

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 775 531 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.05.1997 Patentblatt 1997/22

(51) Int. Cl.⁶: **B05B 12/08**

(21) Anmeldenummer: **96114917.6**

(22) Anmeldetag: **17.09.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **24.11.1995 DE 19543869**

(71) Anmelder: **Seidenader Maschinenbau GmbH**
85551 Kirchheim (DE)

(72) Erfinder: **Minke, Wolfram**

82515 Wolfratshausen (DE)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter, Dr.-Ing. et al**

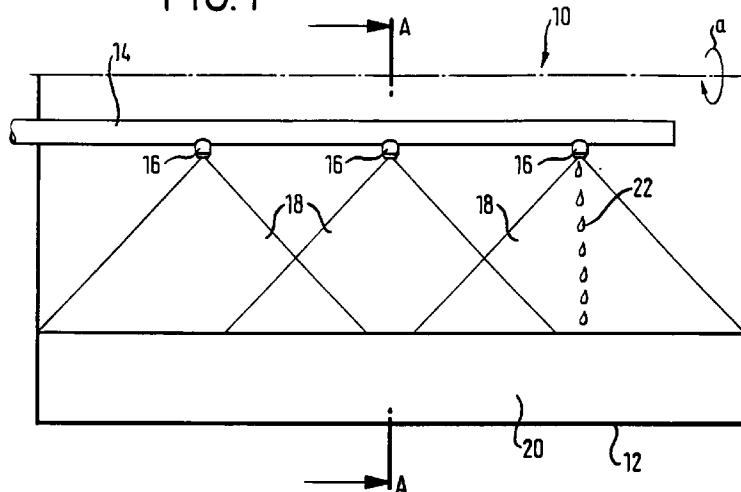
Lorenz-Seidler-Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Überwachung der Flüssigkeitszugabe

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Überwachung der Flüssigkeitszugabe in einem Prozeß, in dem eine Flüssigkeit über Düsen auf Feststoff aufgesprüht wird. Erfindungsgemäß wird der aus der jeweiligen Düse austretende Flüssigkeitssprüh-

kegel mittels einer elektro-optischen Überwachungseinheit erfaßt und mit einem Referenzbild verglichen. Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens.

FIG. 1



EP 0 775 531 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Überwachung der Flüssigkeitszugabe in einem Prozeß, in dem eine Flüssigkeit über Düsen auf Feststoffe aufgesprüht wird.

Derartige Flüssigkeitszugaben erfolgen beispielsweise in der pharmazeutischen Industrie während des Coatingprozesses. Insbesondere während des Tablettencoatings. Üblicherweise werden hierbei Tablettenkerne mit einem Farbpigment enthaltenden Polymerfilm überzogen. Dies geschieht einerseits, um die mechanischen Eigenschaften der Tabletten günstig zu beeinflussen, eine bessere Schluckbarkeit von Tabletten zu erreichen und unangenehme Geschmackeffekte von Wirkstoffen zu überdecken, andererseits um die Wirkstofffreisetzung von Tabletten zu modifizieren (beispielsweise magensaftresistente oder retardierende Überzüge). Speziell bei Überzügen, die Einfluß auf die Wirksamkeit einer Tablette haben, werden an die Gleichmäßigkeit und die Homogenität des Filmüberzuges hohe Anforderungen gestellt.

Ein heutzutage häufig angewandtes Verfahren stellt die Lackierung von Tablettenkernen in rotierenden Trommeln oder Kesseln durch Aufsprühen einer Lacksuspension aus geeigneten Zweistoffdüsen dar. Diesen Vorgang nennt man auch "automatisierte Dragierung". Bei diesem Prozeß wird die Lacksuspension kontinuierlich über mehrere Stunden auf das Tablettenbett innerhalb der Trommel aufgesprüht.

