



(11) **EP 4 122 607 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.01.2023 Patentblatt 2023/04**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B05C 3/08** (2006.01) **B05C 3/09** (2006.01)  
**B05C 3/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22185720.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B05C 3/08; B05C 3/10**

(22) Anmeldetag: **19.07.2022**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Forster, Bruno**  
**2557 Studen (CH)**  
• **Römer, Michael**  
**78628 Rottweil (DE)**

(30) Priorität: **19.07.2021 DE 102021207669**

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle**  
**Patent- und Rechtsanwälte PartmbB**  
**Arabellastraße 30**  
**81925 München (DE)**

(71) Anmelder: **Forplan AG**  
**2555 Brügg (CH)**

(54) **BESCHICHTUNGSVERFAHREN, BESCHICHTUNGSVORRICHTUNG UND BESCHICHTUNGSANLAGE MIT EINER SOLCHEN BESCHICHTUNGSVORRICHTUNG SOWIE ANTRIEBSSTRANG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beschichtungsvorrichtung 200, insbesondere Beschichtungsvorrichtung 200 mit Abschleudfunktion zum Befreien von zumindest teilweise mit überschüssiger Flüssigkeit, insbesondere überschüssigem Beschichtungsmaterial, benetzten Teilen, umfassend: zumindest zwei an einem Rotor 201 befestigte Halterungen 210A, 210B, die jeweils dazu eingerichtet sind, einen mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter 10A, 10B bevorzugt hängend aufzunehmen, wobei die Behälter 10A, 10B bevorzugt eine zumindest teilweise flüssigkeitsdurchlässige Behälterwand aufweisen, einen ersten An-

trieb 202, der zum rotierenden antreiben des Rotors 201 eine um eine Rotor-Drehachse A1 antreibbare erste Drehwelle 204 aufweist, einen zweiten Antrieb 203, der zum rotierenden antreiben der beiden am Rotor befestigten Halterungen 210A, 210B um jeweils eine Halterungs-Drehachse A2, A3 vorgesehen ist, wobei die Rotor-Drehachse A1 und die beiden Halterungs-Drehachsen A2, A3 bevorzugt in etwa parallel zueinander ausgerichtet sind, und ein Primärteil des zweiten Antriebs 203 mit der ersten Drehwelle 204 oder dem Rotor 201 starr verbunden ist.

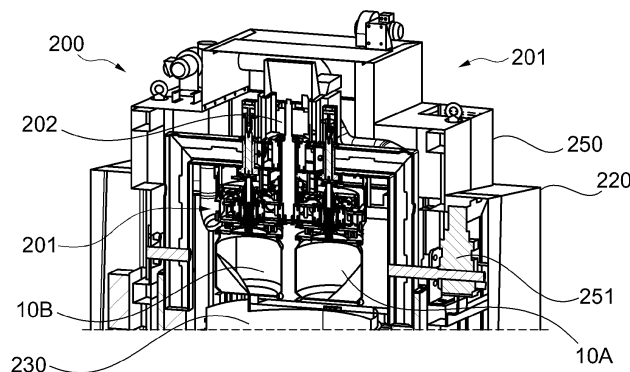


Fig. 1

EP 4 122 607 A1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beschichtungsvorrichtung, insbesondere eine Beschichtungsvorrichtung mit Abschleuder- und/oder Verteilfunktion zum Befreien von zumindest teilweise mit überschüssiger Flüssigkeit benetzten Teilen, einen Antriebsstrang für eine derartige Beschichtungsvorrichtung und ein Beschichtungsverfahren, insbesondere Verfahren zum Befreien von mit Beschichtungsmaterial benetzten Teilen. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Beschichtungsanlage mit einer solchen Beschichtungsvorrichtung.

### Stand der Technik

**[0002]** Eine Vielzahl von Teilen beziehungsweise Bauteilen wird üblicherweise mit einer Oberflächenbeschichtung versehen. Insbesondere dann, wenn es sich um Kleinteile handelt, z.B. bei Schrauben oder Muttern, erfolgt diese Oberflächenbeschichtung oftmals durch Eintauchen in ein flüssiges oder in einer Flüssigkeit gelöstes Beschichtungsmittel nachfolgend unter dem Begriff "Beschichtungsflüssigkeit" zusammengefasst, die jedoch nicht individuell für jedes einzelne Kleinteil (Teile beziehungsweise Bauteile) erfolgt. Vielmehr werden üblicherweise die Kleinteile wie ein Schüttgut in einen Behälter mit durchbrochenen Behälterwänden, z.B. einen Korb, gefüllt, der dann in die Flüssigkeit getaucht wird. Durch Umwälzung der Kleinteile wird dabei sichergestellt, dass keine unbehandelten Kontaktflächen an den Kleinteilen verbleiben. Überschüssige Beschichtungsflüssigkeit wird außerhalb der Beschichtungsflüssigkeit anschließend von den Kleinteilen abgeschleudert. Beispiele für derartige Beschichtungsverfahren und Vorrichtungen zu ihrer Durchführung sind beispielsweise aus der DE 199 31 663 C1 oder der EP 2 913 284 A1 bekannt.

**[0003]** Aus der DE 196 47 921 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beschichtung von Industrieteilen bekannt. Eine Beschichtungstrommel wird dort zunächst in einen Behälter mit Beschichtungsmittel getaucht, welcher von einem Hubtisch in die höchste Stellung angehoben wird. Zum gleichmäßigen Verteilen des Beschichtungsmittels wird die Trommel um eine außerhalb der Trommel liegende Schwenkachse in eine Schrägstellung gebracht und mit Gewinderitzel angetrieben. Anschließend wird der Beschichtungsbehälter abgesenkt und das überschüssige Beschichtungsmittel durch schnelle Rotation der Beschichtungstrommel um die eigene Achse abgeschleudert.

