und eine Einspeiseeinrichtung für zu vertropfendes Medium im Innenraum der Trommel auf, deren Austrittsöffnung am unteren Umfang der Trommel zur Deckung mit deren Lochungen kommt, wobei die Zuführeinrichtungen die rotierende Trommel wenigstens über einen Teil ihres Außenumfanges mit den gasförmig und/oder flüssigen Medien beaufschlagen, um ein Auskristallisieren und/oder Antrocknen des zu vertropfenden Mediums an der Trommel zu verhindern.

Nach dem Austreten von Tropfen durch die Öffnungen der rotierenden Trommel bleiben in den Öffnungen Produktreste zurück. Bis diese in den

Öffnungen befindlichen Produktreste wieder unterhalb der Austrittsöffnung der Einspeiseeinrichtung zu liegen kommen und dann in Form neuer Tropfen auf das Kühlband abgelegt werden, verbleiben diese Produktreste für fast eine vollständige Umdrehung der Trommel in deren Öffnungen. Während dieses zurückgelegten Weges kann es bei konventionellen Pastilliervorrichtungen zum Antrocknen und/oder Auskristallisieren des Produktes kommen. Durch Beaufschlagen des Außenumfanges der rotierenden Trommel, beispielsweise mit Sattdampf, kann ein solches Antrocknen und/oder Auskristallisieren verhindert werden.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine die Trommel abschnittsweise umgebende Haube vorgesehen, wobei die Zuführeinrichtungen in einen Innenraum zwischen Haube und Trommel münden.

Durch Vorsehen einer Haube kann die Trommel mit einer Atmosphäre umgeben werden, die das Antrocknen und/oder Auskristallisieren des zu vertropfenden Mediums verhindert oder zumindest verringert. Durch Vorsehen der Haube kann zum einen erreicht werden, dass der Verbrauch an gasförmigen und/oder flüssigem Medium gering bleibt und es kann vor allem verhindert werden, dass das gasförmige und/oder flüssige Medium mit den erzeugten Produkttropfen in Berührung kommt und deren Produktqualität verschlechtert. Die Haube ist soweit möglich gegen Gasverluste abgedichtet.

In Weiterbildung der Erfindung ist ein sogenannter Einweiser vorgesehen, um fließfähiges Medium in die Löcher der Trommel zurückzudrücken, wobei die Haube den Einweiser mit abdeckt.

Die nach dem Passieren der Austrittsöffnung in den Öffnungen der Trommel zurückbleibenden Produktreste können beispielsweise durch Zentrifugalkräfte auf den Außenumfang der Trommel gelangen und müssen vor dem erneuten Passieren der Austrittsöffnung wieder in die

Öffnungen der Trommel zurückgedrückt werden. Dies geschieht mit Hilfe eines sogenannten Einweisers, der nach Art einer am Außenumfang der Trommel anliegenden Dichtung dafür sorgt, dass keine Produktreste auf dem Außenumfang der Trommel vorhanden sind, wenn die Austrittsöffnung erneut passiert wird. Im Bereich dieses Einweisers führen angetrocknete oder auskristallisierte Produktreste aber zu einer schnellen Beschädigung der verwendeten Dichtungen, da eine stark abrasive Wirkung von solchen festen Produktresten vorliegt. Indem die Haube diesen Einweiser mit abdeckt, wird auch im Bereich des Einweisers eine Atmosphäre geschaffen, die das Antrocknen und/oder Auskristallisieren von Produktresten verringern oder verhindern kann. Zweckmäßigerweise sind Zuführeinrichtungen speziell von in axialer Richtung der Trommel vorderen und hinteren Randabschnitten des Einweisers vorgesehen. Gerade an solchen Randabschnitten des Einweisers sammeln sich während des Betriebs Produktreste an und es kann vorteilhaft sein, diese Randbereiche des Einweisers tropfenweise oder mit einem sehr feinen Sprühstrahl von flüssigem Medium, beispielsweise Wasser, zu beaufschlagen, um eventuell bereits angetrocknete Produktreste wieder zu lösen.

In Weiterbildung der Erfindung sind Zuführeinrichtungen in Randbereichen der Trommel angeordnet, die an einen gelochten Teil der Trommel angrenzen. Neben den Randabschnitten des Einweisers kann es erforderlich sein, den Außenumfang der Trommel selbst in Randbereichen außerhalb des gelochten Teils der Trommel tropfenweise beispielsweise mit Wasser zu beaufschlagen, um das Antrocknen von Produktresten zu verhindern oder bereits angetrocknete Produktreste wieder zu lösen.

In Weiterbildung der Erfindung weist die Haube eine Wärmeisolierung auf und vorteilhafterweise sind Heizeinrichtungen zum Beheizen von der Trommel zugewandten Innenflächen der Haube vorgesehen.

Eine Dampfatmosphäre im Inneren der Haube wird zum einen durch die eigene Wärmeenergie und darüber hinaus durch die Wärmeenergie des zu pastillierenden Mediums auf Temperatur gehalten. Um eine Kondensation des Dampfes an kälteren Innenflächen der Haube zu vermeiden, was wiederum zu einer Beeinträchtigung der Pastillenqualität führen könnte, wenn Kondensattropfen auf das Kühlband gelangen, ist die Haube zum einen wärmeisoliert und gegebenenfalls zusätzlich noch beheizt.

In Weiterbildung der Erfindung ist die Haube in ihrem oberen, vom Kühlband entfernt liegenden Bereich mit wenigstens einer Abluftöffnung versehen. Zweckmäßigerweise ist die Abluftöffnung am obersten Punkt des Innenraums der Haube angeordnet.

Durch eine Abluftöffnung kann eine Dampfströmung durch das Innere der Haube erzielt werden und auch von den bereits auf das Kühlband abgelegten Pastillen aufsteigende feuchte Luft kann abgeführt werden. Die zugeführte Dampfmenge und die Menge der Abluft sind dabei so eingestellt, dass gerade genug Sattdampf eingespeist wird, um das Antrocknen von Produktresten zu verhindern, das aber auf der anderen Seite sich kein wesentlich erhöhter Energieverbrauch ergibt. Durch Anordnung der Abluftöffnung am obersten Punkt des Innenraums der Haube ergibt sich eine gute Kaminwirkung, so dass eine stabile Strömung innerhalb der Haube aufrechterhalten werden kann. Die Haube ist gegen das Kühlband und die Tropfvorrichtung weitgehend gegen Austritt der gasförmigen Medien, beispielsweise Sattdampf, abgedichtet. Im Bereich des Kühlbands kann eine solche Abdichtung nicht 100%ig sein, da ja die auf dem Kühlband liegenden Pastillen unter einer solchen Abdichtung hindurch transportiert werden müssen. Eine Dichtung der Haube kann aber beispielsweise lappenartig auf dem Kühlband in Bereichen aufliegen, in denen keine Pastillen transportiert werden. In ähnlicher Weise kann die Haube gegen die Tropfvorrichtung abgedichtet sein und bei-

spielsweise mittels einer Dichtung gegen die rotierende Trommel oder deren Lagerböcke abgedichtet sein.

In Weiterbildung der Erfindung ist am unteren, dem Kühlband zugewandten Umfangsbereich der Trommel und in Drehrichtung der Trommel stromaufwärts der Austrittsöffnung ein Einweiser vorgesehen, um fließförmiges Medium in die Löcher der Trommel zurückzudrücken, und wenigstens im Bereich des Einweisers sind konzentrisch zur Trommel angeordnete Abdeckeinrichtungen vorgesehen und die Zuführeinrichtungen für gasförmiges Medium münden wenigstens teilweise stromaufwärts des Einweisers in einen Spalt zwischen Abdeckeinrichtung und Trommel.