Bei allen Maschinen, die nach dem zuvor beschriebenen Prinzip arbeiten, beispielsweise der Maschine "Accela Cota" der Firma Manesty, "Glatt-Coater" der Firma Glatt, "Driacoater" der Firma Driam, "Hi-Coater" der Firma Lödige und "Butterfly Coater" der Firma Hüttlin, muß die Gleichmäßigkeit des Sprühvorgangs ständig vom Personal optisch überwacht werden. Unregelmäßigkeiten des Coatingprozesses sind vom Überwachungspersonal oft nur schwer wahrzunehmen, da sie im Inneren der rotierenden Trommeln stattfinden. Häufig wird die mangelnde Gleichmäßigkeit des Sprühvorganges erst bei Auftreten von Fehlchargen erkannt. Ein fehlerhaftes Sprühen führt in den Fehlchargen zu verklebten Tabletten, angelösten Tabletten, optischen Mängeln bei der Tablettenoberfläche, Inhomogenitäten oder sogar zur mangelhaften Wirkstofffreisetzung.

Die hier anhand des Beispiels des Tablettencoatings vorgestellte Problemstellung ergibt sich aber genauso beim Coating von Lebensmitteln in der Lebensmittelindustrie, beispielsweise überzogenen Schokolinsen oder aber bei der Flüssigkeitszugabe über Sprühdüsen beim Granulieren von Feststoffen in der Grundstoffindustrie.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur automatischen kontinuierlichen Überwachung der Flüssigkeitszugabe in einem Prozeß, in dem eine Flüssigkeit über Düsen auf Feststoffe aufgesprüht wird, an die Hand zu geben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mittels eines

Verfahrens mit den zusätzlichen Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Die Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung mit den zusätzlichen Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 3 gelöst.

Erfindungsgemäß wird also bei einem Verfahren zur kontinuierlichen Überwachung der Flüssigkeitszugabe in einem Prozeß, in dem eine Flüssigkeit über Düsen auf Feststoffe aufgesprüht wird, der aus der jeweiligen Düse austretende Flüssigkeitssprühkegel mittels einer elektro-optischen Überwachungseinheit erfaßt und mit einem Referenzbild verglichen. Hierdurch kann durch eine Sprühbildkontrolle automatisch sichergestellt werden, daß die Flüssigkeit in der gewünschten Verteilung gleichmäßig auf den Feststoff aufgesprüht wird. Vorteilhaft wird jeder Düse, die einen entsprechenden Sprühkegel der aufzusprühenden Flüssigkeit erzeugt, eine entsprechende elektro-optische Überwachungseinheit zugeordnet. Alternativ hierzu kann aber auch eine entsprechend verfahrbare elektro-optische Überwachungseinheit vorgesehen sein, die zyklisch nebeneinander angeordnete Düsen anfährt und in einem vorbestimmten Zeittakt überprüft.

Durch Installation dieser elektro-optischen Überwachungseinheit kann die Kontinuität des Sprühvorgangs überwacht und dokumentiert werden. Bei auftretenden Abweichungen kann der Herstellprozeß unterbrochen werden, so daß der Coatingprozeß bzw. der Granulierprozeß sicherer und reproduzierbar wird. Aufgrund der automatischen Überwachung ist auch ein späteres Aufrüsten von verschiedenen Steuerungsebenen jederzeit möglich. So kann eine gestörte Düse weggeschaltet und eine neue Düse zugeschaltet werden. Die eingangs genannten Coatertypen könnten mit einer Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens in einfacher Art und Weise nachgerüstet werden, so daß hier eine nachträgliche Automatisierung des Kontrollverfahrens möglich ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann ein Warnsignal oder ein Signal zum Abschalten des Prozesses abgegeben werden, falls die elektro-optische Überwachungseinheit eine Abweichung des aufgenommenen Bildes des Flüssigkeitssprühkegels feststellt, die größer als ein vorgegebener Grenzwert ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens gelöst, die eine elektro-optische Überwachungseinheit aufweist, die derart ausgerichtet ist, daß sie mit ihrem optischen Strahlengang den aus der Düse austretenden Sprühkegel erfaßt.