**[0004]** Aus der DE 196 13 927 C1 ist ein Beschichtungsrahmen und eine entsprechende Vorrichtung zur Beschichtung von Kleinteilen bekannt. Gemäß dieser Druckschrift erfolgt das Beschichten durch Eintauchen einer Beschichtungstrommel in ein Bad mit Beschichtungsmittel, wobei mehrere schneckenförmige Be-

schichtungstrommeln an einem Stellrad gelagert sind. Die Trommeln sind jeweils um eine Achse und die Drehachse des Stellrads drehbar, wobei diese Achsen parallel zueinander sind. Das Abschleudern überschüssigen Beschichtungsmittels wird in Schleudertrommeln durchgeführt. Die beschichteten Kleinteile werden gemäß dieser Druckschrift über eine Rutsche aus den Beschichtungstrommeln in die Schleudertrommeln befördert.

**[0005]** Aus der JP 2002/210 404 A ist ein Beschichtungsverfahren und eine Beschichtungszentrifuge für Kleinteile, wie zum Beispiel Schrauben, bekannt. Gemäß dieser Druckschrift befinden sich zwei Beschichtungsbehälter an einem drehbaren Schaft. Die Beschichtungsbehälter bestehen aus einem Stahlnetz. Das Beschichten der in den beiden Beschichtungsbehältern befindlichen Schrauben erfolgt durch Eintauchen der Beschichtungsbehälter in Beschichtungsbäder. Durch schnelle Rotation des Schaftes erfolgt abschließend das Abschleudern des überschüssigen Beschichtungsmaterials.

**[0006]** In vielen Fällen haben die zu beschichtenden Kleinteile Vertiefungen, beispielsweise Gewinde. Es zeigt sich, dass in diesen Fällen die bekannten Beschichtungsverfahren, die nach dem soeben beschriebenen Prinzip arbeiten, zu einem unerwünscht hohen Anteil von Ausschuss führen, insbesondere deshalb, weil Beschichtungsmittel aus Vertiefungen der Kleinteile beim konventionellen Abschleudern nicht ausreichend entfernt wird und/oder weil die Bildung von Lufteinschlüssen dazu führt, dass die Flüssigkeit, mit der die Beschichtung bewirkt wird, sich nicht zu allen Stellen des Kleinteils ausbreiten kann, so dass die Kleinteile stellenweise unbeschichtet bleiben.

### Darstellung der Erfindung

**[0007]** Vor dem Hintergrund des oben beschriebenen Bedarfs liegt eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Beschichtungsvorrichtung, einen Antriebsstrang, ein Beschichtungsverfahren sowie eine Beschichtungsanlage zur Verfügung zu stellen, die in der Lage sind, einerseits die Zuverlässigkeit und Effizienz bei der Beseitigung (Abschleudern) von überschüssiger Flüssigkeit, insbesondere überschüssigem Beschichtungsmaterial, an benetzten Teilen zu verbessern und andererseits sicherzustellen, dass die beschichteten Teile vollständig beschichtet werden. Ferner soll durch die vorgeschlagenen Vorrichtungen sowie Verfahren der Massendurchsatz an zu beschichteten Teilen optimiert werden. Des Weiteren soll durch die vorgeschlagenen Vorrichtungen sowie Verfahren die notwendige elektrische Leistung drastisch reduziert werden.

**[0008]** Die genannten Aufgaben werden gelöst durch eine Beschichtungsvorrichtung nach Anspruch 1, einen Antriebsstrang nach Anspruch 16, ein Beschichtungsverfahren nach Anspruch 17 sowie eine Beschichtungsanlage nach Anspruch 21.

**[0009]** Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind

in den abhängigen Ansprüchen angegeben, wobei der Gegenstand der die Beschichtungsvorrichtung, den Antriebsstrang sowie die Beschichtungsanlage betreffenden Ansprüche im Rahmen des Beschichtungsverfahrens zum Einsatz kommen kann und umgekehrt. Ebenso kann der Gegenstand der den Antriebsstrang betreffenden Ansprüche im Rahmen der Beschichtungsvorrichtung und der Beschichtungsanlage zum Einsatz kommen und umgekehrt.

**[0010]** Hierbei ist einer der Grundgedanken der vorliegenden Erfindung, eine Beschichtungsvorrichtung zu schaffen, bei der zumindest zwei an einem Rotor befestigte Halterungen vorgesehen sind, die dazu eingerichtet sind, jeweils einen mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter aufzunehmen, wobei ein erster Antrieb zum rotierenden antreiben des Rotors mit einer um eine Rotor-Drehachse antreibbaren ersten Drehwelle versehen ist. Ferner ist ein zweiter Antrieb vorgesehen, um die zumindest zwei an dem Rotor befestigten Halterungen jeweils um eine Halterungs-Drehachse rotierend anzutreiben, wobei die zwei Halterungs-Drehachsen nicht mit der Rotor-Drehachse zusammenfallen und der zweite Antrieb ein Primärteil aufweist, das starr mit der ersten Drehwelle oder dem Rotor verbunden ist. Mit anderen Worten der zweite Antrieb zusammen mit den zumindest zwei Halterungs-Drehachsen um die Rotor-Drehachse rotiert.