Durch eine solche Wahl des Einspeiseortes für gasförmiges Medium, beispielsweise Sattdampf, kann zum einen der sogenannte Einweiser und zum anderen der in Drehrichtung stromaufwärts des Einweisers liegende Umfangsabschnitt der Trommel mit gasförmigem Medium, beispielsweise Sattdampf, beaufschlagt werden, um in diesem Bereich das Antrocknen oder Auskristallisieren von Produktresten zu verhindern.

In Weiterbildung der Erfindung erstrecken sich die Abdeckeinrichtungen ausgehend vom Einweiser und entgegen der Drehrichtung der Trommel etwa über den halben Umfang der Trommel.

Auf diese Weise kann die Strömung des gasförmigen Mediums sich etwa über den halben Umfang der Trommel erstrecken. Es hat sich gezeigt, dass das Etablieren einer Gasströmung entlang dem halben Umfang der Trommel ausreicht, um das Antrocknen von Produktresten zuverlässig zu verhindern. Dieser halbe Umfang erstreckt sich vorteilhafterweise vom Einweiser aus gesehen stromaufwärts. Ausgehend von der Ausflussöffnung, also der Stelle, an der Produktropfen auf das Kühlband abgelegt werden, legt der Umfang der Trommel dann annähernd

eine halbe Umdrehung zurück, um dann in die Sattdampf-atmosphäre einzutauchen. Erst kurz vor der Ausflussöffnung an der Position des Einweisers verlässt der Umfang der Trommel dann wieder die Sattdampf-atmosphäre.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Breite des Spalts zwischen Abdeckeinrichtung und Trommel im wesentlichen konstant.

Auf diese Weise lässt sich eine annähernd konstante Strömungsgeschwindigkeit des gasförmigen Mediums entlang eines Abschnitts des Umfangs der Trommel erreichen.

In Weiterbildung der Erfindung weist eine Abnahmeeinrichtung für die verfestigten Tropfen ein parallel zum Kühlband oszillierendes Abnahmemesser auf.

Mittels eines solchen oszillierenden Abnahmemessers können die verfestigten Pastillen schonend für das Kühlband und die Pastillen selbst von dem Kühlband abgenommen werden. Da zweckmäßigerweise als Kühlband ein Stahlband verwendet wird, ist der Verschleiß am Kühlband selbst gering.

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch ein Verfahren zum Pastillieren von fließfähigem Medium gelöst, bei dem folgende Schritte vorgesehen sind: Vertropfen des Mediums mit einer Tropfvorrichtung auf ein Kühlband, Kühlen der Tropfen und dadurch Verfestigen auf dem Kühlband und Beaufschlagen der Tropfvorrichtung wenigstens teilweise mit flüssigen und/oder gasförmigen Medien, um ein Auskristallisieren und/oder Trocknen des fließfähigen Mediums im Bereich der Tropfvorrichtung zu verhindern.

Bei der Pastillierung von hygroskopischen Medien und insbesondere Salzschnmelzen und Hydraten kann das Beaufschlagen der Tropfvorrichtung mit flüssigem oder gasförmigem Medium verhindern, dass Produktreste antrocknen oder auskristallisieren, dann durch stark abrasive Effekte die Standzeit der Tropfvorrichtung erheblich herabsetzen und die Produktqualität, also die Qualität der hergestellten Pastillen, wesentlich verschlechtern.

Die Tropfvorrichtung kann mit flüssigem und/oder gasförmigem Lösungsmittel des fließfähigen Mediums beaufschlagt werden. Vorteilhafterweise wird die Tropfvorrichtung mit Wasserdampf, insbesondere Satt-dampf, und/oder Wasser beaufschlagt. Wasser steht in der Regel in ausreichender Menge zur Verfügung und, da erfindungsgemäß die Menge an Satt-dampf und Wasser so gering gewählt wird, dass jedenfalls keine flüssigen Wasserreste zurückbleiben, muss auch kein separater Entsorgungskreislauf eingerichtet werden.

In Weiterbildung der Erfindung weist die Tropfvorrichtung eine gelochte rotierende Trommel auf und es wird eine Strömung gasförmigen Mediums entlang wenigstens einem Abschnitt eines Außenumfangs der Trommel entgegen einer Drehrichtung der Trommel erzeugt. Zusätzlich kann der Außenumfang der Trommel in Bereichen, die an die gelochten Bereiche angrenzen, betropft oder besprüht werden. Dadurch lässt sich in solchen kritischen Totzonen das Antrocknen von Produktresten verhindern. Beispielsweise kann ein stromaufwärts der Austrittsöffnung vorgesehener Einweiser speziell in Bereichen betropft oder besprüht werden, die an die in Kontakt mit den Lochungen der Trommel stehenden Abschnitte angrenzen. Auch beim Einweiser ist es vorteilhaft, die Totzonen zu betropfen oder zu besprühen, um das Antrocknen von Produktresten zu verhindern.

In Weiterbildung der Erfindung ist das Beblasen von auf dem Kühlband liegenden Tropfen des fließfähigen Mediums mit trockener Luft kurz nach dem Auftreffen auf dem Kühlband und vor der Verfestigung der Tropfen vorgesehen.

Auf das Kühlband aufgebrachte Tropfen des zu pastillierenden Mediums geben feuchte Luft ab. Dadurch entsteht ein sogenannter Kondensationshof aus feuchter Luft, der zu einem Auseinanderfließen der Produkttropfen führen kann. Wird die feuchte Luft durch trockene Luft weggeblasen und ersetzt, wird das Auseinanderfließen der Pastillen verhindert.

In Weiterbildung der Erfindung ist das Einbringen von Kristallisationskeimen in die auf dem Kühlband liegenden Tropfen des zu pastillierenden Mediums vorgesehen.

Das Einbringen von Kristallisationskeimen beschleunigt das Auskristallisieren. Dadurch können zum einen höhere Produktionsraten erzielt werden, zum anderen führt das schnelle Auskristallisieren zu einer guten Pastillenqualität, da eine annähernd runde Pastillenform erreicht werden und das Auseinanderfließen der Pastillen verhindert werden kann. Die Kristallisationskeime können in Pulverform auf die Tropfen des zu pastillierenden Mediums aufgebracht werden, beispielsweise mittels eines Rüttelsiebs oder einer mit Druckluft beaufschlagten Staubkammer.

Die Pastillenqualität kann weiter durch Waschen des Kühlbandes nach dem Abnehmen der verfestigten Tropfen und anschließendes Trocknen des Kühlbandes verbessert werden.

Dadurch sind beim erneuten Aufbringen von Produkttropfen zum einen keine Produktreste mehr auf dem Kühlband vorhanden, die gerade bei hygroskopischen Stoffen Feuchtigkeit enthalten und dadurch ein rasches Auseinanderfließen der Produkttropfen bewirken könnten. Zum

anderen ist das Kühlband beim Aufbringen der Produkttropfen trocken, so dass vom Kühlband aus keine Feuchtigkeit in die aufgebrachtten Produkttropfen gelangen kann. Eine weitere Verbesserung der Pastillenqualität kann, je nach zu pastillierendem Produkt, durch Aufbringen von Trennmittel auf das Kühlband stromaufwärts der Tropfvorrichtung erzielt werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. Einzelmerkmale der verschiedenen beschriebenen Ausführungsformen können dabei in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der Erfindung zu überschreiten. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische, abschnittsweise Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen,
- Fig. 2 eine schematische, abschnittsweise Ansicht einer Tropfvorrichtung der Vorrichtung der Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Seitenansicht und gleichzeitig eine Draufsicht auf Pastillen während ihrer Verfestigung auf einem Kühlband,
- Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 7 eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die den vollständigen Produktionsprozess vom Aufbringen der Tropfen bis zu deren Abnahme darstellt.

