

(19)



(11)

EP 2 353 708 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2011 Patentblatt 2011/32

(51) Int Cl.:
B01J 2/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11152540.8**

(22) Anmeldetag: **28.01.2011**

(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

(72) Erfinder:
 • **Schromm, Hans-Kurt**
71522 Backnang (DE)
 • **Kleinhans, Matthias**
70736 Fellbach (DE)

(30) Priorität: **02.02.2010 DE 102010007391**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Sandvik Materials Technology**
Deutschland GmbH
40549 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen und Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen**

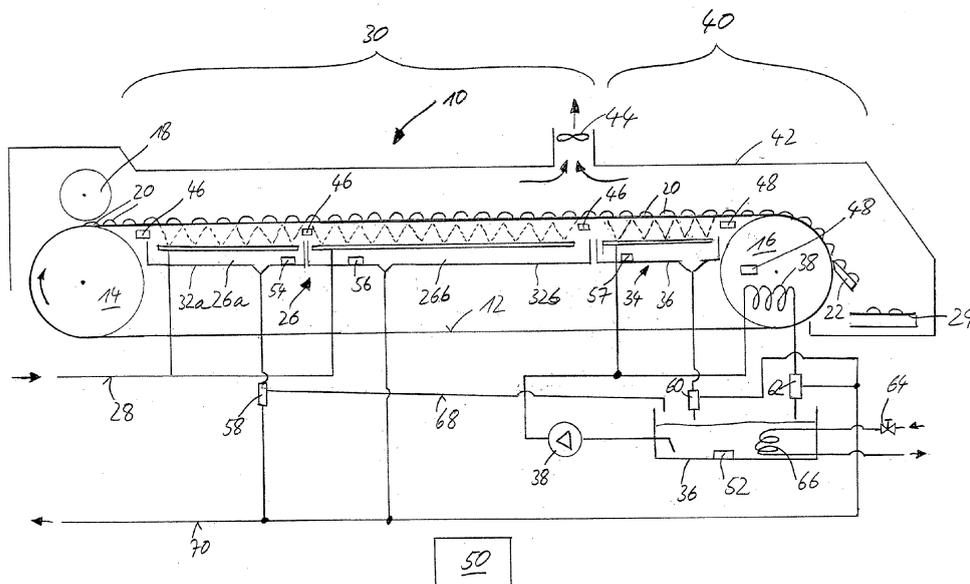
(57) 1. Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen und Vorrichtung zum Pastillieren von Produkten.

2.1. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen mit einem um zwei Umlenkrollen umlaufenden Stahlband, wobei eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig auf das Stahlband aufgetragen wird, die Produktropfen dann auf dem Stahlband verfestigen und anschließend das pastillierte Produkt vom Stahlband wie-

der abgenommen wird, wobei das Stahlband zwischen einem Ablagebereich, in dem das zu pastillierende Produkt tropfenförmig auf dem Stahlband abgelegt wird, und einem Abnahmebereich, in dem das pastillierte Produkt vom Stahlband abgenommen wird, wenigstens abschnittsweise in einem Abkühlbereich gekühlt wird.

2.2. Erfindungsgemäß wird das Stahlband in einem Nachheizbereich unmittelbar stromaufwärts des Abnahmebereichs beheizt.

2.3. Verwendung z.B. für die Pastillierung von Harnstoff.



EP 2 353 708 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen mit einem um zwei Umlenkrollen umlaufenden Stahlband, wobei eine Schmelze eines zu passierenden Produkts tropfenförmig auf das Stahlband aufgetragen wird, die Produktropfen dann auf dem Stahlband verfestigen und anschließend das pastillierte Produkt vom Stahlband wieder abgenommen wird, wobei das Stahlband zwischen einem Ablagebereich, in dem das zu pastillierende Produkt tropfenförmig auf dem Stahlband abgelegt wird, und einem Abnahmebereich, in dem das pastillierte Produkt vom Stahlband abgenommen wird, wenigstens abschnittsweise in einem Abkühlbereich gekühlt wird. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen.

[0002] Aus der deutschen Patentschrift DE 10 2005 054 462 B4 ist ein Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen bekannt, bei dem ein umlaufendes Stahlband durch Besprühen seiner Unterseite mit Kühlwasser gekühlt wird. Das Kühlwasser wird mittels Sprühdüsen von unten gegen das Stahlband gesprüht und das vom Stahlband abtropfende, erwärmte Kühlwasser wird in einem Sammelbehälter aufgefangen.

[0003] Mit der Erfindung sollen ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Pastillieren bereitgestellt werden, mit dem sich insbesondere bei hygroskopischen Produkten eine verbesserte Pastillenqualität erzielen lässt.

[0004] Erfindungsgemäß ist hierzu bei einem Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen mit einem um zwei Umlenkrollen umlaufenden Stahlband, wobei eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig auf das Stahlband aufgetragen wird, die Produktropfen dann auf dem Stahlband verfestigen und anschließend das pastillierte Produkt vom Stahlband wieder abgenommen wird, wobei das Stahlband zwischen einem Ablagebereich, in dem das zu pastillierende Produkt tropfenförmig auf dem Stahlband abgelegt wird, und einem Abnahmebereich, in dem das pastillierte Produkt vom Stahlband abgenommen wird, wenigstens abschnittsweise in einem Abkühlbereich gekühlt wird, vorgesehen, dass das Stahlband in einem Nachheizbereich unmittelbar stromaufwärts des Abnahmebereichs beheizt wird.