**[0011]** Auf diese Weise kann eine Beschichtungsvorrichtung bereitgestellt werden, die einerseits die beiden für das erfindungsgemäße Beschichtungsverfahren benötigten Drehbewegungen der Halterungen und somit der durch die Halterungen aufgenommenen mit zu beschichteten Teilen zu befüllenden Behälter bereitstellen kann, und andererseits es durch Ausbildung des zweiten Antriebs als Antrieb, der mit den beiden Halterungs-Drehachsen um die Rotor-Drehachse rotiert, mit anderen Worten ein Primärteil aufweist, das starr mit der ersten Drehwelle oder dem Rotor verbunden ist, ermöglicht, dass die zur Verfügung stehenden Antriebskräfte/Drehmomente für die Drehbewegung der Behälter um die Halterungs-Drehachsen gesteigert werden können, sowie die Reaktionszeit des Antriebs für die Drehbewegung der Behälter um die Halterungs-Drehachse verkürzt werden kann, während die dazu notwendige elektrische Antriebsleistung reduziert werden kann.

**[0012]** Hierbei kann die elektrische Antriebsleistung dadurch signifikant verringert werden, dass durch die Verwendung mitdrehender Antriebe auf der Rotor-Drehachse oder dem Rotor selbst das notwendige hohe Drehmoment bei sehr geringen Drehzahlen aufgebracht werden kann, im Gegensatz zu außenliegenden Antriebskonzepten wie beispielsweise einem Riementrieb von außen über eine fliegende Antriebswelle, bei denen das notwendige hohe Moment zusätzlich bei hohen Drehzahlen bereitgestellt werden muss.

**[0013]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist eine Beschichtungsvorrichtung, insbesondere Beschichtungsvorrichtung mit Abschleuder- und/oder

Verteilfunktion zum Befreien von zumindest teilweise mit überschüssiger Flüssigkeit, insbesondere überschüssigem Beschichtungsmaterial, benetzten Teilen, auf: zumindest zwei an einem Rotor befestigte Halterungen, die jeweils dazu eingerichtet sind, einen mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter bevorzugt hängend aufzunehmen, wobei die Behälter bevorzugt eine zumindest teilweise flüssigkeitsdurchlässige Behälterwand aufweisen, einen ersten Antrieb, der zum rotierenden antreiben des Rotors eine um eine Rotor-Drehachse antreibbare erste Drehwelle aufweist, einen zweiten Antrieb, der zum rotierenden antreiben der beiden am Rotor befestigten Halterungen um jeweils eine bevorzugt eigene Halterungs-Drehachse vorgesehen ist, wobei die Rotor-Drehachse und die beiden Halterungs-Drehachsen bevorzugt in etwa parallel zueinander ausgerichtet sind, und ein bevorzugt aktives Primärteil des zweiten Antriebs starr mit der ersten Drehwelle oder dem Rotor (mitrotierend) verbunden ist.

**[0014]** Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das Primärteil an der ersten Drehwelle befestigt ist und ein bevorzugt passives Sekundärteil des zweiten Antriebs drehbar an der ersten Drehwelle gelagert ist, wobei die Drehachse des zweiten Antriebs bevorzugt kollinear mit der Rotor-Drehachse der ersten Drehwelle ausgebildet oder angeordnet ist.

**[0015]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung umfasst der Begriff "Teile" eine Vielzahl von unterschiedlichen Bauteilen, die üblicherweise mit einer Oberflächenbeschichtung versehen werden, wie beispielsweise Schrauben oder Muttern, oder auch Lagerbolzen und dergleichen.

**[0016]** Des Weiteren fallen im Rahmen der vorliegenden Erfindung unter den Begriff "Flüssigkeit", insbesondere "Beschichtungsmaterial", sämtliche Flüssigkeiten, welche zur Beschichtung der oben genannten Teile verwendet werden können, wobei wie bereits geschildert die Teile oder Kleinteile nicht individuell beschichtet werden, sondern wie ein Schüttgut in einem Behälter aufgenommen und in die Beschichtungsflüssigkeit eingetaucht werden.

**[0017]** Hierbei kann es ferner vorteilhaft sein, dass das Primärteil des zweiten Antriebs direkt oder indirekt mit der ersten Drehwelle oder dem Rotor starr verbunden ist. Indem das Primärteil des zweiten Antriebs starr mit der Drehwelle oder dem Rotor verbunden ist, folgt das Primärteil des zweiten Antriebs der rotativen Bewegung der Drehwelle und/oder des Rotors. Mit anderen Worten wird der Rotor durch den ersten Antrieb in eine Drehbewegung um die Rotor-Drehachse versetzt, folgt das Primärteil des zweiten Antriebs dieser Drehbewegung.

**[0018]** Des Weiteren ist es bevorzugt, dass der zweite Antrieb als ein Direktantrieb, insbesondere Torquemotor, ein Druckluftmotor, ein Hydraulikmotor oder ein elektrischer Motor mit Getriebe ausgebildet ist. Hierbei kann grundsätzlich jede Art von Antrieb (Hydraulisch, Druckluft, oder ein mechanisches Untersetzungsgetriebe mit Elektromotor) direkt koaxial auf die Planetenwelle ange-

flanscht werden, solange das benötigte Drehmoment damit aufgebracht werden kann.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der zweite Antrieb als ein Torquemotor mit einem Haltemoment von mehr als 1000 Nm, insbesondere von mehr als 4000 Nm, ausgebildet ist.

**[0020]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann es vorteilhaft sein, wenn die beiden Halterungs-Drehachsen so an dem Rotor angeordnet sind, dass die Rotor-Drehachse eine zu beiden Halterungs-Drehachsen gleich weit beabstandete Mittelachse des Rotors ist. Mit anderen Worten die beiden Halterungs-Drehachsen symmetrisch zu der Rotor-Drehachse am Rotor angeordnet sind, wobei die beiden Halterungs-Drehachsen bevorzugt so angeordnet sind, dass die Drehachsen innerhalb der aufgenommenen Behälter liegen, wobei sie insbesondere die Mittelachse der jeweiligen Behälter bilden.