Die elektro-optische Überwachungseinheit kann aus einer Vorrichtung zum Aussenden von Licht und aus einer Empfangsvorrichtung zur Aufnahme der Sprühbildinformation bestehen. Dabei kann die Vorrichtung zur Aufnahme des Sprühbildes aus einer Videokamera bestehen. Die aktuellen Sprühbildinformationen können in einem vorbestimmten Takt, beispielsweise in einem 5 Sekundentakt mit einer abgespeicherten Bild-

information verglichen werden, um so gegebenenfalls entstandene Abweichungen zu erfassen.

Falls die Lichtverhältnisse ausreichend sind, kann die Vorrichtung zur Aufnahme des Sprühbildes auch aus einer einfachen Videokamera bestehen.

Grundsätzlich ist nicht unbedingt die Verwendung einer Videokamera notwendig. Vielmehr können auch andere lichtempfindliche Sensoren zur Erfassung eines von der Vorrichtung zum Aussenden von Licht ausgesandten Strahlenganges verwendet werden, die die Intensitätsunterschiede des Lichts hinreichend genau aufnehmen.

Die einzelnen optischen Komponenten können über eine entsprechende Halterung ortsfest mit der Flüssigkeitszuführung, in welcher die Düsen integriert sind, verbunden sein.

Die elektro-optische Überwachungseinheit kann im wesentlichen aus einer Videokamera und aus einer Auswerteelektronik bestehen.

Die Teile der elektro-optischen Überwachungseinheit, die in der Nähe des überwachten Flüssigkeits-sprühkegels angeordnet sind, sind vorteilhaft gekapselt, um sie vor dem Sprühnebel innerhalb des Prozeßraumes zu schützen. Vorteilhaft ist auch innerhalb dieser Kapselung für die gekapselten Teile der elektro-optischen Überwachungseinheit ein Gasüberdruck erzeugbar, so daß sich eine laminare Gasströmung zur Außenumgebung der Kapselung hin einstellt. Diese laminare Strömung kann vorteilhaft mit Sterildruckluft erzeugbar sein.

Erfindungsgemäß läßt sich das vorbeschriebene Verfahren bzw. die Vorrichtung für einen Coatingprozeß, insbesondere zur Herstellung der Oberfläche einer Filmentablette oder eines Dragees verwenden. Dabei kann die kontinuierliche Überwachung innerhalb einer Mischtrommel eines Trommelcoaters erfolgen.

Eine weitere erfindungsgemäße Verwendung des zuvor beschriebenen Verfahrens bzw. der zuvor beschriebenen Vorrichtung ist das Granulieren von Feststoffen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Einen schematisierten Schnitt eines Trommelcoaters, in welchem die Erfindung in einer Ausführungsform durchgeführt werden kann,

Fig. 2: einen Schnitt entlang der Linie A-A gemäß Fig. 1.

Der in Fig. 1 nur in Teilen dargestellte Trommelcoater 10 weist eine polygonale Trommel 12 auf, die in Pfeilrichtung a um ihre Symmetrieachse rotiert. In das Innere des Trommelcoaters ragt eine Flüssigkeitszuführleitung 14, in der in gleichmäßigen Abständen Sprühdüsen 16 integriert sind. Die Sprühdüsen sind so ausgerichtet, daß die durch sie erzeugten Sprühkegel

18 das Festbett 20, das aus Tablettenkernen besteht, zu überstreichen. Die Tablettenkerne werden durch das Drehen der Trommel 12 in Pfeilrichtung a umgewälzt. Der Umwälzvorgang wird durch hier nicht näher dargestellte eingebaute Mischwerkzeuge, wie sie im Stand der Technik weithin bekannt sind, unterstützt.