Die schematische Schnittansicht der Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen aus einem fließfähigen Medium, wobei lediglich die, eine Tropfvorrichtung 12 umgebenden Abschnitte dargestellt sind. Die Tropfvorrichtung 12 weist eine rotierende, gelochte Trommel 14 auf, in deren Innenraum eine Einspeiseeinrichtung 16 für zu vertropfendes Medium angeordnet ist. Mittels der Einspeiseeinrichtung 16 wird das zu vertropfende Medium parallel zur Drehachse 18 der Trommel 14 zugeführt und gelangt dann entlang einem Pfeil 20 zu einer Austrittsöffnung 22 der Einspeiseeinrichtung 16 am unteren Umfang der Trommel 14. Die Austrittsöffnung 22 kommt mit den Lochungen der rotierenden Trommel 14 zur Deckung, so dass durch die Lochungen hindurch Produkttropfen 24 auf einem Stahlband 26 abgelegt werden, das sich in Richtung des Pfeiles 28 bewegt. Das Stahlband 26 ist als umlaufendes Stahlband ausgebildet, wie sich beispielsweise aus Fig. 7 ergibt.

Mit der Tropfvorrichtung 12 können beispielsweise Salzschnmelzen, Hydrate oder schnmelzenähnliche Lösungen von Stoffen, insbesondere Salzen, pastilliert werden, beispielsweise Kalziumchlorid (CaCl_2), Magnesiumchlorid (MgCl_2) oder auch Natriumsulfid (Na_2S).

Im Bereich des unteren Umfangs der Trommel ist stromaufwärts der Austrittsöffnung 22 ein sogenannter Einweiser 30 vorgesehen, mit dem gegebenenfalls auf dem Umfang der Trommel 14 befindliche Produktreste in deren Lochungen zurückgedrückt werden sollen, bevor die Lochungen wieder unter der Austrittsöffnung 22 hindurchgeführt werden. Produktreste können beispielsweise durch Zentrifugalkräfte oder auch

Schwerkrafteinfluss aus den Lochungen der Trommel 14 auf deren Außenumfang gelangen.

Speziell Schmelzen, in Lösung befindliche schmelzenartige Stoffe, breiartige oder schlammartige Stoffe können während einer vollständigen Umdrehung der Trommel ausgehend von der Austrittsöffnung 22 teilweise antrocknen und/oder auskristallisieren. Dies gilt speziell für Produktreste, die in Randbereiche der Trommel 14 gelangen, also Bereiche, die unmittelbar angrenzend an die Lochung der Trommel 14 aber außerhalb dieser Lochung liegen. Dies gilt in gleicher Weise für Produktreste, die sich an dem Einweiser 30 ansammeln und ganz speziell in Bereichen des Einweisers 30, die auf den vorstehend beschriebenen Totzonen der Trommel 14 aufliegen und dafür vorgesehen sind, diese Totzonen von Produktresten zu befreien und die Reste wieder dem Pastillierungsprozess zuzuführen. Wenn insbesondere in solchen Totzonen Produktreste antrocknen oder auskristallisieren, so haben diese angetrockneten oder auskristallisierten Produktreste eine stark abrasive Wirkung und zerstören den Einweiser 30 in vergleichsweise kurzer Zeit. Darüber hinaus können solche angetrockneten oder auskristallisierten Produktreste auch vom Außenumfang der Trommel 14 abfallen und die Produktqualität, also die Qualität der hergestellten Pastillen, merklich beeinflussen. Gerade für die Pastillierung von in Lösung befindlichen schmelzenähnlichen Stoffen, Hydraten oder auch Salzschnmelzen sind bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung daher Maßnahmen getroffen worden, um ein solches Antrocknen oder Auskristallisieren von Produktresten zu vermeiden.

Der Einweiser 30 ist an einem Träger 32 befestigt, der eine kreiszylinderabschnittsförmige Ausnehmung aufweist, so dass zwischen dem Träger 32 und einem Abschnitt des Außenumfangs der Trommel 14 ein Spalt von annähernd konstanter Breite gebildet ist. Dieser Spalt mit annähernd konstanter Breite wird mittels eines Abdeckblechs 34 fortge-

setzt, das an dem Träger 32 befestigt ist, rinnenartig ausgebildet ist und dadurch eine konzentrisch zur Trommel 14 angeordnete Innenfläche bereitstellt. In Bezug auf eine Drehrichtung der Trommel 14 Stromaufwärts des Einweisers 30 ist in dem Träger 32 eine Einlassöffnung 36 vorgesehen, durch die gemäß einem Pfeil 38 Sattedampf in den Spalt zwischen Träger 32 und Trommel 14 eingespeist wird. Als Sattedampf oder gesättigter Dampf wird dabei Wasserdampf bezeichnet, dessen Druck bei einer gegebenen Temperatur dem Sättigungsdampfdruck entspricht.

Wie anhand von Pfeilen in dem Spalt zwischen Träger 32, Abdeckblech 34 und Trommel 14 angedeutet ist, wird der gemäß dem Pfeil 38 eingespeiste Sattedampf zum geringeren Anteil in Richtung des Einweisers 30 mitgerissen, hauptsächlich bildet sich aber eine entgegen der Drehrichtung der Trommel 14 ausgerichtete Dampfströmung entlang dem Umfang der Trommel 14 aus. Diese Sattedampfströmung verlässt am Ende des Abdeckbleches 34 den Spalt.

Die Trommel 14 ist gegen das Stahlband 26 mittels einer Haube 40 abgedichtet, die zum einen den Träger 32 fortsetzt und zum anderen sich in Bewegungsrichtung 28 des Stahlbandes 26 über die Trommel 14 hinweg erstreckt. In Bewegungsrichtung 28 gesehen ist stromabwärts der Trommel 14 zwischen der Haube 40 und dem Stahlband 26 lediglich ein schmaler Spalt freigelassen, der gerade so hoch ist, dass die Produkttropfen 24 unter der Haube 40 hindurchlaufen können. Die Haube 40 weist aber eine Dichtung 42 auf, die auf dem Stahlband 26 in Bereichen aufliegt, die angrenzend zu dem Transportbereich für die Produkttropfen 24 ist. Die Haube 40 schließt die Tropfvorrichtung 12 somit gegenüber dem Stahlband 26 annähernd ab, so dass zwischen Stahlband 26 und Haube 40 eine Dampfatmosphäre aufrechterhalten werden kann, die ein Antrocknen und/oder Auskristallisieren des zu pastillierenden Mediums am Außenumfang der Trommel 14 und am Einweiser 30 zuverlässig verhindert. Die Wände der Haube 40 sind mit einer Wärmeisolierung 44

versehen und zusätzlich sind die Wandungsabschnitte der Haube 40, die oberhalb und in Bewegungsrichtung 28 des Stahlbandes 26 stromabwärts der Trommel 14 angeordnet sind, mit Heizrohren 46 versehen. Durch die Isolierung 44 und die Heizrohre 46 können die Innenflächen der Haube 40 auf einer Temperatur gehalten werden, die eine Kondensatbildung verhindert. Gerade bei stark hygroskopischen Stoffen ist eine Kondensatbildung, wobei Kondensattropfen in den Bereich der Produkttropfen 24 auf dem Stahlband 26 gelangen könnten, der Pastillenqualität äußerst abträglich.