**[0021]** Ferner ist es vorteilhaft, wenn der zweite Antrieb zumindest zwei Antriebseinheiten aufweist, die jeweils einer Halterungs-Drehachse zugeordnet sind und die jeweilige Halterungs-Drehachse bevorzugt direkt antreiben. Mit anderen Worten die Anzahl von Antriebseinheiten der Anzahl von Halterungen entspricht, damit kann jede Halterung durch einen eigenen mitrotierenden Antrieb direkt angetrieben werden.

**[0022]** Des Weiteren kann die Beschichtungsvorrichtung eine Stützstruktur, insbesondere einen Halterahmen mit einem Mittelbalken, aufweisen, an der die erste Drehwelle, welche die Rotor-Drehachse des Rotors definiert, drehbar gelagert sein, an deren der Stützstruktur abgewandten Ende der Rotor befestigt ist, insbesondere lösbar befestigt ist.

**[0023]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann die Beschichtungsvorrichtung ferner zwei zweite Drehwellen aufweisen, welche die Halterungs-Drehachsen definieren und an dem Rotor drehbar gelagert sind, wobei die beiden zweiten Drehwellen bevorzugt über an den Drehwellen befestigte Antriebsräder antreibbar sind.

**[0024]** Hierbei ist es auch denkbar, dass das Primärteil des zweiten Antriebs, insbesondere der Stator des Torquemotors an der ersten Drehwelle bevorzugt lösbar, insbesondere mittels eines Spannelements, befestigt ist, und ein bevorzugt passives Sekundärteil, insbesondere der Rotor des Torquemotors, des zweiten Antriebs drehbar an der ersten Drehwelle, insbesondere mittels eines Lagerelements, weiter bevorzugt mittels einer Lageranordnung, gelagert ist, wobei der Rotor des Torquemotors bevorzugt als Außenläufer ausgeführt ist.

**[0025]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung definiert der Begriff "aktives Primärteil" hinsichtlich des zweiten Antriebs eine Baueinheit des Antriebs, welche die Antriebsenergie oder Antriebskraft zur Verfügung stellt. Bei dem Torquemotor stellt das Primärteil beispielsweise den mit elektrischen Spulen versehenen Stator dar, welcher das passive Sekundärteil (Rotor mit passiv Magneten) antreibt. Entsprechend muss in diesem Fall lediglich

das Primärteil mit elektrischer Leistung versorgt werden.

**[0026]** Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Beschichtungsvorrichtung ein Antriebsritzel aufweist, das drehbar auf der ersten Drehwelle gelagert ist. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Antriebsritzel mittels eines Lagerelements, insbesondere mittels der Lageranordnung des Rotors des Torquemotors, gelagert ist.

**[0027]** Es ist ferner bevorzugt, dass das Antriebsritzel mit dem Primärteil des zweiten Antriebs, insbesondere dem Rotor des Torquemotors, kraftübertragend und/oder drehmomentübertragend verbunden ist, und das Antriebsritzel bevorzugt mit den Antriebsrädern in Eingriff steht. Alternativ kann das Antriebsritzel über ein Übertragungsglied, wie zum Beispiel einen Zahnriemen oder eine Kette mit den Antriebsrädern kraftübertragend und/oder drehmomentübertragend verbunden sein.

**[0028]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Beschichtungsvorrichtung ein Gebersystem, insbesondere einen Encoder, auf, das zur Drehzahlerfassung des zweiten Antriebs oder des Antriebsritzels und/oder zur Erfassung einer rotativen Relativbewegung zwischen dem Primär- und Sekundärteil des zweiten Antriebs eingerichtet ist.

**[0029]** Des Weiteren ist es bevorzugt, dass der Rotor als ein Doppelflügel-Rotor ausgebildet ist, bei dem zwei Rotorflügel in Längsrichtung der ersten Drehwelle (in Richtung der Rotor-Drehachse) voneinander beabstandet angeordnet sind, wobei die zwei Rotorflügel über zwei Verbindungselemente, insbesondere Verbindungsflansche, miteinander verbunden sind.

**[0030]** Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Rotor an einer Stützstruktur, insbesondere einem Halterahmen mit einem Mittelbalken drehbar angeordnet oder gelagert ist, welche um eine parallel zum Erdboden verlaufende Schwenkachse schwenkbar ist.

**[0031]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Beschichtungsvorrichtung ein zumindest teilweise mit Beschichtungsmaterial, insbesondere Beschichtungsflüssigkeit, gefülltes Reservoir auf, in das die mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter eintauchbar und entnehmbar sind. Hierbei ist es ferner vorteilhaft, wenn zum Eintauchen und/oder Entnehmen der Behälter in/aus dem Reservoir das Reservoir beweglich an der Beschichtungsvorrichtung angeordnet ist, insbesondere das Reservoir relativ zum Erdboden in der Höhe verfahrbar ausgebildet ist. In anderen Worten durch eine Hubvorrichtung anhebbar und absenkbar ausgebildet ist.

**[0032]** Des Weiteren kann die Beschichtungsvorrichtung einen Klemmmechanismus zum Festklemmen der Behälter an den Halterungen des Rotors aufweisen, wobei der Klemmmechanismus bevorzugt durch einen Antrieb, insbesondere einen pneumatischen Antrieb, betätigbar ist. Hierbei ist der Antrieb bevorzugt dazu eingerichtet, den Klemmmechanismus in eine offene Stellung, in der die Behälter entnommen werden können, und eine geschlossene Stellung, in der die Behälter fest in den

Halterungen aufgenommen sind, betätigen oder antreiben zu können.

