

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50066/2020
(22) Anmeldetag: 29.01.2020
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2021

(51) Int. Cl.: B05D 7/22 (2006.01)
B05D 1/00 (2006.01)
B05D 3/04 (2006.01)
B05C 7/02 (2006.01)
B05B 13/06 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2016074894 A1
US 4246300 A
WO 2014147163 A1

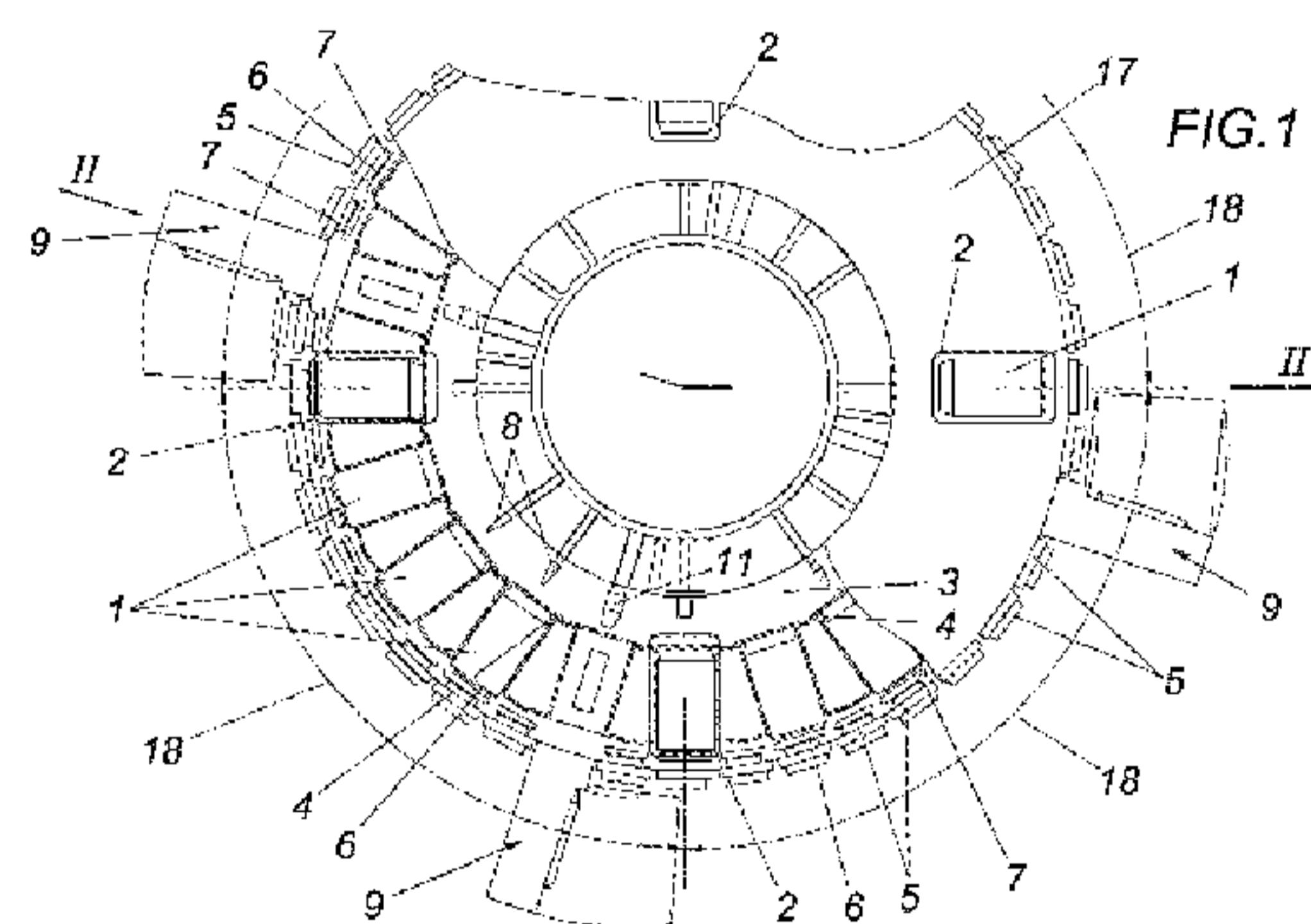
(73) Patentinhaber:
ESS Holding GmbH
4400 Steyr (AT)

(72) Erfinder:
Eslamian Alireza
4020 Linz (AT)
Schifko Martin
4400 Steyr (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) Verfahren zum Hochgeschwindigkeitsbeschichten der Innenfläche eines Rohlings