Im Querschnitt der Fig. 1 weist die Haube 40 ausgehend von der Dichtung 42 zunächst eine Innenwand 48 auf, die senkrecht zum Stahlband 26 verläuft. Etwas unterhalb des oberen Umfangs der Trommel 14 wird diese erste Innenfläche 48 durch eine dem gegenüber abgewinkelte zweite Innenfläche 50 fortgesetzt, die sich schräg nach oben bis zu einer Abluftöffnung 52 erstreckt. Die Abluftöffnung 52 ist demnach am höchsten Punkt der Haube 40 angeordnet und sorgt zusammen mit einer Kaminwirkung der Haube für eine zuverlässige Abfuhr des aus dem Spalt zwischen Abdeckblech 34 und Trommel 14 austretenden Sattdampfes. Am Ende des Abdeckblechs 34 erfährt der Sattdampf eine Richtungsänderung von etwa 180° und gelangt oberhalb des Abdeckblechs 34 entlang der zweiten Wandung 50 der Haube 40 zur Abluftöffnung 52. In diesem Bereich eventuell anfallendes Kondensat sammelt sich zwischen dem Abdeckblech 34 und einer dritten Innenwandung 54 der Haube 40 und kann dadurch nicht auf das Stahlband 26 gelangen.

Die unterhalb der Trommel 14 abgelegten Produkttropfen 24 gelangen auf das gekühlte Stahlband 26 und geben, noch bevor sie unter der Haube 40 hindurch transportiert werden, Feuchtigkeit ab. Dies ist durch die Pfeile 56 angedeutet. Diese abgegebene feuchte Luft muss schnell von den Produkttropfen 24 abtransportiert werden, so dass diese sich schnell verfestigen können. Im Bereich der Produkttropfen 24 stromab-

wärts der Trommel 14 und noch innerhalb des Innenraums der Haube 40 und somit im Bereich der Pfeile 56 beträgt eine relative Luftfeuchtigkeit etwa 60%. Demgegenüber beträgt eine relative Luftfeuchtigkeit im Spalt zwischen dem Träger 32 bzw. dem Abdeckblech 34 und dem Außenumfang der Trommel 14 100%. Die zugeführte Sattdampfmenge ist aber so gering und durch die Haube 40 wird auch eine ausreichende Kaminwirkung erzeugt, so dass der zugeführte Sattdampf nicht zu einer Verschlechterung der Produktqualität der hergestellten Pastillen führt. Hierzu trägt auch bei, dass in Richtung der Pfeile 56 von den abgelegten Produkttropfen 24 aufsteigende feuchte Luft durch die Kaminwirkung der Haube abgeführt wird.

In besonders kritischen Bereichen der Trommel 14 und des Einweisers 30 kann das Einspeisen von Sattdampf unter bestimmten Voraussetzungen nicht ausreichend sein, um ein Antrocknen und/oder Auskristallisieren des zu vertropfenden Mediums vollständig zu vermeiden. Dies ist insbesondere in Totzonen des Einweisers 30 und der Trommel 14 der Fall. Im Bereich des Einweisers 30 sind daher Tropfdüsen 60 vorgesehen, die in Richtung des Pfeiles 62 mit Wasser gespeist werden. Diese Tropfdüsen 60 sind lediglich am rechten bzw. linken Ende des Einweisers 30 angeordnet und sorgen dafür, dass in diesen Bereichen des Einweisers 30 sich ansammelnde Produktreste, die ja wieder in den Bereich der Lochungen der Trommel 14 zurückgeführt werden sollen, nicht antrocknen, sondern im fließfähigen Zustand verbleiben. Die mittels der Düsen 60 zugeführte Wassermenge ist dabei aber so gering, dass die zugeführte Flüssigkeitsmenge vollständig verdunstet oder verdampft und zusammen mit dem Sattdampf abgeführt wird.

Anhand der Darstellung der Fig. 2 ist zu erkennen, dass Tropfdüsen 64, 66 auch vorgesehen werden können, um geringe Mengen an Flüssigkeit auf Randbereiche 68 der Trommel 14 aufzubringen, die an die Lochungen 70 in der Trommel 14 angrenzen. In diesen Randbereichen 68

sammeln sich Produktreste, die durch den Einweiser 30 wieder in den Bereich der Lochungen 70 zurückgebracht werden sollen. Um das Antrocknen und/oder Auskristallisieren solcher Produktreste in den Bereichen 68 auf der Trommel 14 zu verhindern, bringen die Tropfdüsen 64, 66 geringe Mengen Wasser auf diese Randbereiche 68 auf. Die zugeführte Menge an Wasser ist dabei so gering, dass die aufgebrachte Flüssigkeitsmenge vollständig verdunstet oder verdampft.

Die Darstellung der Fig. 3 zeigt in schematischer Seitenansicht die Tropfvorrichtung 12 der Fig. 1 mit der Haube 40, die Produkttropfen 24 auf dem Stahlband 26 ablegt. Wie in der Darstellung der Fig. 1 bewegt sich das Stahlband 26 mit dem Pfeil 28 in der Fig. 3 nach rechts. Die abgelegten Produkttropfen 24 sind in der Fig. 3 nicht nur in ihrer Seitenansicht auf dem Stahlband 26, sondern zusätzlich unterhalb des Stahlbandes 26 auch noch in einer Draufsicht dargestellt. Es ist zu erkennen, dass jeder Produkttropfen 24 kurz nach dem Auftreffen auf dem Stahlband 26 von einem sogenannten Kondensationshof 72 aus feuchter Luft umgeben ist, den die einzelnen Produkttropfen 24 selbst durch eigenfeuchte Verdunstung im Grenzschichtbereich erzeugen. Dieser sogenannte Kondensationshof 72 kann dazu führen, dass die Produkttropfen 24 auseinander fließen und, wie in Fig. 3 dargestellt ist, im Verlauf ihres Transports auf dem Stahlband 26 eine flache, fladenartige Form erhalten. Eine solche fladenartige Pastillenform ist unerwünscht und gleichbedeutet mit einer mangelhaften Produktqualität.

Erfindungsgemäß ist als Abhilfe vorgesehen, wie in Fig. 4 dargestellt ist, die Produkttropfen 24 unmittelbar nach dem Verlassen des Bereichs unterhalb der Haube 40 mit trockener Luft zu beblasen. Hierzu sind Luftdüsen 74 vorgesehen, die in einem Winkel von weniger als 90° zum Stahlband 26 ausgerichtet sind und dadurch einen Strom trockener Luft erzeugen, der eine Komponente in Bewegungsrichtung 28 des Stahlbandes 26 aufweist. Durch ein solches Beblasen mit trockener Luft erfolgt

ein Luftaustausch im Grenzschichtbereich der Produkttropfen 24, so dass der Luftstrahl die gesättigte Luft in den Zwischenräumen zwischen den Produkttropfen 24 wegbläst und diese durch trockene Luft ersetzt. Die in Fig. 3 dargestellten Kondensationshöfe 72 können dadurch nicht entstehen und das Auseinanderfließen der Produkttropfen 24 wird verhindert.