**[0033]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Beschichtungsvorrichtung eine Belüftungsvorrichtung, die dazu eingerichtet ist, den zweiten Antrieb mit einer Spülluft zu versorgen, mit der ein gekapselter Aufnahmebereich (bzw. Motorraum) des zweiten Antriebs bevorzugt mit Überdruck beaufschlagt werden kann.

**[0034]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist auf einen Antriebsstrang für eine Beschichtungsvorrichtung, insbesondere für die oben beschriebene Beschichtungsvorrichtung gerichtet, wobei der Antriebsstrang aufweist: zumindest zwei an einem Rotor befestigte Halterungen, die jeweils dazu eingerichtet sind, einen mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter bevorzugt hängend aufzunehmen, bevorzugt einen ersten Antrieb, der zum rotierenden Antreiben des Rotors eine um eine Rotor-Drehachse antreibbare erste Drehwelle aufweist, einen zweiten Antrieb, der zum rotierenden Antreiben der beiden am Rotor befestigten Halterungen um jeweils eine Halterungs-Drehachse vorgesehen ist, wobei die Rotor-Drehachse und die beiden Halterungs-Drehachsen bevorzugt in etwa parallel zueinander ausgerichtet sind, und ein bevorzugt aktives Primärteil des zweiten Antriebs bevorzugt direkt oder indirekt starr mit der ersten Drehwelle oder dem Rotor (mitrotierend) verbunden ist, wobei der zweite Antrieb bevorzugt als ein Torquemotor ausgebildet ist.

**[0035]** Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das Primärteil an der ersten Drehwelle befestigt ist und ein bevorzugt passives Sekundärteil des zweiten Antriebs drehbar an der ersten Drehwelle gelagert ist, wobei die Drehachse des zweiten Antriebs bevorzugt kollinear mit der Rotor-Drehachse der ersten Drehwelle ausgebildet oder angeordnet ist.

**[0036]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist auf ein Beschichtungsverfahren, insbesondere zur Beschichtung von Teilen, gerichtet, wobei das erfindungsgemäße Verfahren bevorzugt unter Verwendung der oben beschriebenen Beschichtungsvorrichtung durchgeführt wird. Das Beschichtungsverfahren weist die Schritte auf:

- Eintauchen von mit den zu beschichtenden Teilen befüllten, bevorzugt zumindest zwei, Behältern, die bevorzugt eine zumindest teilweise flüssigkeitsdurchlässige, insbesondere durchbrochene, Behälterwand aufweisen, in einen mit einer Beschichtungsflüssigkeit befüllten Abschnitt eines Reservoirs,
- Entnehmen der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter aus der Beschichtungsflüssigkeit,
- Abschleudern und/oder Verteilen von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Herausheben verbliebener überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit,

wobei beim Abschleudern und/oder Verteilen

von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Entnehmen verbliebener überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit die, bevorzugt zumindest zwei, mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter zumindest zweitweise um eine innerhalb der Behälter liegende Halterungs-Drehachse und/oder zumindest zweitweise um eine außerhalb der Behälter liegende Rotor-Drehachse, die bevorzugt parallel zu den innerhalb der Behälter liegenden Halterungs-Drehachsen verläuft, gedreht werden, wobei die Drehung der Behälter um die innerhalb der Behälter liegenden Halterungs-Drehachsen unabhängig von der Drehung der Behälter um die außerhalb der Behälter liegende Rotor-Drehachse durch einen bevorzugt mitrotierenden (zweiten) Antrieb, insbesondere einen Torquemotor, erfolgt, wobei der zweite Antrieb, insbesondere ein Primärteil des zweiten Antriebs, (beim Abschleudern und/oder Verteilen) mit den Halterungs-Drehachsen um die Rotor-Drehachse rotiert .

**[0037]** Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das Primärteil an der ersten Drehwelle befestigt ist und ein bevorzugt passives Sekundärteil des zweiten Antriebs drehbar an der ersten Drehwelle gelagert ist, wobei die Drehachse des zweiten Antriebs bevorzugt kollinear mit der Rotor-Drehachse der ersten Drehwelle ausgebildet oder angeordnet ist.

**[0038]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird die Richtung und Geschwindigkeit der Drehung der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter um die innerhalb der Behälter liegenden Halterungs-Drehachsen und die Richtung und Geschwindigkeit der Drehung um die außerhalb der Behälter liegenden Rotor-Drehachse unabhängig voneinander gesteuert.

**[0039]** Ferner ist es bevorzugt, dass, während die mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter in die Beschichtungsflüssigkeit eingetaucht sind, die Behälter zumindest zeitweise um die innerhalb der Behälter liegenden Halterungs-Drehachsen und/oder zumindest zeitweise um die außerhalb der Behälter liegende Rotor-Drehachse, die parallel zur innerhalb der Behälter liegenden Halterungs-Drehachsen verläuft, gedreht werden.

**[0040]** Des Weiteren kann es hierbei vorteilhaft sein, wenn das Eintauchen und/oder das Entnehmen der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter in/aus einen mit der Beschichtungsflüssigkeit befüllten Abschnitt des Reservoirs durch eine Hubbewegung des Reservoirs erfolgt.

**[0041]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist auf eine Beschichtungsanlage gerichtet, die zumindest eine wie oben beschriebene Beschichtungsvorrichtung aufweist.

**[0042]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Beschichtungsanlage ferner aufweisen: eine Befüll-

vorrichtung für das Befüllen von mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behältern und/oder eine Entleervorrichtung für das Entleeren von mit den dann beschichteten Teilen befüllten Behältern und/oder eine Trocknungsvorrichtung, in der die Teile nach der Beschichtung trocknen und abdampfen können.