(57) Es wird ein Verfahren zum Hochgeschwindigkeitsbeschichten der Innenfläche eines Rohlings (1), vorzugsweise einer Dose, wobei der Rohling (1) um seine Rotationsachse rotiert und auf einer Innenfläche des Rohlings (1) ein Beschichtungsmittel aufgetragen wird, beschrieben. Um auch bei geringen Beschichtungsdicken eine homogene Beschichtung der Innenfläche des Rohlings (1) und gleichzeitig eine Erhöhung der Produktionsraten zu ermöglichen, ohne dabei einen Anstieg der Betriebskosten zu verursachen, wird vorgeschlagen, dass zum Beschleunigen des Rohlings (1) sowie zum Verteilen des Beschichtungsmittels in Richtung der Rotationsachse (12) ein Gasstrom (10) über eine Düse (9) in den Rohling (1) eingeblasen wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Hochgeschwindigkeitsbeschichten der Innenfläche eines Rohlings, vorzugsweise einer Dose, wobei der Rohling um seine Rotationsachse rotiert und auf einer Innenfläche des Rohlings ein Beschichtungsmittel aufgetragen wird. Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Vorrichtung zum Beschichten der Innenfläche eines solchen Rohlings mit einer Ladestation, einer Rotationsvorrichtung zum Rotieren der Rohlinge um deren Rotationsachse, einer Entladestation und mit einem Träger zum Fördern der Rohlinge von der Ladestation zur Entladestation.

[0002] Aus der WO1994027735A1 ist ein Verfahren zum Beschichten von Innen- bzw. Außenflächen von Dosen bekannt. Die Dosen sind dabei rotierbar um ihre Rotationsachse in einem Träger angeordnet und werden mit Hilfe des Trägers an einer Beschichtungsdüse vorbeigeführt. Zum vollflächigen Auftrag des Beschichtungsmittels auf der Innenfläche der Dosen werden diese während der Beaufschlagung mit dem Beschichtungsmittel um ihre Rotationsachse rotiert. Die GB1156530A zeigt eine Vorrichtung zum Durchführen von aus dem Stand der Technik vorbekannten Verfahren zum Beschichten von Innenflächen von Dosen. Die Vorrichtung weist einen um eine horizontale Rotationsachse rotierbaren Träger mit Aufnahmen für ebenfalls um eine horizontale Rotationsachse rotierbare Dosen auf. Die Dosen sind in einer Ladestation gelagert und wandern als Folge ihres Eigengewichts in die Aufnahmen des Trägers. Die Dosen werden vom Träger zu einer Düse geführt, in Rotation versetzt und mit einem Beschichtungsmittel beaufschlagt. Durch die hohe Rotationsgeschwindigkeit soll eine gleichmäßige Beschichtungsdicke des Beschichtungsmittels erreicht werden. Nach der Beschichtung wird die Dose zu einer Entladestation gefördert, wo diese als Folge ihres Eigengewichts aus der Aufnahme des Trägers fällt. Nachteilig daran ist, dass zum Erreichen einer gleichmäßigen Beschichtungsdicke sehr hohe Umdrehungsgeschwindigkeiten der Dosen im Bereich von 1800 - 2200 Umdrehungen pro Minute erforderlich sind, was bei großen Durchsatzraten entsprechend hohe Energiekosten verursacht. Außerdem haben Untersuchungen der ausgehärteten Dosenbeschichtung ergeben, dass gängige Verfahren vor allem bei geringen Beschichtungsdicken im Bereich von wenigen Mikrometern Leerstellen bzw. Stellen mit übermäßiger Beschichtungsdicke erzeugen. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass das Entladen der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen üblicherweise durch ein schwerkraftbedingtes Herausfallen der Rohlinge aus dem Träger geschieht, was einen limitierenden Prozessschritt hinsichtlich der Fertigungsgeschwindigkeit darstellt.

[0003] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs geschilderten Art vorzuschlagen, das auch bei geringen Beschichtungsdicken eine homogene Beschichtung der Innenfläche des Rohlings und gleichzeitig eine Erhöhung der Produktionsraten ermöglicht, ohne dabei einen Anstieg der Betriebskosten zu verursachen.