Die Ansicht der Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Von der Tropfvorrichtung 12 auf dem Stahlband 26 abgelegte Produkttropfen werden dabei mittelbar durch Sprühdüsen 76, die gegen die Unterseite des Stahlbandes 26 gerichtet sind, gleich nach dem Auftreffen auf das Stahlband 26 schockgekühlt. Das Stahlband 26 sorgt dabei zuverlässig dafür, dass die Kühlflüssigkeit aus den Düsen 76 nicht unmittelbar an die Produkttropfen 24 gelangt, durch seine gute Wärmeleitfähigkeit aber auch dafür, dass die Produkttropfen 24 durch die Schockkühlung unterkühlt werden. Nach der Schockkühlung mittels der Düsen 76 befinden sich die Produkttropfen 24 somit in einem noch flüssigen aber unterkühlten Zustand. Nachfolgend laufen die Produkttropfen 24 unterhalb eines Rüttelsiebes 78 durch, das entlang der Doppelpfeile 80 bewegt wird und mit dem Kristallisationskeime in Form eines Keimpulvers auf die Produkttropfen 24 aufgebracht wird. Das Keimpulver kann beispielsweise aus dem gleichen Stoff bestehen, aus dem die Produkttropfen 24 bestehen. Das Aufbringen des Keimpulvers mittels des Rüttelsiebs 78 führt zu einem schnellen Auskristallisieren der Produkttropfen 24 und dadurch zu einer guten Produktqualität. Weitere Kühleinrichtungen können unterhalb des Stahlbandes 26 auch im Bereich des Rüttelsiebes 78 und stromabwärts hiervon vorgesehen sein.

Das Keimpulver wird in das Rüttelsieb mittels einer Förderschnecke 84 eingebracht, die aus einem Vorratsbehälter 86 gespeist wird. Es ist beispielsweise auch möglich, die Förderschnecke 84 mit einem Mahlwerk

auszustatten, so dass der Vorratsbehälter 86 mit Pastillen aus dem Produktionskreislauf gespeist werden kann.

Die Darstellung der Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, die sich von der Ausführungsform der Fig. 5 lediglich in der Art der Aufbringung des Keimpulvers unterscheidet. Anschließend an die Tropfvorrichtung 12 wird das Stahlband 26 von unten mittels Düsen 76 schockgekühlt, so dass die Produkttropfen 24 in einen noch flüssigen aber unterkühlten Zustand versetzt werden. In diesem Zustand laufen die Produkttropfen 24 dann unter einer Staubkammer 88 durch, die mehrere Auslässe für Keimpulver aufweist und dadurch das Keimpulver gleichmäßig über die auf dem Stahlband 26 aufliegenden Produkttropfen 24 aufbringt. Die Staubkammer 88 wird dabei mittels Druckluft gespeist, die entlang einem Pfeil 90 in eine Zuführleitung zu der im Querschnitt dreieckförmigen Staubkammer 88 eingespeist wird. Die Zuführleitung weist eine Verengung auf und im Bereich der Verengung wird mittels einer Förderschnecke 84 Keimpulver eingebracht. Durch die Verengung der Zuführleitung entsteht an dieser Stelle ein Unterdruck und das Keimpulver wird in die Zuführleitung hineingesaugt. Die Mündung der Zuführleitung in die Staubkammer 88 ist mit einem Sieb 92 umgeben, um zu verhindern, dass zu große Partikel auf die Produkttropfen 24 abgelegt werden. Innerhalb der Staubkammer 88 erfolgt eine Verwirbelung und gleichmäßige Verteilung des Luft-/Staubgemisches, das dann in Richtung auf das Stahlband 26 zu durch mehrere Auslassöffnungen auf die Produkttropfen herabfällt.

Die gleichmäßige Beaufschlagung der Produkttropfen 24 mit Keimpulver im noch flüssigen aber unterkühlten Zustand sorgt für ein rasches Auskristallisieren zu fertigen Pastillen.

Die schematische Seitenansicht der Fig. 7 zeigt eine erfindungsgemäße Pastilliervorrichtung in schematischer aber vollständiger Ansicht.

Es ist zu erkennen, dass das Stahlband 26 um zwei Umlenktrommeln 94, 96 umläuft und die Produkttropfen 24 auf das Obertrum des umlaufenden Stahlbandes 26 abgelegt werden. Die Kühleinrichtung 82 ist unterhalb des Obertrums des Stahlbandes 26 angeordnet und kühlt im wesentlichen die vollständige, von unten zugängliche Länge des Obertrums des Stahlbandes 26. Die Tropfvorrichtung 12 ist etwa oberhalb der Umlenkrolle 94 angeordnet, so dass für das Abkühlen und Verfestigen der Produkttropfen 24 annähernd die vollständige Länge des Obertrums des Stahlbandes 26 zur Verfügung steht. Im Bereich der zweiten Umlenktrommel 96 ist ein Abnahmemesser 98 vorgesehen, das an dem Stahlband 26 anliegt und die Pastillen vom Stahlband 26 abnimmt und in einen Behälter 100 weiter befördert. Ausgehend vom Behälter 100 werden die Pastillen gemäß einem Pfeil 102 zur Weiterverarbeitung abtransportiert. Das Abnahmemesser 98 oszilliert in einer Richtung parallel zum Stahlband 26 und somit in der Darstellung der Fig. 7 in die Zeichenebene hinein und wieder aus dieser heraus. Dadurch können die Pastillen schonend abgenommen werden.

Die Kühlvorrichtung 82 kann einen ersten Bereich mit den Düsen 76 aufweisen, in denen eine Schockkühlung der Produkttropfen 24 erfolgt. Unmittelbar nach dem Verlassen der Haube 40 der Tropfvorrichtung 12 können die Luftdüsen 74 angeordnet sein, um die Kondensationshöfe um die Produkttropfen 24 zu entfernen und durch trockene Luft zu ersetzen. Stromabwärts der Luftdüsen 74 ist das Rüttelsieb 78 vorgesehen, um die Produkttropfen 24 im noch flüssigen aber unterkühlten Zustand mit Keimpulver zu beaufschlagen.

Unterhalb der zweiten Umlenkrolle 96 ist eine Waschvorrichtung 104 angeordnet, mit der die Oberfläche des Stahlbands 26 von Produktresten gereinigt wird. Unterhalb der zweiten Umlenkrolle 96 liegt hierzu eine Waschwalze 106 am Untertrum des Stahlbandes 26 an und sorgt dafür,

dass ein Wasserfilm auf das Stahlband 26 aufgetragen wird. Im Bereich ihres unteren Umfangs läuft die Waschwalze 106 in einem Vorratsbehälter 108, der mit Waschwasser gefüllt ist. Stromabwärts der Waschwalze 106 sind zwei Abzieher 110 vorgesehen, die den mittels der Waschwalze 106 aufgetragenen Flüssigkeitsfilm wieder vom Stahlband 26 entfernen. Stromabwärts der Waschvorrichtung 104 kann eine Trockeneinrichtung 112 vorgesehen sein, beispielsweise eine elektrische Widerstandsheizung in Verbindung mit einem Gebläse, um die Oberfläche des Stahlbandes 26 zu trocknen.

Schließlich kann weiterhin im Bereich einer Station 114 Trennmittel auf das Stahlband 26 aufgebracht werden, um sicherzustellen, dass sich die Pastillen im Bereich des Abnahmemessers 98 leicht wieder vom Stahlband lösen lassen.