[0005] Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass das Nachheizen des Stahlbandes folgend auf einen Abkühlbereich die Pastillenqualität verbessern kann. Durch Nachheizen des Stahlbandes wird eine übermäßige Feuchtigkeitsaufnahme der Pastillen und auch ein Feuchtigkeitsniederschlag auf dem Stahlband verhindert. Der Feuchtigkeitsgehalt der Pastillen kann dadurch genauer kontrolliert werden und deren Qualität wird verbessert. An und für sich widerspricht das Beheizen des Stahlbandes stromabwärts des Abkühlbereichs dem Grundgedanken von Pastillierverfahren, dass nämlich eine heiße Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig auf ein Stahlband aufgetragen wird und dann die Produktropfen im Verlaufe ihres Transports auf

dem Stahlband abkühlen und dadurch verfestigen. Um eine solche Verfestigung zu erreichen, muss nämlich das Stahlband gekühlt werden, wozu üblicherweise von unten her Sprühdüsen Kühlwasser auf das Stahlband sprühen. Geradezu gegenläufig erscheint dann das Nachheizen des Stahlbandes. Wie bereits ausgeführt wurde, lässt sich durch Vorsehen eines solchen Nachheizbereiches aber die Pastillenqualität verbessern. Das erfindungsgemäße Verfahren kann beispielsweise für die Pastillierung von Harnstoff und Harnstoff-Mischungen oder Schwefel verwendet werden.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung wird eine am Abnahmebereich angeordnete Umlenkrolle beheizt.

[0007] Auch durch diese Maßnahme kann ein Nachheizbereich bereitgestellt werden, der sich dann auch noch über einen Teil des Umfangs der am Abnahmebereich angeordneten Umlenkrolle erstreckt.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung wird das Stahlband im Nachheizbereich auf eine Temperatur oberhalb des Taupunktes der Umgebungsluft beheizt.

[0009] Auf diese Weise kann eine Kondensation von in der Umgebungsluft enthaltenem Wasserdampf auf dem Stahlband sowie auch auf den Pastillen verhindert werden.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung wird das Stahlband im Nachheizbereich auf eine Temperatur oberhalb der Feuchtigkeitsgleichgewichtstemperatur des pastillierten Produkts beheizt.

[0011] Mit Feuchtigkeitsgleichgewichtstemperatur ist eine Temperatur gemeint, unterhalb derer das pastillierte Produkt Feuchtigkeit aus der Umgebung aufnimmt und oberhalb derer das pastillierte Produkt Feuchtigkeit abgibt. Diese Feuchtigkeitsgleichgewichtstemperatur eines Produktes ist abhängig von der Luftfeuchtigkeit und der Temperatur der Umgebungsluft, so dass sich eine Feuchtigkeitsgleichgewichtskennlinie bzw. ein Feuchtigkeitsgleichgewichtskennfeld ergibt, das auch als Equilibrium bezeichnet wird. Beispielsweise kann Harnstoff mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens pastilliert werden. Harnstoff ist hygroskopisch, nimmt also Feuchtigkeit aus der Umgebung auf. In trockener Umgebung aber kann Feuchtigkeit aus der Harnstoffpastille auch wieder an die Umgebung abgegeben werden, je nach der Temperatur der Pastille sowie Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Stahlband und auch die auf dem Stahlband aufliegende Pastille damit im Nachheizbereich auf eine Temperatur aufgeheizt, bei der die Harnstoffpastille Feuchtigkeit an die Umgebung abgibt. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass die Pastillen im Abnahmebereich zu feucht sind und möglicherweise nach dem Abnehmen vom Stahlband aneinander kleben bleiben.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung wird die Umgebungsluft oberhalb des Stahlbandes kontinuierlich abgesaugt.

[0013] Dadurch kann eventuell oberhalb des Stahlbandes befindliche feuchte Luft abgesaugt werden, durch eine leichte Luftströmung kann aber auch eine

Kondensation auf den Pastillen bzw. auf dem Stahlband verringert oder verhindert werden. Gerade im Nachheizbereich ist ein Absaugen der Luft oberhalb des Stahlbandes vorteilhaft, um die von den Pastillen abgegebene Feuchtigkeit zu entfernen.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung wird eine Unterseite des Stahlbandes im Abkühlbereich mit Kühlwasser beaufschlagt und eine Unterseite des Stahlbandes im Nachheizbereich wird mit dem im Abkühlbereich des Stahlbandes aufgeheizten Kühlwasser beaufschlagt.

[0015] Durch diese Maßnahmen ist ein sehr energiesparender Betrieb möglich, da die Abwärme des Stahlbandes für den Nachheizbereich genutzt wird.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung wird eine Unterseite des Stahlbandes im Abkühlbereich mit Kühlwasser beaufschlagt und eine am Abnahmebereich angeordnete Umlenktrömmel wird mittels des im Abkühlbereich aufgeheizten Kühlwassers beheizt.