**[0043]** Ferner ist es bevorzugt, wenn die Beschichtungsanlage zusätzlich ein Behälter-Handling-System zum Transport der Behälter zwischen den und zur Übergabe der Behälter an die zur Beschichtungsanlage gehörenden Vorrichtungen aufweist.

**[0044]** Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die zur Beschichtungsanlage gehörenden Vorrichtungen kreisförmig um das Behälter-Handling-System herum angeordnet sind.

**[0045]** Es soll betont werden, dass, wenngleich durch eine solche Beschichtungsanlage eine automatisierte Prozessführung mit hohem Durchsatz und optimierter Effizienz realisiert werden kann, natürlich die Beschichtung auch nur mit einer Beschichtungsanlage vorgenommen werden kann, indem die Behälterfüllung- und entleerung manuell durchgeführt werden.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

**[0046]** Weitere Merkmale und Vorteile einer Vorrichtung, einer Verwendung und/oder eines Verfahrens ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren. Von diesen Figuren zeigt:

- Fig. 1 schematisch eine räumliche Schnittdarstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage,
- Fig. 2 schematisch eine räumliche Detaildarstellung der Stützvorrichtung mit Antriebsstrang der in Fig. 1 dargestellten Beschichtungsanlage,
- Fig. 3 schematisch eine räumliche Schnittdarstellung der in Fig. 2 gezeigten Stützvorrichtung mit Antriebsstrang,
- Fig. 4 schematisch eine räumliche Detaildarstellung des in den Figuren 2 und 3 gezeigten Antriebsstrangs,
- Fig. 5 schematisch eine Detailschnittansicht des Antriebsstrangs der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform,
- Fig. 6 eine schematische räumliche Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage, und
- Fig. 7 eine schematische Draufsicht der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage.

#### Beschreibung von Ausführungsformen

**[0047]** Gleiche Bezugszeichen, die in verschiedenen Figuren aufgeführt sind, benennen identische, einander entsprechende, oder funktionell ähnliche Elemente.

**[0048]** Figur 1 zeigt schematisch eine räumliche

Schnittdarstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage 200. Die gezeigte Beschichtungsanlage 200 umfasst, ein Gestell 250 als Trägerstruktur für einen Halterahmen 220 (Stützstruktur) mit zwei Seitenteilen 220a, 220b, die senkrecht zu einem sie verbindenden Mittelbalken 221 stehen, der in der dargestellten Ausführungsform um eine horizontal zum Boden verlaufende Drehachse A4 schwenkbar ist. Der Halterahmen 220 ist somit im Gestell 250 um die Drehachse A4 schwenkbar gelagert, wobei ein Motor 251 zum Ausführen der Schwenkbewegung in der Darstellung der Figur 1 zu erkennen ist. Hierbei weist der Schwenkwinkel relativ zur aufrechten Position des Halterahmens 202, in der sich die beiden Seitenteile 220a, 220b in etwa lotrecht ausgehend vom Mittelbalken 221 in Richtung auf den Erdboden hin erstrecken, vorzugsweise +/- 50° auf.

**[0049]** Wie der Figur 1 ferner entnommen werden kann, ist an dem Mittelbalken 221 eine erste Drehwelle 204 drehbar gelagert, die eine Rotor-Drehachse A1 eines Rotors 201 definiert. Die erste Drehwelle 204 ist mittels eines Lagerflansches 225 der eine Lageranordnung zur drehbaren Lagerung der ersten Drehwelle 204 aufweist an dem Mittelbalken 221 befestigt und verläuft parallel zu den Seitenteilen 220a, 220b des Halterahmens 220. An dem der Stützstruktur (Halterahmen 220) abgewandten Seite bzw. Ende der ersten Drehwelle 204 ist der Rotor 201 lösbar befestigt. Mit anderen Worten ist in Figur 1 der Rotor 201 an dem Erdboden zugewandten Ende der ersten Drehwelle 204 angeordnet.

**[0050]** Der Figur 1 kann ferner entnommen werden, dass sich die erste Drehwelle 204 durch den Lagerflansch 225 hindurch erstreckt und an dem zweiten Ende der ersten Drehwelle 204 ein erster Antrieb 202 angeordnet ist, der zum rotierenden anreiben des Rotors um die durch die erste Drehwelle 204 definierte Rotor-Drehachse A1 ausgebildet ist. Der erste Antrieb 202 ist als ein Hohlwellenantrieb ausgebildet.

**[0051]** In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform sind an dem Rotor 201 zwei Halterungen 210A, 210B vorgesehen, welche dazu eingerichtet sind, jeweils einen Behälter 10A, 10B hängend aufzunehmen, wobei die Behälter 10A, 10B dazu dienen, mit zu beschichtenden Teilen befüllt zu werden. Um den Beschichtungsvorgang sowie einen nachgeschalteten Abschleuder- und/oder Verteilungsvorgang der Beschichtungsflüssigkeit zu ermöglichen, sind in der dargestellten Ausführungsform die Behälter 10A, 10B jeweils mit flüssigkeitsdurchlässigen Behälterwänden bzw. Seitenwänden ausgebildet.

**[0052]** Der Figur 1 kann ferner entnommen werden, dass die Beschichtungsanlage 200 über einen zweiten Antrieb 203 verfügt, welcher dazu eingerichtet ist, die beiden am Rotor 201 angeordneten oder befestigten Halterungen 210A, 210B jeweils um eine Halterungs-Drehachse A2, A3, welche in der gezeigten Ausführungsform durch das Zentrum der Halterungen 210A, 210B sowie durch das Zentrum der beiden aufgenommenen Behälter 10A, 10B verlaufen, rotierend anzutreiben. Hierbei sind

die beiden Halterungs-Drehachsen A2, A3 und die Rotor-Drehachse A1 parallel zueinander ausgerichtet. Der zweite Antrieb 203 ist erfindungsgemäß als ein Torquemotor ausgebildet.