[0004] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass zum Beschleunigen des Rohlings sowie zum Verteilen des aufgetragenen Beschichtungsmittels in Richtung der Rotationsachse ein Gasstrom über eine Düse in den Rohling eingeblasen wird. Zufolge dieser Maßnahme erfolgt ein Auftragen des Beschichtungsmittels auf der Innenfläche des Rohlings nicht nur in Umfangsrichtung als Folge der Rotation der Rohlinge um ihre Rotationsachse, sondern auch in Richtung der Rotationsachse aufgrund der Beschleunigung des Rohlings durch den Gasstrom. Als Auftragen wird in diesem Zusammenhang das gleichmäßige Verteilen des Beschichtungsmittels auf die Innenfläche des Rohlings verstanden. Besonders effektiv kann das erfindungsgemäße Verfahren bei einseitig geöffneten Dosenrohlingen eingesetzt werden. Dies bedeutet, dass sowohl die Beaufschlagung des Beschichtungsmittels als auch das Einblasen des Gasstromes, beispielsweise eines Luftstroms, öffnungsseitig durchgeführt wird. Dadurch wird ein über die gesamte Innenfläche des Rohlings gleichmäßiger Beschichtungsfilm erzeugt. Durch die Überlagerung zweier Beschleunigungen, nämlich in Umfangsrichtung des Rohlings und in Richtung der Rotationsachse des Rohlings wird zudem aufgrund der gegenläufigen Kräfte der Einschluss von Gasblasen im Beschichtungsfilm weitgehend verhindert. Dies wird insbesondere dadurch verstärkt, da der Gasstrom eine Druckwelle erzeugt, die sich über das Beschichtungsmittel ausbreitet und dabei einerseits für eine gleichmäßige Beschichtungsdicke sorgt und andererseits etwaige Einschlüsse

aus dem Beschichtungsfilm austreibt. Aufgrund dieser sich gegenseitig verstärkenden Phänomene kann die Umdrehungsgeschwindigkeit der rotierbar gelagerten Rohlinge und daher der Energieaufwand deutlich verringert werden. Die Temperatur des Gasstromes kann dabei in Abhängigkeit des Beschichtungsmittels variiert und zum beschleunigten Aushärten des Beschichtungsmittels eingesetzt werden. Die durch den Gasstrom erzeugte Beschleunigung kann überdies hinaus zum Ausstoßen der Rohlinge aus den Aufnahmen des Trägers genutzt werden, wodurch die Taktung des Verfahrens erhöht wird, die ja bei bisher bekannten Verfahren aufgrund des erdbeschleunigungsbedingten Herausfallens der Dose aus den Rohlingaufnahmen des Trägers begrenzt ist.

[0005] Um das Ausstoßen der Rohlinge zeit- und energieeffizient auszustalten, ohne dadurch Fehlstellen in der Beschichtung des Rohlingmantels zu erzeugen, wird vorgeschlagen, dass der Gasstrom gegen eine im Wesentlichen quer zur Rotationsachse verlaufenden Angriffsfläche des Rohlings gerichtet ist, die an die zu beschichtende Innenfläche des Rohlings anschließt. Vorzugsweise wird als Angriffsfläche eine Fläche verwendet, die unempfindlich gegenüber Fehlstellenbildung bei der Beschichtung ist. Bei Dosen kann diese Angriffsfläche der Dosenboden sein. Dies bedeutet, dass der Großteil des vom Gasstrom erzeugten Impulses auf die unempfindliche Angriffsfläche auftrifft. Ausgehend von diesem Auftrittspunkt kann sich die Druckwelle gleichmäßig über die beschichtete Innenfläche ausbreiten und für eine homogene Beschichtung sorgen.

[0006] Damit das Verfahren auch bei großen Durchsatzraten von zu beschichtenden Rohlingen eingesetzt werden kann, ohne Einbußen hinsichtlich der Beschichtungsqualität hinnehmen zu müssen, können einzelne Rohlinge mit einem, mehrere Rohlingaufnahmen aufweisenden Träger von wenigstens einer Ladestation zu wenigstens einer Entladestation gefördert werden, wobei die Rohlinge zwischen Ladestation und Entladestation um ihre Rotationsachse rotiert und die zumindest teilweise beschichteten Rohlinge in der Entladestation mit Hilfe des Gasstroms aus dem Träger ausgestoßen werden. Sind die Ladestation, die Düse zum Beschichten und zum Ausstoßen der Rohlinge ortsfest angeordnet, so kann das Verfahren auf besonders einfache Weise automatisiert und die dafür benötigten Vorrichtungen gewartet werden.