[0017] Auch dadurch kann Energie eingespart werden, da die Umlenktrömmel über die Abwärme des Stahlbandes beheizt wird.

[0018] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird auch durch eine Vorrichtung zum Pastillieren von Produkten mit einem um zwei Umlenktrömmeln umlaufenden Stahlband gelöst, wobei eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig auf dem Stahlband abgelegt wird, die Produktropfen dann auf dem Stahlband verfestigen und anschließend das pastillierte Produkt vom Stahlband wieder abgenommen wird, wobei eine Kühlvorrichtung zum Kühlen des Stahlbandes in einem Abkühlbereich zwischen einem Ablagebereich, in dem das zu pastillierende Produkt tropfenförmig auf dem Stahlband abgelegt wird, und einem Abnahmereich, in dem das pastillierte Produkt vom Stahlband abgenommen wird, vorgesehen ist, wobei bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine erste Heizvorrichtung zum Beheizen des Stahlbandes in einem Nachheizbereich unmittelbar stromaufwärts des Abnahmebereichs vorgesehen ist.

[0019] Das Vorsehen einer Heizvorrichtung zum Beheizen des Stahlbandes in einem Nachheizbereich erlaubt es überraschenderweise, die Pastillenqualität zu verbessern. Nach dem Auftragen der Produktschmelze sollen die Produktropfen kontrolliert verfestigen, das Vorsehen eines Nachheizbereichs ist damit an und für sich gegenläufig, erlaubt es aber eine Kondensation der Umgebungsluft zu verringern und dadurch eine verbesserte Pastillenqualität zu erhalten.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung ist eine zweite Heizvorrichtung zum Beheizen einer am Abnahmebereich angeordneten Umlenktrömmel vorgesehen.

[0021] Auch das Beheizen der am Abnahmebereich angeordneten Umlenktrömmel verbessert die Pastillenqualität, indem der Nachheizbereich bis auf den Umfang der Umlenktrömmel verlängert wird und dadurch eine Kondensation bis hin zum Abnahmebereich, in dem üblicherweise ein Abnahmemesser angeordnet ist, vermieden wird.

[0022] In Weiterbildung der Erfindung ist die Kühlvorrichtung zum Kühlen des Stahlbandes zur Verwendung von Kühlwasser ausgebildet und die erste und/oder die zweite Heizeinrichtung sind zur Verwendung des mittels der Kühlvorrichtung aufgeheizten Kühlwassers ausgebildet.

[0023] Auf diese Weise kann die erste und/oder die zweite Heizvorrichtung in energiesparender Weise mit der Abwärme der Kühlvorrichtung betrieben werden.

[0024] In Weiterbildung der Erfindung weist die Kühlvorrichtung einen Sammelbehälter für die aufgeheiztes Kühlwasser auf und die erste und/oder die zweite Heizeinrichtung stehen in Strömungsverbindung mit dem Sammelbehälter.

[0025] Das Anschließen der ersten und/oder zweiten Heizeinrichtung an den Sammelbehälter erlaubt in sehr einfacher Weise die Nutzung der Abwärme der Kühlvorrichtung.

[0026] In Weiterbildung der Erfindung ist der Sammelbehälter mit einer Zusatzheizung versehen.

[0027] Durch Vorsehen einer Zusatzheizung kann bereits beim Anfahren der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Nachheizen im Nachheizbereich erreicht werden, wenn also das Kühlwasser der Kühlvorrichtung noch nicht ausreichend aufgeheizt ist, um den Nachheizbereich mit Abwärme zu versorgen.

[0028] In Weiterbildung der Erfindung ist eine Regelungseinheit mit Temperatursensoren zum Regeln einer Kühlwassertemperatur in der Kühlvorrichtung, der ersten und/oder der zweiten Heizeinrichtung vorgesehen.

[0029] Durch Regelung der betreffenden Temperaturen lassen sich konstante Verhältnisse und damit eine sehr gute Pastillenqualität erzielen.

[0030] In Weiterbildung der Erfindung ist eine Regelungseinheit mit Temperatursensoren zum Regeln einer Stahlbandtemperatur im Abkühlbereich und im Nachheizbereich vorgesehen.

[0031] Indem unmittelbar die Stahlbandtemperatur überwacht und geregelt wird, lässt sich eine noch genauere Einstellung der Stahlbandtemperatur und damit auch der Pastillentemperatur erzielen, was der Pastillenqualität zugute kommt. Eine Regeleinheit kann sowohl die Kühlwassertemperatur als auch die Stahlbandtemperatur erfassen und regeln.

[0032] In Weiterbildung der Erfindung ist das Stahlband wenigstens zwischen dem Ablagebereich und dem Abnahmebereich mit einer Haube versehen und es ist wenigstens ein Gebläse zum Absaugen von Luft aus der Haube vorgesehen.

[0033] Das Absaugen von Luft ermöglicht es, einen Feuchtigkeitsniederschlag auf die Pastillen zu verringern oder ganz zu verhindern.

[0034] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Zusammenhang der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Pastillieren von Produkten.