**[0053]** Figur 2 zeigt eine schematische räumliche Detaildarstellung der Stützvorrichtung 220 mit Antriebsstrang 100 der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beschichtungsvorrichtung 100. Der Figur 2 können sehr gut die beiden Behälter 10A, 10B zur Aufnahme der zu beschichtenden Teile sowie die Stützvorrichtung 220 entnommen werden. In der gezeigten Darstellung sind die Bauteile des Rotors 201 durch eine Rotorhaube geschützt. Ferner ist der erste Antrieb 202 ebenfalls durch eine Motorhaube geschützt. Die beiden Schutzhauben dienen zusätzlich dem Personenschutz.

**[0054]** Figur 3 zeigt schematisch eine räumliche Schnittdarstellung der in Figur 2 gezeigten Stützvorrichtung 220 mit Antriebsstrang 100. Wie der Figur 3 entnommen werden kann, sind die beiden Halterungs-Drehachsen A2, A3 so an dem Rotor 201 angeordnet, dass die Rotor-Drehachse A1 eine zu beiden Halterungs-Drehachsen gleich weit beabstandete Mittelachse des Rotors 201 bildet. Die beiden Halterungs-Drehachsen A2, A3 werden durch zwei zweite Drehwellen 205A, 205B definiert, die am Rotor 201 drehbar gelagert sind.

**[0055]** Figur 4 zeigt schematisch eine räumliche Detaildarstellung der Schnittdarstellung in Figur 3, um den in den Figuren 2 und 3 gezeigten Antriebsstrang 100 deutlicher darzustellen. Der Figur 4 ist gut zu entnehmen, dass der Rotor 201 als ein sogenannter "Doppelflügel-Rotor" ausgebildet ist, bei dem zwei Rotorflügel 209 in Längsrichtung der ersten Drehwelle 204, mit anderen Worten in Richtung der Rotor-Drehachse A1, zueinander beabstandet angeordnet sind. Wie in Figur 4 gezeigt, sind die beiden Rotorflügel 209 über zwei Verbindungselemente 211 miteinander verbunden. Die beiden Verbindungselemente 211 sind bevorzugt als hohle Verbindungselemente ausgebildet, in deren Durchgangsbohrung eine Lageranordnung zur drehbaren Lagerung der beiden zweiten Drehwellen 205A, 205B angeordnet sind.

**[0056]** Die Figur 4 zeigt ebenfalls, dass der Torquemotor 203 einen Stator 221 und einen Rotor 223 aufweist, wobei der Stator 221 (Primärteil des zweiten Antriebs) über ein Spannelement 222 an der ersten Drehwelle 204 lösbar befestigt, insbesondere starr befestigt ist, und somit der Drehbewegung der ersten Drehwelle 204 folgt. Der Rotor 223 (Sekundärteil des zweiten Antriebs) des Torquemotors, der als ein Außenläufer ausgeführt ist, drehbar an der ersten Drehwelle 204 gelagert ist, insbesondere mittels einer Lageranordnung 224. Der Antriebsstrang 100 weist ferner ein Antriebsritzel 207 auf, das ebenfalls drehbar auf der ersten Drehwelle 204 angeordnet ist, insbesondere mittels zweier Lager, die zu der Lageranordnung 224 des Rotors 223 gehören. Wie der Fig. 4 auch entnommen werden kann, ist das Antriebsritzel 207 über ein Verbindungselement, insbesondere Schrauben, mit dem Rotor 223 (Primärteil des zwei-

ten Antriebs) des Torquemotors 203 kraftübertragend und drehmomentübertragend verbunden.

**[0057]** Das Antriebsritzel 207 dient zum Antreiben zweier Antriebsräder 206A, 206B, die jeweils an dem der Stützstruktur 220 zugewandten Ende einer der beiden zweiten Drehwellen 205A, 205B befestigt sind und dadurch ein rotatives Antreiben der beiden zweiten Drehwellen 205A, 205B ermöglicht. Durch rotierendes Antreiben der beiden zweiten Drehwellen 205A, 205B wird es ermöglicht, die beiden Halterungen 10A, 10B und somit die an den Halterungen 10A, 10B hängend befestigten Behälter 10A, 10B in eine zusätzliche Drehbewegung um die Halterungs-Drehachsen A2, A3 anzutreiben.

**[0058]** Da der Torquemotor 203 direkt mit dem Antriebsritzel 207 verbunden ist, spricht man hier auch von einem Direktantrieb, der ohne das Vorsehen eines Getriebes auskommt. Wie der Figur 4 ferner entnommen werden kann, kämmt in der dargestellten Ausführungsform das Antriebsritzel 207 direkt mit den beiden Antriebsrädern 206A, 206B. Mit anderen Worten, das Antriebsritzel 207 steht mit den beiden Antriebsrädern 206A, 206B in Eingriff. Alternativ wäre es auch denkbar, zwischen dem Antriebsritzel 207 und den beiden Antriebsrädern 206A, 206B ein Übertragungsglied wie einen Zahnriemen oder eine Kette vorzusehen, also die Zahnräder nicht direkt in Eingriff kommen zu lassen. Aufgrund der hohen Drehmomente des Torquemotors ist ein direkter Eingriff jedoch die bevorzugte Ausführungsform. Ferner bestünde alternativ auch die Möglichkeit, nicht einen zentralen Torquemotor vorzusehen, der beide Halterungen antreibt, sondern für beide Halterungen einen separaten Antrieb bzw. Torquemotor vorzusehen. Mit anderen zwei Torquemotoren vorzusehen, die direkt auf den beiden Halterungs-Drehachsen A2, A3 sitzen.