[0007] Um das erfindungsgemäße Verfahren weitgehend automatisieren zu können, empfiehlt es sich, dieses mit Hilfe einer Vorrichtung der eingangs erwähnten Art durchzuführen, wobei die Entladestation eine in Richtung der Rotationsachse der Rohlinge gerichtete Düse zum Ausstoßen der Rohlinge aufweist. Die Düse kann vorzugsweise ortsfest angeordnet sein, wobei der Träger die Rohlinge an der Düse vorbeifördert. Die Richtung des von der Düse erzeugten Gasstromes muss nicht zwingend parallel oder kollinear zur Rotationsachse der Rohlinge sein, sondern lediglich eine Richtungsvektorkomponente aufweisen, die parallel oder kollinear zur Rotationsachse ist. Es ist also auch ein Anströmen schräg zur Rotationsachse denkbar.

[0008] Damit trotz hoher Produktionsraten ein konstruktiv einfaches Beschicken und Entladen der Rohlinge ermöglicht werden kann, wird vorgeschlagen, dass der Träger um eine Hochachse drehbar gelagert ist und zum Beschicken in Richtung der Hochachse sowie zum Entladen in Richtung der Rotationsachsen radial nach außen offene Rohlingaufnahmen aufweist. Die in den Rohlingaufnahmen rotierbar gelagerten Rohlinge können dadurch vom drehbar gelagerten Träger auf konstruktiv einfache Weise von der Ladestation zur Entladestation gefördert werden. Durch die erfindungsgemäßen Öffnungen der Rohlingaufnahmen kann die Beschickung mit Hilfe von aus dem Stand der Technik bekannten Ladestationen erfolgen und das Entladen mit Hilfe der erfindungsgemäßen Düse. Vorteilhafterweise kann sich die Hochachse mit den Rotationsachsen der in den Rohlingaufnahmen angeordneten Rohlinge in einem gemeinsamen Zentrums-punkt schneiden. Hierdurch ergibt sich ein besonders einfach handzuhabender Prozess. Zunächst werden die Rohlinge in einer Ladestation gelagert, von wo aus sie schwerkraftbedingt ohne weitere Energiezufuhr in die Rohlingaufnahmen des Trägers überführt werden. Der Träger fördert die Rohlinge zu einer ersten Düse, die die Innenfläche des Rohlings mit einem Beschichtungsmittel beaufschlagt. Während oder nach der Beaufschlagung mit einem Beschichtungsmittel wird der Rohling zum gleichmäßigen Auftragen des Beschichtungsmittels rotiert. In weiterer Folge wird der Rohling zur Entladestation gefördert, wo dieser durch einen Gasstrom einer der Entladestation zugeordneten Düse aus dem Träger beschleunigt wird. Die Entladestation kann hierzu

einen Sammelbehälter für die Rohlinge aufweisen.

[0009] Zum Beschichten unterschiedlicher Rohlinge können verschiedene Betriebsmittel vorgesehen sein. Um sowohl eine einfache Versorgung dieser Betriebsmittel, als auch einen schnellen Austausch dieser Betriebsmittel zu ermöglichen, kann der Träger einen Ring mit radial nach außen verlaufenden Rohlingaufnahmen bilden. Zufolge dieser Maßnahme können die Leitungen zur Förderung der Betriebsmittel im Zentrum des Rings und daher ortsfest angeordnet sein. Da auch die Düse zur Erzeugung des Gasstromes im Zentrum angeordnet sein kann, kann sowohl das Beschichtungsmittel als auch der Gasstrom über die gleiche Öffnung des Trägers in den Rohling eingetragen werden.

[0010] Um ein Beladen und Entladen des Trägers an mehreren Stellen des Trägers zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass die Hochachse vertikal ausgerichtet ist und normal auf die Rotationsachsen der Rohlinge steht. Dadurch können auch mehrere aus dem Stand der Technik bekannte Ladestationen, die den Träger mit den Rohlingen als Folge der Schwerkraft beladen, an beliebigen Stellen des Trägers eingesetzt werden, wodurch das Beladen des Trägers deutlich beschleunigt werden kann. Darüber hinaus können auch mehrere erfindungsgemäße Entladestation eingesetzt werden, wobei die horizontale Ausrichtung der Rotationsachsen der Rohlinge sowohl ein energieeffizientes Ausstoßen des Rohlings durch den Gasstrom, als auch eine gleichmäßige Verteilung des Beschichtungsmittels auf der Innenfläche des Rohlings ermöglicht. Durch die geforderte Ausrichtung der Rotationsachsen der Rohlinge ergibt sich zudem der Vorteil, dass bereits bei der Förderung der Rohlinge durch den um seine Hochachse drehbar gelagerten Träger eine zentrifugalkraftbedingte Verteilung des Beschichtungsmittels nach außen in Richtung der Rotationsachse erfolgt.