[0035] In der einzigen Figur ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zum Pastillieren von Produkte, speziell hygroskopischen Produkten wie Harnstoff, dargestellt. Die Vorrichtung 10 weist ein umlaufendes Stahlband 12 auf, das über zwei Umlenkrollen 14, 16 geführt ist. Die beiden Umlenkrollen 14, 16 können sich jeweils im Uhrzeigersinn drehen und die jeweiligen Drehachsen sind auf gleicher Höhe angeordnet, so dass das Untertrum und das Obertrum des Stahlbandes 12 horizontal verlaufen.

[0036] Oberhalb der in Fig. 1 linken Umlenkrolle 14 ist eine ebenfalls rotierende, gelochte Außentrommel 18 vorgesehen. Einem nicht dargestellten Innenkörper der gelochten Außentrommel 18 wird eine Harnstoffschmelze zugeführt und von innen her gegen die gelochte Außentrommel 18 gedrückt. Die Harnstoffschmelze wird dadurch durch die Öffnungen in der gelochten Außentrommel 18 gedrückt und in Form von Produktropfen 20 auf dem Obertrum des Stahlbandes 12 abgelegt. Die Produktropfen 20 werden dann zusammen mit einer Bewegung des Stahlbandes weiter transportiert und verfestigen im Verlauf des Transports auf dem Stahlband. Im Bereich der in der Darstellung der Fig. 1 rechten Umlenkrolle 16 werden die verfestigten Pastillen dann mittels eines Abnahmemessers 22 vom Stahlband 12 abgenommen und auf ein Transportband 24 weitergeleitet. Mit dem Transportband 24 können die Pastillen dann beispielsweise zu einer Verpackungsstation abtransportiert werden,

Um eine Verfestigung der Produktropfen 20 zu erreichen, ist eine Kühlvorrichtung 26 vorgesehen, die einen ersten Abschnitt 26a und einen zweiten Abschnitt 26b aufweist. Die Kühlvorrichtung 26 weist mehrere Sprühdüsen auf, die über eine Kühlwasserzufuhrleitung 28 mit Kühlwasser gespeist werden und dieses Kühlwasser gegen eine Unterseite des Obertrums des Stahlbandes 12 sprühen. Oberhalb der Abschnitte 26a, 26b ist somit ein Abkühlbereich 30 angeordnet, in dem den auf dem Stahlband aufliegenden Produktropfen 20 Wärme entzogen wird, so dass diese während des Transports auf dem Stahlband 12 durch den Kühlbereich 30 verfestigen. Um eine wirksame Abkühlung zu gewährleisten, werden sowohl die Sprühdüsen des ersten Abschnitts 26a als auch die Sprühdüsen des zweiten Abschnitts 26b der Kühlvorrichtung 26 mit Kühlwasser aus der Kühlwasserzufuhrleitung 28 versorgt, so dass also das mit den Sprühdüsen gegen das Stahlband 12 gesprühte Kühlwasser im Abschnitt 26a und im Abschnitt 26b gleich kalt ist. Der zweite Abschnitt 26b ist länger als der erste Abschnitt 26a und weist annähernd die doppelte Länge des ersten Abschnitts 26a auf. Das von der Unterseite des Stahlbandes 12 wieder abtropfende Kühlwasser wird im ersten Abschnitt 26a mittels eines ersten Auffangbehälters 32a und im zweiten Abschnitt 26b mittels eines zwei-

ten Auffangbehälters 32b aufgefangen.

[0037] In Bewegungsrichtung des Obertrums des Stahlbandes 12 ist stromabwärts des zweiten Abschnitts 26b der Kühlvorrichtung 26 eine erste Heizvorrichtung 34 vorgesehen. Die Heizvorrichtung 34 ist im wesentlichen gleich wie die Abschnitte 26a, 26b der Kühlvorrichtung 26 aufgebaut und weist mehrere Sprühdüsen auf, die Wasser gegen eine Unterseite des Obertrums des Stahlbandes 12 sprühen. Die Sprühdüsen der Heizvorrichtung 34 werden mit aufgeheiztem Kühlwasser aus einem Sammelbehälter 36 versorgt, das mittels einer Pumpe 38 den Sprühdüsen der Heizvorrichtung 34 zugeführt wird. Das von der Unterseite des Stahlbandes 12 abtropfende Kühlwasser wird im Bereich der Heizvorrichtung 34 in einem dritten Auffangbehälter 36 aufgefangen.