Patentansprüche:

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen mit einer Tropfvorrichtung (12) zum Vertropfen eines fließfähigen Mediums und einem unterhalb der Tropfvorrichtung (12) angeordneten Kühlband (26), auf welches die von der Tropfvorrichtung (12) erzeugten Tropfen des fließfähigen Mediums fallen und sich verfestigen, dadurch gekennzeichnet, dass Zuführeinrichtungen (36, 60, 64, 66) vorgesehen sind, um die Tropfvorrichtung (12) wenigstens abschnittsweise mit gasförmigen und/oder flüssigen Medien zu beaufschlagen, um ein Auskristallisieren und/oder Trocknen des zu vertropfenden Mediums im Bereich der Tropfvorrichtung (12) zu verhindern.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tropfvorrichtung (12) eine gelochte, rotierende Trommel (14) und eine Einspeiseeinrichtung (16) für zu vertropfendes Medium im Innenraum der Trommel (14), deren Austrittsöffnung (22) am unteren Umfang der Trommel (14) zur Deckung mit deren Lochungen (70) kommt, aufweist und dass die Zuführeinrichtungen (36, 60, 64, 66) die rotierende Trommel (14) wenigstens über einen Teil ihres Außenumfanges mit den gasförmigen und/oder flüssigen Medien beaufschlagen, um ein Auskristallisieren und/oder Trocknen des zu vertropfenden Mediums an der Trommel (14) zu verhindern.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Trommel (14) abschnittsweise umgebende Haube (40) vorgesehen ist, wobei die Zuführeinrichtungen (36, 60, 64, 66) in einen Innenraum zwischen Haube (40) und Trommel (14) münden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein sogenannter Einweiser (30) vorgesehen ist, um fließfähige

ges Medium in die Löcher der Trommel (14) zurückzudrücken, wobei die Haube (40) den Einweiser (30) mit abdeckt.

5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtungen im Bereich von in axialer Richtung der Trommel (14) gesehen vorderen und hinteren Randabschnitten des Einweisers (30) vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtungen in Randbereichen der Trommel (14) angeordnet sind, die an einen gelochten Teil der Trommel (14) angrenzen.
7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (40) eine Wärmeisolierung (44) aufweist.
8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Heizeinrichtungen (46) zum Beheizen von der Trommel (14) zugewandten Innenflächen der Haube (40) vorgesehen sind.
9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (40) in ihrem oberen, vom Kühlband (26) entfernt liegenden Bereich mit wenigstens einer Abluftöffnung (52) versehen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Abluftöffnung (52) am obersten Punkt des Innenraums der Haube (40) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass am unteren, dem Kühlband (26) zugewandten Umfangsbereich der Trommel (14) und in Drehrichtung der Trommel (14) stromaufwärts der Austrittsöffnung (22) ein Einweiser (30) vorgesehen ist, um fließförmiges Medium in die Löcher der Trommel (14) zurückzudrücken, und dass wenigstens im Bereich des Einweisers (30) konzentrisch zur Trommel (14) angeordnete Abdeckeinrichtungen vorgesehen sind, und dass die Zuführeinrichtungen für gasförmiges Medium wenigstens teilweise stromaufwärts des Einweisers (30) in einen Spalt zwischen Abdeckeinrichtungen und Trommel (14) münden.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Abdeckeinrichtungen ausgehend vom Einweiser (30) und entgegen der Drehrichtung der Trommel (14) etwa über den halben Umfang der Trommel (14) erstrecken.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Breite des Spalts zwischen Abdeckeinrichtungen und Trommel (14) im wesentlichen konstant ist.
14. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abnahmeeinrichtung für die verfestigten Tropfen ein parallel zum Kühlband (26) oszillierendes Abnahmemesser (98) aufweist.
15. Verfahren zum Pastillieren von fließfähigem Medium, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - Vertropfen des Mediums mit einer Tropfvorrichtung (12) auf ein Kühlband (26),
 - Kühlen der Tropfen und dadurch Verfestigen auf dem Kühlband (26) und

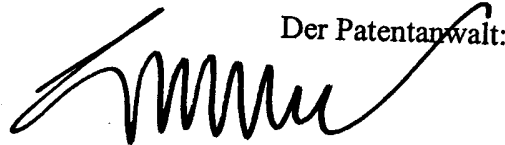
- Beaufschlagen der Tropfvorrichtung (12) wenigstens teilweise mit flüssigen und/oder gasförmigen Medien, um ein Auskristallisieren und/oder Trocknen des fließfähigen Mediums im Bereich der Tropfvorrichtung (12) zu verhindern.
16. Verfahren nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch Beaufschlagen der Tropfvorrichtung (12) mit flüssigem und/oder gasförmigen Lösungsmittel des fließfähigen Mediums.
 17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, gekennzeichnet durch Beaufschlagen der Tropfvorrichtung (12) mit Wasserdampf, insbesondere Sattdampf, und/oder Wasser.
 18. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die Tropfvorrichtung (12) eine gelochte, rotierende Trommel (14) und eine Zuführeinrichtung (16) für fließfähiges Medium im Innenraum der Trommel (14), deren Austrittsöffnung (22) am unteren Umfang der Trommel (14) zur Deckung mit deren Lochungen (70) kommt, aufweist, gekennzeichnet durch Erzeugen einer Strömung gasförmigen Mediums entlang wenigstens einem Abschnitt eines Aussenumfangs der Trommel (14) entgegen einer Drehrichtung der Trommel (14).
 19. Verfahren nach Anspruch 18, gekennzeichnet durch Betropfen oder Besprühen des Aussenumfangs der Trommel (14) in Bereichen (68), die an die gelochten Bereiche (70) angrenzen.
 20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, wobei am unteren, dem Kühlband (26) zugewandten Umfangsbereich der Trommel (14) und in Drehrichtung der Trommel (14) stromaufwärts der Austrittsöffnung ein Einweiser (30) vorgesehen ist, um fließförmiges Medium in die Löcher der Trommel (14) zurückzudrücken, gekenn-

zeichnet durch Betropfen oder Besprühen des Einweisers (30) in Bereichen, die an die in Kontakt mit den Lochungen (70) der Trommel (14) stehenden Abschnitte des Einweisers (30) angrenzen.

21. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 20, gekennzeichnet durch Beblasen von auf dem Kühlband (26) liegenden Tropfen (24) des fließfähigen Mediums mit trockener Luft kurz nach dem Auftreffen auf dem Kühlband (26) und vor der Verfestigung der Tropfen (24).
22. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche 15 bis 21, gekennzeichnet durch Einbringen von Kristallisationskeimen in die auf dem Kühlband (26) liegenden Tropfen (24) des fließfähigen Mediums.
23. Verfahren nach Anspruch 22, gekennzeichnet, durch Aufbringen von Kristallisationskeime enthaltendem Pulver auf die Tropfen (24) des fließfähigen Mediums.
24. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 23, gekennzeichnet durch Waschen des Kühlbandes (26) nach dem Abnehmen der verfestigten Tropfen und anschließendes Trocknen des Kühlbandes (26).
25. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 24, gekennzeichnet durch Aufbringen von Trennmittel auf das Kühlband (26) stromaufwärts der Tropfvorrichtung (12).
26. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 25, gekennzeichnet durch Vertropfen von Salzschnmelzen, Salzhydraten,