Die zu versprühende Flüssigkeit besteht im hier dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Filmbildner oder Lack, der in einem hier nicht näher dargestellten Rührbehälter fertiggestellt wird und über eine hier ebenfalls nicht dargestellte Dosierpumpe in die Flüssigkeitszuführleitung 14 gepumpt wird.

Die noch nicht mit dem Film versehenen Tablettenkerne werden im Batchbetrieb in die Trommel eingefüllt, so daß sich das Festbett 20 ergibt, und nach Bilden des gewünschten Films wieder aus der Trommel 12 entleert. Eine ungleichmäßige Filmbildung erfolgt dann, wenn aufgrund eines Verstopfens oder einer Fehlfunktion einer Düse 16 der Sprühkegel 18 in sich zusammenfällt und die aufzubringende Flüssigkeit beispielsweise in Form von Tropfen 22 auf das Festbett tropft. Hier wird eine Reihe von Tablettenkernen gar nicht mit dem entsprechenden Filmbildner besprüht und andere Tablettenkerne, auf die die entsprechenden Tropfen 22 auftreffen, werden ungleichmäßig beschichtet, so daß es zu Fehlchargen kommen kann.

Die erfindungsgemäße Sprühbildkontrolle erfolgt nun durch die in der Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 näher dargestellte elektro-optische Überwachungseinheit 24, die in Fig. 1 aus Vereinfachungsgründen nicht näher dargestellt ist. Jeder Düse 16 ist eine entsprechende elektro-optische Überwachungseinheit 24 zugeordnet. Die einzelnen Komponenten der elektro-optischen Überwachungseinheit werden über ein starres Gestänge 26 mit der Flüssigkeitszuführleitung 14 verbunden. Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel umfaßt die elektro-optische Überwachungseinheit 24 eine Vorrichtung zum Aussenden von Licht 28, die so ausgerichtet ist, daß der Strahlengang 30 den Sprühkegel schneidet, und als Empfangseinrichtung eine Videokamera 32, die gegenüber der Vorrichtung zum Aussenden des Lichtes 28 angeordnet ist, wie dies in Fig. 2 schematisch dargestellt ist. Die aufgenommenen Bilder werden in vorbestimmten Zeittakt in der hier nicht näher dargestellten Auswerteelektronik mit Referenzbildern abgeglichen. Bei Abweichung der miteinander verglichenen Bilder über einen vorbestimmten Grenzwert hinaus, kann ein Signal an die Steuerung des Trommelcoaters gegeben werden, um das kontrollierte Abfahren des Coaters auszulösen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Überwachung der Flüssigkeitszugabe in einem Prozeß, in dem eine Flüssigkeit über Düsen auf Feststoff aufgesprüht wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß der aus der jeweiligen Düse austretende Flüssigkeit

sigkeitssprühkegel mittels einer elektro-optischen Überwachungseinheit erfaßt und mit einem Referenzbild verglichen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Warnsignal oder ein Signal zum Abschalten des Prozesses abgegeben wird, falls die elektro-optische Überwachungseinheit eine Abweichung des aufgenommenen Bildes des Flüssigkeitssprühkegels feststellt, die größer als ein vorgegebener Grenzwert ist. 5
3. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine elektro-optische Überwachungseinheit aufweist, die derart ausgerichtet ist, daß sie mit ihrem optischen Strahlengang den aus der Düse austretenden Sprühkegel erfaßt. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektro-optische Überwachungseinheit aus einer Vorrichtung zum Aussenden von Licht und aus einer Empfangsvorrichtung zur Aufnahme der Sprühbildinformation besteht. 20 25
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Aufnahme des Sprühbildes eine Videokamera ist. 30
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Komponenten über eine entsprechende Halterung ortsfest mit der Flüssigkeitszuführleitung, in welche die Düsen integriert sind, verbunden ist. 35
7. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektro-optische Überwachungseinheit im wesentlichen aus einer Videokamera und aus einer Auswerteelektronik besteht. 40
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-7, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile der elektro-optischen Überwachungseinheit, die in der Nähe des überwachten Flüssigkeitssprühkegels angeordnet sind, gekapselt sind. 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Kapselung für die gekapselten Teile der elektro-optischen Überwachungseinheit ein Gasüberdruck erzeugbar ist, so daß sich eine laminare Gasströmung zur Außenumgebung der Kapselung hin einstellt. 50
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die laminare Strömung mit Sterildruckluft erzeugbar ist. 55
11. Verwendung eines Verfahrens nach Anspruch 1