[0038] Innerhalb der Umlenkrolle 16 ist eine zweite Heizvorrichtung 38 angeordnet, die schematisch mittels einer Heizwendel dargestellt ist. Die zweite Heizvorrichtung 38 wird ebenfalls mit aufgeheiztem Kühlwasser aus dem Sammelbehälter 36 versorgt, das mittels der Pumpe 38 über Leitungen sowohl zu den Sprühdüsen der ersten Heizvorrichtung 34 als auch zu der Heizwendel der zweiten Heizvorrichtung 38 befördert wird. Oberhalb der Heizvorrichtung 34 und auf dem Abschnitt des Umfangs der Umlenkrolle 16 bis zum Abnahmemesser 32 ist dadurch ein Nachheizbereich 40 definiert. In dem Nachheizbereich 40 werden das Stahlband 12 und somit die auf ihm aufliegenden, bereits verfestigten Pastillen beheizt. Das Stahlband 12 wird im Nachheizbereich 40 mittels der ersten Heizvorrichtung 34 und der zweiten Heizvorrichtung 38 auf eine Temperatur aufgeheizt, die oberhalb des Taupunkts der Umgebungsluft liegt. Dadurch kann im Nachheizbereich 40 ein Feuchtigkeitsniederschlag auf dem Stahlband 12 und damit auch auf den verfestigten Pastillen verhindert werden. Die Temperatur, auf die das Stahlband 12 im Nachheizbereich 40 aufgeheizt wird, ist dabei so gewählt, dass die Pastillen oder verfestigten Produktropfen 20 im Nachheizbereich 40 auf eine Temperatur oberhalb des Equilibriums des pastillierten Produkts, speziell Harnstoff, aufgeheizt werden oder dass eine solche Temperatur gehalten wird. Mit Equilibrium wird eine Gleichgewichtskennlinie bezeichnet, oberhalb der hygroskopische Produkte Feuchtigkeit an die Umgebung abgeben, unterhalb derer Feuchtigkeit aus der Umgebung aufgenommen wird. Diese Gleichgewichtskennlinie ist von den Umgebungsbedingungen, also der Temperatur und der Feuchtigkeit der Umgebungsluft abhängig. Indem die Pastillen im Nachheizbereich 40 eine Temperatur oberhalb ihrer Feuchtigkeitsgleichgewichtstemperatur haben, können diese im Nachheizbereich noch Feuchtigkeit an die Umgebungsluft abgeben. Dadurch kann erreicht werden, dass gerade die Außenfläche der Pastillen beim Abnehmen trocken ist und dadurch auch ein Verkleben der Pastillen auf dem Transportband 24 sowie bei der nachfolgenden Verpackung und/oder Lagerung nicht zu befürchten ist.

[0039] Um die von den Pastillen im Nachheizbereich 40 abgegebene Feuchtigkeit abzutransportieren, ist die

Vorrichtung 10 mit einer Haube 42 versehen, aus der mittels eines Gebläses 44 Luft abgesaugt wird.

[0040] Um die Temperaturen des Stahlbandes 12 sowohl im Kühlbereich 30 als auch im Nachheizbereich 40 zu Überwachen und zu regeln, sind Temperatursensoren 46, 48 und eine Regeleinheit 50 vorgesehen. Signalleitungen zwischen den Temperatursensoren 46, 48 und der Regeleinheit 50 sind der Übersichtlichkeit halber in Fig. 1 nicht dargestellt. Weiter erhält die Regeleinheit 50 Eingangssignale von einem Temperatursensor 52, der im Sammelbehälter 36 angeordnet ist sowie von Temperatursensoren 54 und 56, die im Auffangbehälter 32a bzw. dem Auffangbehälter 32b der Kühlvorrichtung 26 angeordnet sind. Weiter kann die Regeleinheit 50 Dreiwegeventile 58, 60 und 62 sowie ein Absperrventil 64 steuern, um geeignete Kühlwassertemperaturen in den Heizvorrichtungen 34, 38 im Nachheizbereich 40 einzustellen und zu regeln. Signalleitungen zwischen den Dreiwegeventilen 58, 60, 62 sowie dem Absperrventil 64 und der Regeleinheit 50 sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

[0041] Der Sammelbehälter 36 ist mit einer dritten Heizvorrichtung 66 versehen, die mittels einer Heizwendel 66 schematisch dargestellt ist. Die Heizwendel 66 kann mittels des Absperrventils 64 mit warmem Wasser beaufschlagt werden. Beim Anlauf der Vorrichtung 10 wird mittels der Heizwendel 66 das Kühlwasser im Sammelbehälter 36 auf eine Temperatur aufgeheizt, die geeignet ist, um im Nachheizbereich 40 eine geeignete Temperatur des Stahlbandes 12 sowie der Produktropfen 20 einzustellen, wie vorstehend erörtert wurde. Im laufenden Betrieb der Vorrichtung 10 wird die Heizwendel 66 in der Regel nicht benötigt, da dann die Abwärme der Kühlvorrichtung 26 ausreicht, um die erste Heizvorrichtung 34 und die zweite Heizvorrichtung 38 zu betreiben.

[0042] Das im ersten Abschnitt 26a der Kühlvorrichtung 26 gegen die Unterseite des Stahlbandes 12 gesprühte Kühlwasser wird in dem Auffangbehälter 32a gesammelt und gelangt von dort über eine Ablaufleitung zu dem Dreiwegeventil 58. Je nach Einstellung des Dreiwegeventils 58 wird das Kühlwasser aus dem Auffangbehälter 32a über eine Leitung 68 in den Sammelbehälter 36 oder zu einer Rücklaufleitung 70 geleitet.