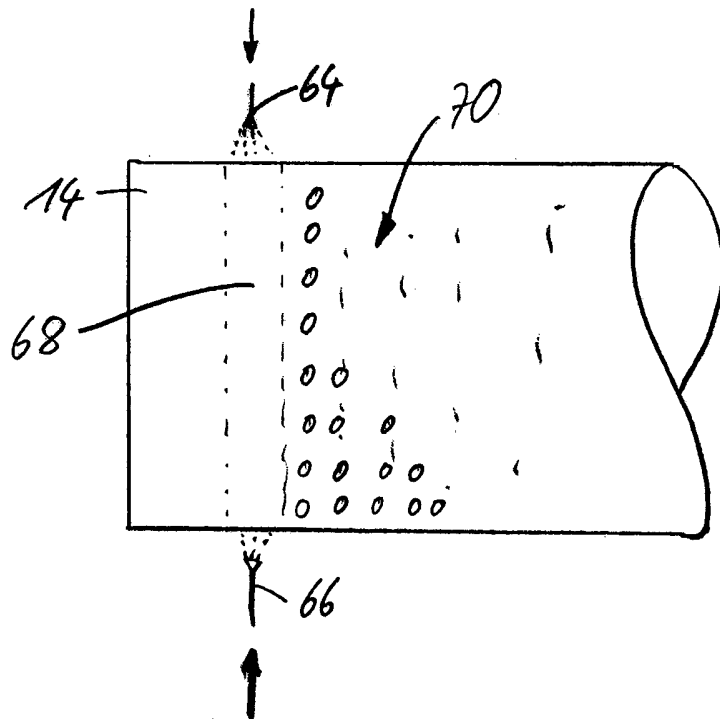
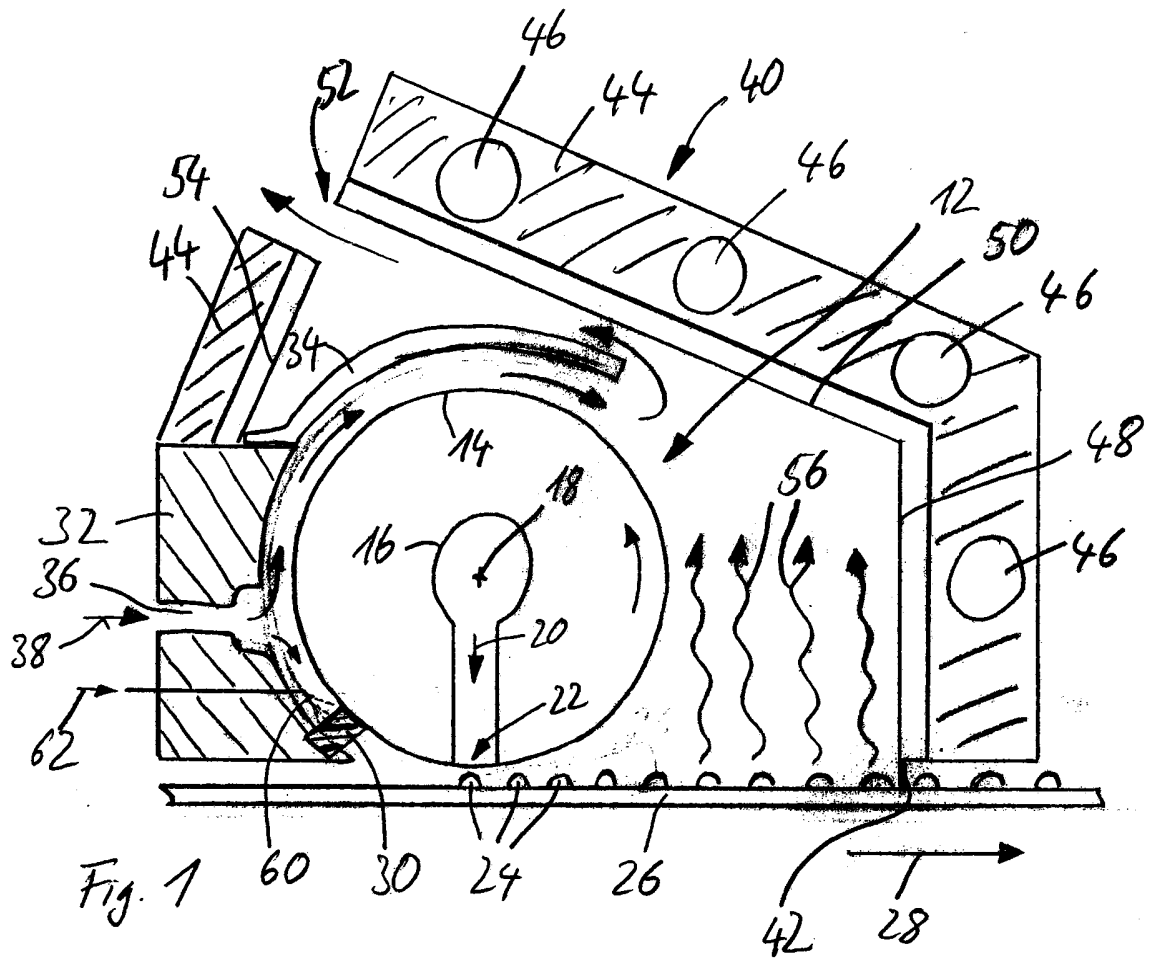
Calciumchlorid (CaCl_2), Magnesiumchlorid (MgCl_2) oder Natrium-
sulfid (Na_2S).

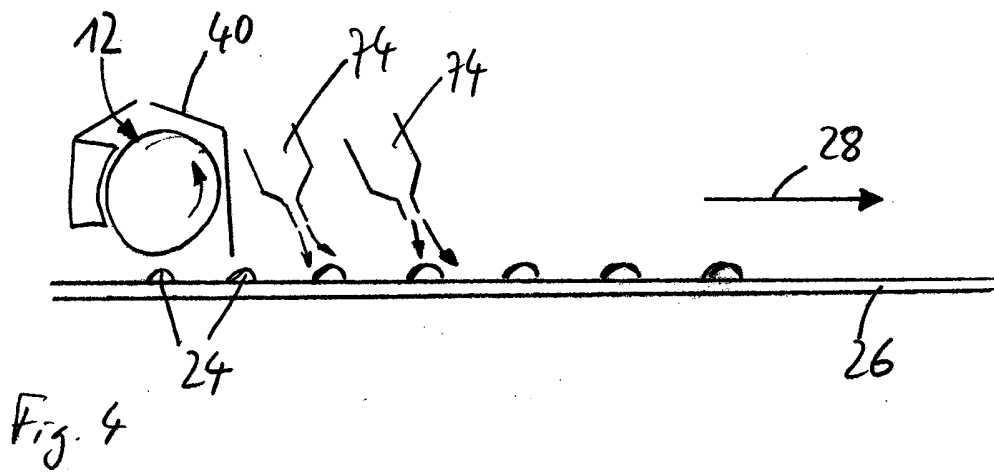
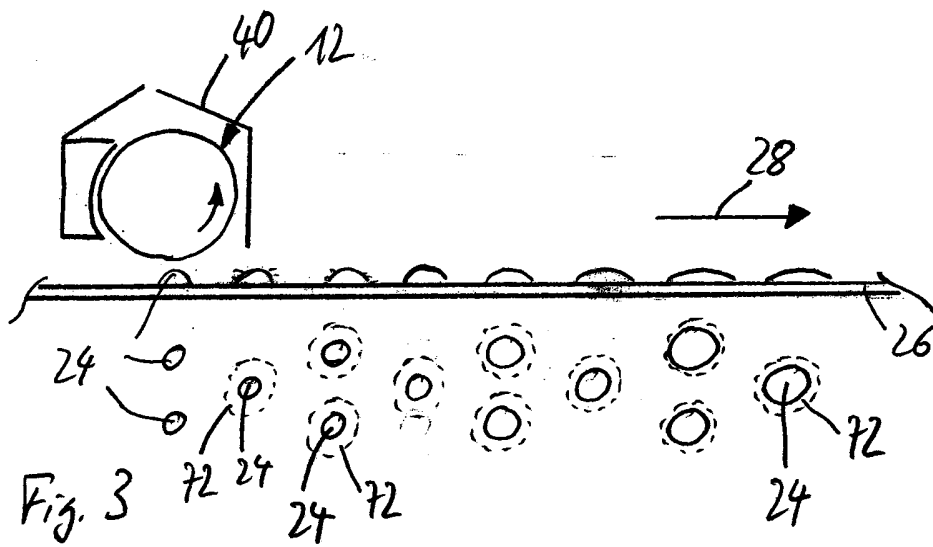
Der Patentanwalt:



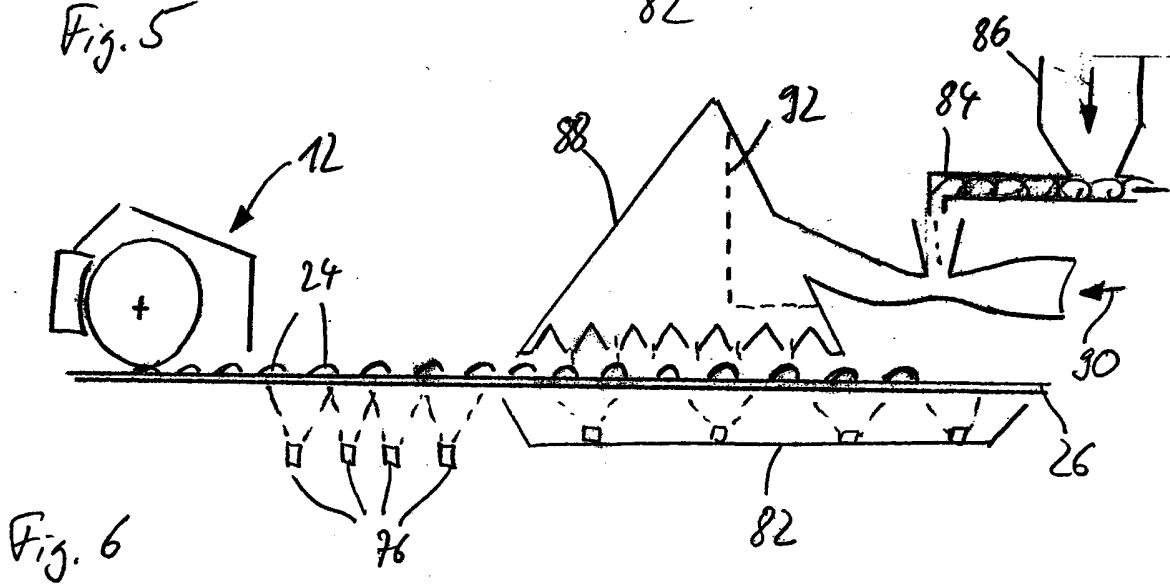
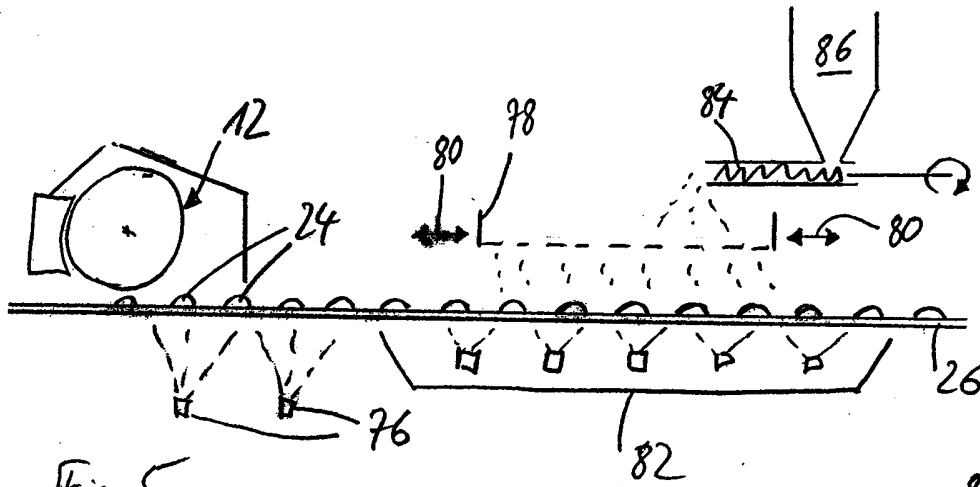
GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG

Dorotheergasse 7 – A-1010 Wien – patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76





3/4



4/4

00000000

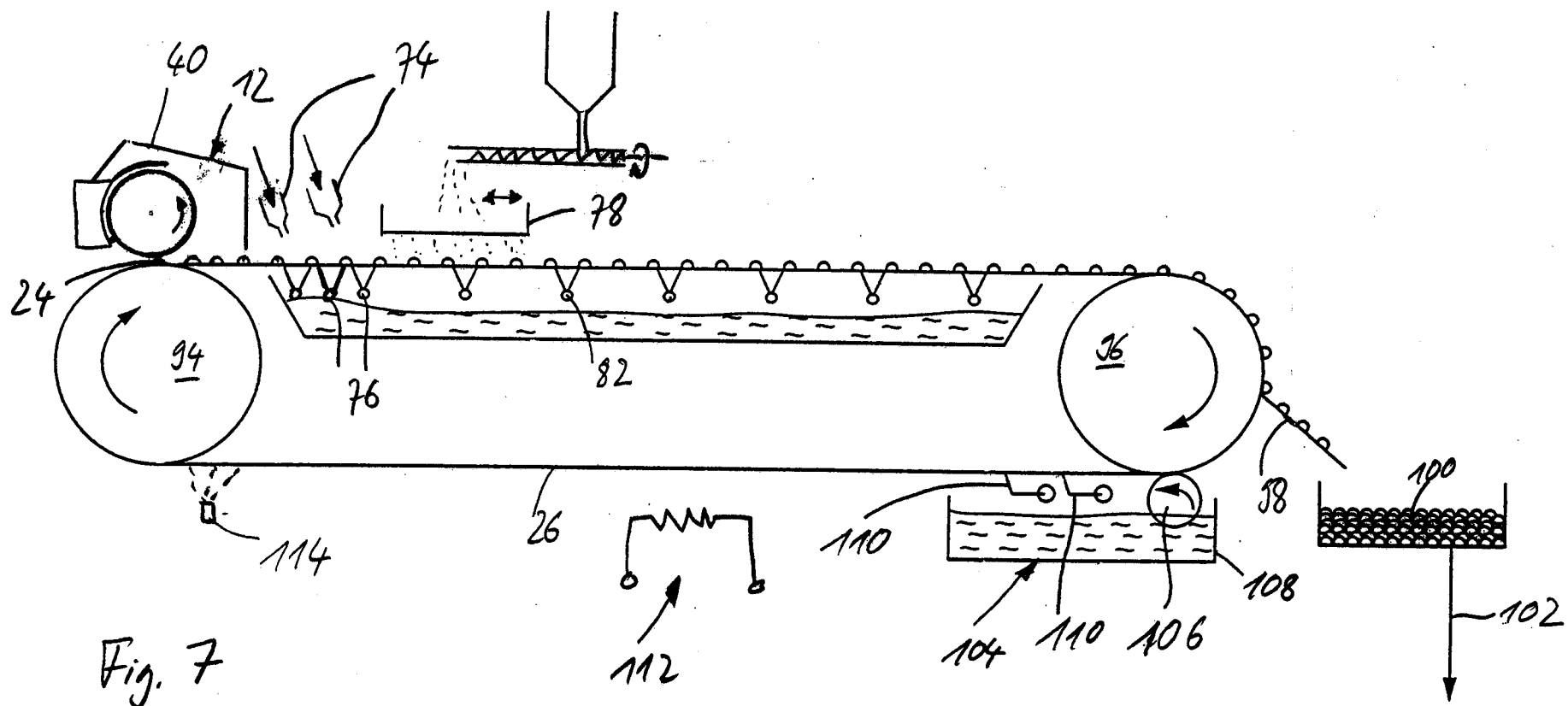


Fig. 7