oder 2 oder einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-11 für einen Coatingprozeß, insbesondere zur Herstellung der Oberfläche einer Filmentablette oder eines Dragees.

12. Verwendung eines Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 bzw. einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-10 beim Granulieren von Feststoffen.
13. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die kontinuierliche Überwachung innerhalb einer Mischtrommel eines Trommelcoaters erfolgt.

FIG. 1

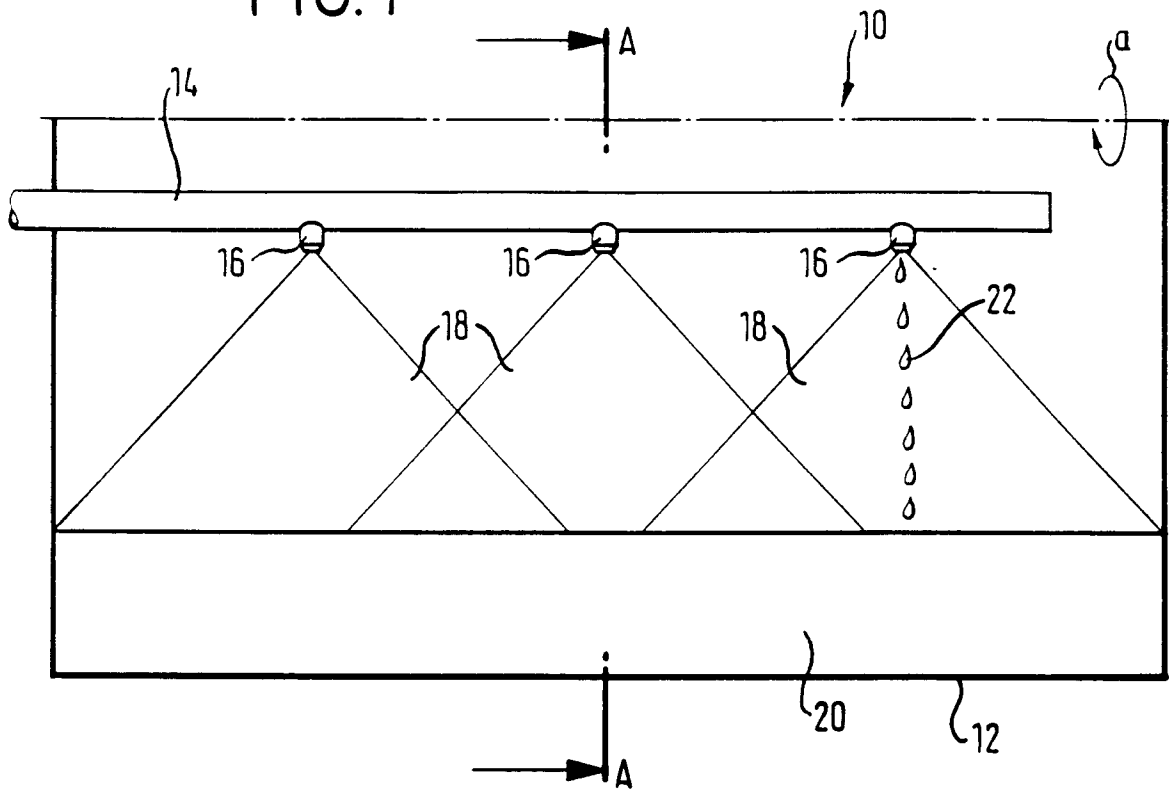


FIG. 2