[0043] Das im Abschnitt 26b der Kühlvorrichtung 26 gegen die Unterseite des Stahlbandes 12 gesprühte Kühlwasser wird im Auffangbehälter 32b gesammelt und über eine Ablaufleitung unmittelbar zur Rücklaufleitung 70 zurückgeführt. In nicht dargestellter Weise kann ein weiteres Dreiwegeventil vorgesehen sein, um auch Kühlwasser aus dem Auffangbehälter 32b in den Sammelbehälter 36 zu leiten. Darüber hinaus kann auch die Zuführleitung 28 mit einem Dreiwegeventil versehen sein, um wahlweise kaltes Kühlwasser aus der Zuführleitung 28 in den Sammelbehälter 36 zu leiten. Ob solche weiteren Leitungen und Dreiwegeventile vorgesehen werden, hängt von den vorgesehenen Produktionsbedingungen ab, ob also die Temperatur im Sammelbehälter 36 auf

den gewünschten Werten gehalten werden kann.

[0044] Die Sprühdüsen der Heizvorrichtung 34 werden mittels einer Pumpe 38 mit Kühlwasser aus dem Sammelbehälter 36 versorgt. Wie bereits ausgeführt wurde, wird beim Anlauf der Vorrichtung 10 das Kühlwasser im Sammelbehälter 36 mittels der Heizwendel 66 aufgeheizt. Im Betrieb der Vorrichtung 10 gelangt das im ersten Abschnitt 26a der Kühlvorrichtung 26 aufgeheizte Kühlwasser über das Dreiwegeventil 58 und die Leitung 68 in den Sammelbehälter 36 und wird von dort dann mittels der Pumpe 38 den Sprühdüsen der ersten Heizvorrichtung 34 zugeführt. Über die Pumpe 38 wird auch die zweite Heizvorrichtung 38 innerhalb der Umlenktrömmel 16 mit aufgeheiztem Kühlwasser versorgt.

[0045] Das von den Sprühdüsen der ersten Heizvorrichtung 34 gegen die Unterseite des Stahlbandes 12 gesprühte Kühlwasser wird im Auffangbehälter 36 gesammelt und gelangt über eine Ablaufleitung zum Dreiwegeventil 60. Mittels des Dreiwegeventils 60 kann eingestellt werden, ob das aufgeheizte Kühlwasser aus dem Auffangbehälter 36 wieder in den Sammelbehälter 36 gelangt oder unmittelbar in die Ablaufleitung 70 geführt wird. Erkennt die Regeleinheit 50, dass die Wassertemperatur im Sammelbehälter 36 zu niedrig ist, wird sie das Dreiwegeventil 60 so einstellen, dass das Kühlwasser von der ersten Heizvorrichtung 34 wieder in den Sammelbehälter 36 gelangt, um das darin befindliche Kühlwasser weiter aufzuheizen. Steigt die Kühlwassertemperatur im Sammelbehälter 36 an, wird das Dreiwegeventil 60 so eingestellt, dass das Kühlwasser von der ersten Heizvorrichtung 34 unmittelbar in die Rücklaufleitung 70 geführt wird.

[0046] In ähnlicher Weise kann mittels des Dreiwegeventils 62 das von der zweiten Heizvorrichtung 38 kommende Kühlwasser entweder in den Sammelbehälter 36 oder unmittelbar in die Rücklaufleitung 70 geleitet werden.

[0047] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist somit ein sehr energiesparender Betrieb möglich, indem die erste Heizvorrichtung 34 und die zweite Heizvorrichtung 38 mit der Abwärme der Kühlvorrichtung 26 betrieben werden.

45 Patentansprüche

1. Verfahren zur Bandkonditionierung bei Pastillieranlagen mit einem um zwei Umlenktrömmeln (14, 16) umlaufenden Stahlband (12), wobei eine Schmelze eines zu passierenden Produkts tropfenförmig auf das Stahlband (12) aufgetragen wird, die Produktropfen (20) dann auf dem Stahlband (12) verfestigen und anschließend das pastillierte Produkt vom Stahlband (12) wieder abgenommen wird, wobei das Stahlband (12) zwischen einem Ablagebereich, in dem das zu pastillierende Produkt tropfenförmig auf dem Stahlband (12) abgelegt wird, und einem Abnahmebereich, in dem das pastillierte Produkt vom