[0011] Damit nicht nur die Beladungsrate erhöht, sondern das gesamte Verfahren zum Hochgeschwindigkeitsbeschichten der Innenfläche eines Rohlings beschleunigt werden kann, empfiehlt es sich in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung, dass der Träger für wenigstens zwei Bearbeitungssegmente vorgesehen ist, die je eine Ladestation und eine Entladestation aufweisen. Jedes Bearbeitungssegment weist dabei alle erforderlichen Mittel zum Beschichten der Rohlinge auf. Lediglich das Fördern der Rohlinge zwischen den erforderlichen Mitteln erfolgt durch den gemeinsamen Träger. Bei entsprechend großer Ausgestaltung des Trägers kann eine Vielzahl an voneinander unabhängig arbeitenden Bearbeitungssegmenten vorgesehen sein. Dadurch kann die Produktionsrate erhöht werden, ohne die Umdrehungsgeschwindigkeit des Trägers erhöhen zu müssen.

[0012] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0013] Fig. 1 eine Draufsicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

[0014] Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1.

[0015] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Beschichten der Innenfläche eines Rohlings 1, vorzugsweise einer Dose, weist, wie dies beispielsweise der Fig. 1 zu entnehmen ist, eine Ladestation 2 zum Beschicken eines Trägers 3 mit den Rohlingen 1 auf. Die Rohlinge 1 sind rotierbar in Rohlingaufnahmen 4 des Trägers 3 gelagert. Die Rotation der Rohlinge 1 kann über Rotationsvorrichtungen 5 erfolgen, welche die Rohlinge 1 über einen Reibschluss mit dem Rohlingsboden 6 beschleunigen können. Die Rotationsvorrichtung 5 kann beispielsweise ein Elektromotor mit einem mit dem Rohlingsboden 6 reibschlüssig zusammenwirkenden Teller 7 sein. Die Rohlinge 1 werden vom Träger 3 von der Ladestation 2 zu Düsen zum Beschichten 8 der Innenfläche des Rohlings 1 gefördert. Dort wird die Innenfläche der Rohlinge 1 mit einem Beschichtungsmittel beaufschlagt, wonach bzw. während die Rohlinge 1 durch die Rotationsvorrichtungen 5 in Umfangrichtung beschleunigt werden. Dabei kommt es zu einem ersten Auftrag, also einer Verteilung des Beschichtungsmittels entlang der Innenfläche der Rohlinge 1. Die Beaufschlagung des Beschichtungsmittels kann über mehrere Düsen 8 geschehen. Anschließend fördert der Träger 3 die Rohlinge 1 zur Entladestation 9, wo ein Gasstrom 10 (Fig. 2) über eine Düse 11 in den Rohling 1 eingeblasen und dadurch der Rohling 1 in Richtung dessen Rotationsachse 12 beschleunigt und aus dem Träger 3 ausgestoßen wird. Dadurch wird ein besonders gleichmäßiges Auftragen

des Beschichtungsmittels auf der Innenfläche erreicht, da das Verteilen nicht nur umfangseitig durch Rotation der Rohlinge 1, sondern auch durch ein Beschleunigen entlang der Rotationsachse 12 erfolgt.

[0016] Ein besonders effizientes Beschleunigen des Rohlings 1 kann erzielt werden, wenn, wie dies insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, der Gasstrom 10 gegen eine im Wesentlichen quer zu Rotationsachse 12 verlaufenden Angriffsfläche 13 gerichtet ist.

[0017] Wie in Fig. 2 dargestellt ist, kann der Träger 3 drehbar um eine Hochachse 14 gelagert sein. Damit ein schwerkraftgetriebenes Beschicken des Trägers 3 durch die Ladestationen 2 und ein durch den Gasstrom 10 der Düse 11 induziertes Ausstoßen der Rohlinge 1 aus dem Träger 3 erfolgen kann, empfiehlt es sich, dass der Träger 3 Rohlingaufnahmen 4 aufweist, welche oben in Richtung der Hochachse 14 und radial nach außen in Richtung der Rotationsachsen 12 offen sind. Konstruktiv günstige Bedingungen ergeben sich dabei, wenn sich die Rotationsachsen 12 mit der Hochachse 14 in einem gemeinsamen Punkt schneiden.