- Stahlband (12) abgenommen wird, wenigstens abschnittsweise in einem Abkühlbereich (30) gekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stahlband (12) in einem Nachheizbereich (40) unmittelbar stromaufwärts einer am Abnahmebereich angeordneten Umlenktrömmel (16) beheizt wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am Abnahmebereich angeordnete Umlenktrömmel (16) beheizt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stahlband (12) im Nachheizbereich (40) auf eine Temperatur oberhalb des Taupunkts der Umgebungsluft beheizt wird. 15
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stahlband (12) im Nachheizbereich (40) auf eine Temperatur oberhalb der Feuchtigkeitsgleichgewichttemperatur des pastillierten Produkts beheizt wird. 20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Umgebungsluft oberhalb des Stahlbandes (12) kontinuierlich abgesaugt wird. 25
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Unterseite des Stahlbandes (12) im Abkühlbereich (30) mit Kühlwasser beaufschlagt wird und dass eine Unterseite des Stahlbandes (12) im Nachheizbereich (40) mit dem im Abkühlbereich des Stahlbandes (12) aufgeheizten Kühlwasser beaufschlagt wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Unterseite des Stahlbandes (12) im Abkühlbereich (30) mit Kühlwasser beaufschlagt wird und dass eine am Abnahmebereich angeordnete Umlenktrömmel (16) mittels des im Abkühlbereich (30) aufgeheizten Kühlwassers beheizt wird. 40
8. Vorrichtung zum Herstellen von Pastillen mit einem um zwei Umlenktrömmeln (14, 16) umlaufenden Stahlband (12), wobei eine Schmelze eines zu pastillierenden Produkts tropfenförmig auf dem Stahlband (12) abgelegt wird, die Produkttropfen (20) dann auf dem Stahlband (12) verfestigen und anschließend das pastillierte Produkt vom Stahlband (12) wieder abgenommen wird, wobei eine Kühlvorrichtung (26) zum Kühlen des Stahlbandes (12) in einem Abkühlbereich (30) zwischen einem Ablagebereich, in dem das zu pastillierende Produkt tropfenförmig auf dem Stahlband (12) abgelegt wird, und einem Abnahmebereich, in dem das pastillierte Produkt vom Stahlband (12) abgenommen wird, vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Heizvorrichtung (34) zum Beheizen des Stahlbandes (12) in einem Nachheizbereich (40) unmittelbar stromaufwärts einer am Abnahmebereich angeordneten Umlenktrömmel (16) vorgesehen ist. 55
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Heizvorrichtung (38) zum Beheizen der am Abnahmebereich angeordneten Umlenktrömmel (16) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlvorrichtung (26) zum Kühlen des Stahlbandes (12) zur Verwendung von Kühlwasser ausgebildet ist, und dass die erste und/oder die zweite Heizeinrichtung (34, 38) zur Verwendung des mittels der Kühlvorrichtung (26) aufgeheizten Kühlwassers ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sammelbehälter(36) für mittels der Kühlvorrichtung (26) aufgeheiztes Kühlwasser vorgesehen ist und dass die erste und/oder die zweite Heizeinrichtung (34, 38) in Strömungsverbindung mit dem Sammelbehälter (36) stehen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelbehälter (36) mit einer Zusatzheizung (66) versehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Regeleinheit (50) mit Temperatursensoren (46, 48, 52, 54, 56, 57) zum Regeln einer Kühlwassertemperatur in der Kühlvorrichtung (26), der ersten und/oder der zweiten Heizeinrichtung (34, 38) vorgesehen ist. 35
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Regeleinheit (50) mit Temperatursensoren (46, 48, 52, 54, 56, 57) zum Regeln einer Temperatur des Stahlbands (12) im Abkühlbereich (30) und im Nachheizbereich (40) vorgesehen ist. 40
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stahlband (12) wenigstens zwischen dem Ablagebereich und dem Abnahmebereich mit einer Haube (42) versehen ist, und dass wenigstens ein Gebläse (44) zum Absaugen von Luft aus der Haube (42) vorgesehen ist. 55