[0018] Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass der Träger 3 als Ring ausgestaltet sein kann, der radial nach außen laufende Rohlingaufnahmen 4 aufweist. Der ringförmige Träger 3 kann drehbar auf dem Stator 15 gelagert sein. Die Düsen 8, 11 können am Stator 15 angeordnet sein, wodurch eine Versorgung der Düsen 8, 11 mit Betriebsmitteln über stationäre Leitungen 16 erfolgen kann. Um den Eintrag von etwaigen Schmutzpartikeln während des Beschichtungsvorganges zu verhindern, kann der Träger 3 zwischen 2 feststehenden Abschirmflächen 17 angeordnet sein, die Aufnahmen für Rotationsvorrichtungen 5 ausbilden. Auf der deckseitigen Abschirmfläche 17 kann die Ladestation 2 vorgesehen sein.

[0019] Eine besonders energieschonende Be- und Entladung der Rohlinge 1 kann erfolgen, wenn, wie dies in Fig. 2 offenbart wird, die Hochachse 14 des Trägers 3 vertikal ausgerichtet ist und normal auf die Rotationsachsen 12 der Rohlinge 1 steht. Hierdurch ergibt sich auch der Vorteil, dass allein durch den Fördervorgang der Rohlinge 1 im Träger 3 eine zentrifugalkraftbedingte Verteilung des Beschichtungsmittels nach außen in Richtung der Rotationsachse 12 der Rohlinge 1 erzielt wird.

[0020] Aus der einer Draufsicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung entsprechenden Fig. 1 ist ersichtlich, dass der Träger 3 für mehrere Arbeitssegmente 18 vorgesehen sein kann. Auf diese Weise kann die Produktionsrate gesteigert werden, ohne dabei die Rotationsgeschwindigkeit des Trägers 3 erhöhen zu müssen. Einem Arbeitssegment 18 sind dabei je eine Ladestation 2, Düsen 8, 11 und eine Entladestation 9 zugeordnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Hochgeschwindigkeitsbeschichten der Innenfläche eines Rohlings (1), vorzugsweise einer Dose, wobei der Rohling (1) um seine Rotationsachse rotiert und auf einer Innenfläche des Rohlings (1) ein Beschichtungsmittel aufgetragen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Beschleunigen des Rohlings (1) sowie zum Verteilen des Beschichtungsmittels in Richtung der Rotationsachse (12) ein Gasstrom (10) über eine Düse (9) in den Rohling (1) eingeblasen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasstrom (10) gegen eine im Wesentlichen quer zur Rotationsachse (12) verlaufenden Angriffsfläche (13) des Rohlings (1) gerichtet ist, die an eine zu beschichtende Innenfläche des Rohlings (1) anschließt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass einzelne Rohlinge (1) mit einem, mehrere Rohlingaufnahmen (4) aufweisenden Träger (3) von wenigstens einer Ladestation (2) zu wenigstens einer Entladestation (9) gefördert werden, wobei die Rohlinge (1) zwischen Ladestation (2) und Entladestation (9) um ihre Rotationsachse (12) rotieren und die zumindest teilweise beschichteten Rohlinge (1) in der Entladestation (9) mit Hilfe des Gasstroms (10) aus dem Träger (3) ausgestoßen werden.
4. Vorrichtung zum Beschichten der Innenfläche eines Rohlings (1), vorzugsweise einer Dose, mit einer Ladestation (2), einer Rotationsvorrichtung (5) zum Rotieren der Rohlinge (1) um deren Rotationsachse (12), einer Entladestation (9) und mit einem Träger (3) zum Fördern der Rohlinge (1) von der Ladestation (2) zur Entladestation (9), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entladestation (9) eine in Richtung der Rotationsachse (12) der Rohlinge (1) gerichtete Düse (11) zum Ausstoßen der Rohlinge (1) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (3) um eine Hochachse drehbar gelagert ist und zum Beschicken in Richtung der Hochachse (3) sowie zum Entladen in Richtung der Rotationsachsen (12) radial nach außen offene Rohlingaufnahmen (4) aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (3) einen Ring mit radial nach außen verlaufenden Rohlingaufnahmen (4) bildet.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hochachse (14) vertikal ausgerichtet ist und normal auf die Rotationsachsen (12) der Rohlinge (1) steht.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger für wenigstens zwei Bearbeitungssegmente (18) vorgesehen ist, die je eine Ladestation (2) und eine Entladestation (9) aufweisen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