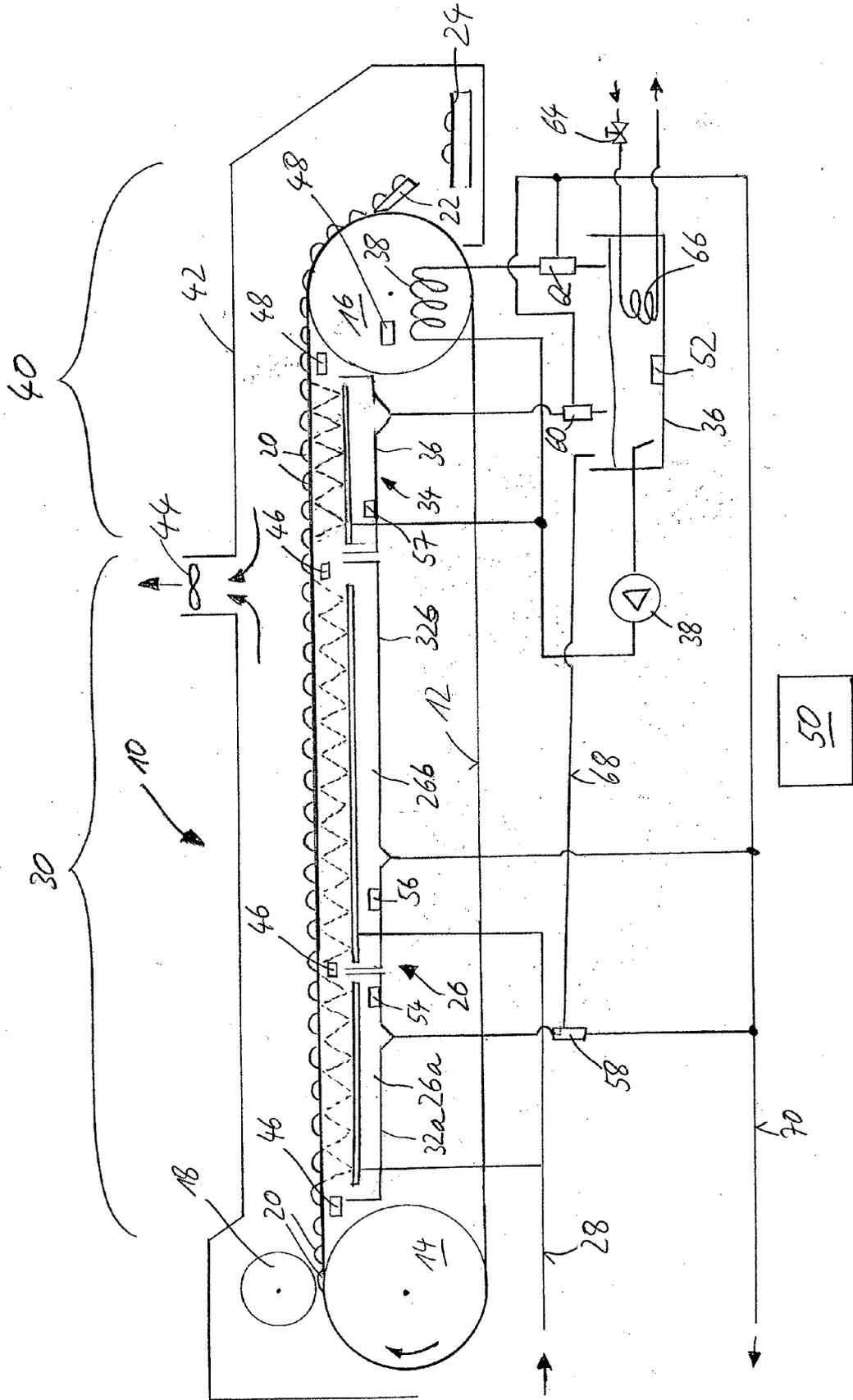


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 11 15 2540

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2005 054462 A1 (SANTRADE LTD [CH]) 10. Mai 2007 (2007-05-10)	1-4,8,9	INV. B01J2/26
Y	* Absätze [0023], [0 35], [0 40] - [0044], [0 51]; Abbildung 2 *	5,15	
Y	DE 43 32 686 C1 (SANTRADE LTD [CH]) 9. Februar 1995 (1995-02-09) * Spalte 2, Zeilen 44-45; Abbildung 1 *	5,15	
Y	DE 43 22 628 C1 (SANTRADE LTD [CH]) 3. November 1994 (1994-11-03) * Abbildung 1 *	5,15	
A	DE 20 30 026 A1 (EIRICH, W UND EIRICH, G) 18. Februar 1971 (1971-02-18) * Seite 13, Zeilen 20-21; Abbildungen 2, 5 *	1,8	
A	WO 98/17385 A1 (INTERSURGICAL LTD [GB]; HOLDER MICHAEL JOHN [GB]) 30. April 1998 (1998-04-30) * Abbildung 1 *	1,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01J
1	Recherchenort Den Haag	Abschlussdatum der Recherche 17. März 2011	Prüfer Artos Fernández, V
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 15 2540

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

17-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005054462 A1	10-05-2007	AT 502737 A2	15-05-2007
		CN 1962042 A	16-05-2007
		US 2007131381 A1	14-06-2007

DE 4332686 C1	09-02-1995	AU 678518 B2	29-05-1997
		AU 7498294 A	10-04-1995
		CA 2148275 A1	30-03-1995
		CN 1114827 A	10-01-1996
		WO 9508390 A1	30-03-1995
		EP 0670754 A1	13-09-1995
		JP 8503889 T	30-04-1996
		RU 2106191 C1	10-03-1998
		US 5558821 A	24-09-1996

DE 4322628 C1	03-11-1994	AU 7383794 A	06-02-1995
		CA 2143843 A1	19-01-1995
		CN 1111902 A	15-11-1995
		WO 9501858 A1	19-01-1995
		EP 0662030 A1	12-07-1995
		JP 8504130 T	07-05-1996
		RU 2089277 C1	10-09-1997
		US 5569315 A	29-10-1996

DE 2030026 A1	18-02-1971	AT 310132 B	25-09-1973
		BE 754348 A1	18-01-1971
		CA 931750 A1	14-08-1973
		CH 524393 A	30-06-1972
		ES 381899 A1	16-04-1973
		FR 2056549 A5	14-05-1971
		GB 1321661 A	27-06-1973
		NL 7010879 A	09-02-1971
		SE 359252 B	27-08-1973
		US 3698842 A	17-10-1972
		ZA 7005107 A	28-04-1971

WO 9817385 A1	30-04-1998	AT 364443 T	15-07-2007
		AT 222142 T	15-08-2002
		AU 726298 B2	02-11-2000
		CA 2266956 A1	30-04-1998
		CA 2523807 A1	30-04-1998
		DE 69714776 D1	19-09-2002
		DE 69714776 T2	10-04-2003
		DE 69737819 T2	06-03-2008
		DK 1222958 T3	03-09-2007
		DK 0956154 T3	02-12-2002
		EP 1222958 A2	17-07-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

EP 11 15 2540

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

17-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9817385 A1		EP 0956154 A1	17-11-1999
		ES 2286195 T3	01-12-2007
		ES 2182038 T3	01-03-2003
		JP 4364306 B2	18-11-2009
		JP 2001502237 T	20-02-2001
		JP 4472474 B2	02-06-2010
		JP 2005046843 A	24-02-2005
		PT 1222958 E	24-07-2007
		PT 956154 E	31-01-2003
		US 2002072466 A1	13-06-2002

EPO FORM P0461

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 102005054462 B4 [0002]