**[0059]** Figur 5 zeigt schematisch eine Detailschnittansicht des Antriebsstrangs 100 der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Beschichtungsvorrichtung 200. Wie der Figur 5 entnommen werden kann, weist die Beschichtungsvorrichtung 200, insbesondere der Antriebsstrang 100, ferner einen Klemmmechanismus 240 zum Festklemmen der Behälter 10A, 10B an den Halterungen 210A, 210B auf. Der einzelne Klemmmechanismus 240 wird durch einen pneumatischen Antrieb 241, der an der Stützvorrichtung 220, insbesondere dem Mittelbalken 221, angeordnet betätigt. Entsprechend können die beiden Klemmmechanismen 240 nur in einer bestimmten Position, der sogenannten "Null-Position" des Rotors 201, betätigt werden. Durch die beiden Antriebe 241 kann über ein Betätigungselement 242 der Klemmmechanismus in eine offene Stellung, in der die Behälter 10A, 10B entnommen werden können, und in eine geschlossene Stellung, in der die Behälter 10A, 10B fest in der Halterung hängend aufgenommen sind, gebracht werden.

**[0060]** Der Figur 5 kann ferner entnommen werden, dass die beiden Klemmmechanismen 240 jeweils ein Übertragungselement 243 aufweisen, welche jeweils die beiden zweiten Drehwellen 205A, 205B, die als Hohlwel-

len ausgeführt sind, durchsetzen. Zum Betätigen der Klemmmechanismen wird der Rotor 201 in die Null-Position gebracht und durch die pneumatischen Antriebe 241 das jeweilige Betätigungselement 224 nach unten in Richtung Übertragungselement 243 bewegt, wodurch bei in Kontakt kommen das Übertragungselement 243 ebenfalls nach unten gedrückt wird, insbesondere gegen die Federkraft einer Druckfeder 244, wodurch hakenförmige Elemente 245 in eine Freigabeposition gebracht werden, in der die Behälter 10A, 10B aus den Halterungen 210A, 210B entnommen und in diese wieder eingebracht werden können. Nach erfolgtem Wechsel der Behälter 10A, 10B werden durch die beiden Antriebe 241 die Betätigungselemente 224 wieder in ihre Ausgangsstellung zurückgezogen, wodurch die beiden Übertragungselemente 243 freigegeben werden und durch die Federkraft der beiden Druckfedern 244 in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt werden, wodurch die hakenförmigen Elemente 245 in die verriegelte Position beziehungsweise geschlossene Stellung zurückbewegt werden.

**[0061]** Figur 6 ist eine schematische räumliche Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage 300. Die gezeigte Beschichtungsanlage 300 weist auf:

- eine Befüllvorrichtung 310 für das Befüllen von mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behältern 10,
- eine Beschichtungsvorrichtung 200 zum Beschichten der zu beschichtenden Teile durch Eintauchen der mit zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter 10 in eine Beschichtungsflüssigkeit und Abschleudern überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit,
- eine Trocknungsvorrichtung 330 zum Trocknen und Abdampfen beschichteter Teile,
- einer Entleervorrichtung 320 für das Entleeren von mit den dann beschichteten Teilen befüllten Behältern 10, und
- einem Behälter-Handling-System 340 zum Transport der Behälter zwischen den und zur Übergabe der Behälter an die zur Beschichtungsanlage 300 gehörenden Vorrichtungen.

**[0062]** Die einzelnen Vorrichtungen und ihre Funktionen werden weiter unten detaillierter erläutert. Schon jetzt wird jedoch darauf hingewiesen, dass die gezeigte gesamte Beschichtungsanlage für die parallele Bearbeitung von zwei Behältern mit zu beschichtenden Teilen ausgelegt ist, was ihre Anwendung besonders effizient werden lässt.

**[0063]** Figur 7 zeigt eine schematische Draufsicht der in Figur 6 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage 300, um weitere Detail zu verdeutlichen.

**[0064]** Die Befüllvorrichtung 310, Beschichtungsvorrichtung 200, Trocknungsvorrichtung 330 und die Entleervorrichtung 400 genauer gesagt die durch Kreise angedeuteten Behälter bzw. Behälteraufnahmepositionen

dieser Vorrichtungen sind in etwa kreisförmig um das Behälter-Handling-System 340 zum Transport der Behälter zwischen den und zur Übergabe der Behälter an die zur Beschichtungsanlage 300 gehörenden Vorrichtungen herum angeordnet. Die kreisförmige Anordnung der Komponenten um das zentrale Behälter-Handling-System 340 herum ermöglicht ein flexibles Layout und eine flexible Verfahrensführung.

**[0065]** So kann beispielsweise ohne dass zwingend die Trocknungsvorrichtung 330 durchlaufen werden müsste für schnell trocknende Beschichtungen, bei denen eine weitere Trocknung oder Temperaturerhöhung zur Trocknung nicht nötig ist, eine Überführung von der Beschichtungsvorrichtung 200 an die Entleervorrichtung 320 erfolgen.

**[0066]** Es kann aber auch einfach eine Mehrfachbeschichtung realisiert werden, indem die Behälter mit Teilen, die bereits eine erste Beschichtung erhalten haben nach dem Durchlaufen der Trocknungsvorrichtung 330 wieder durch das Behälter-Handlings-System 340 in die Behälteraufnahmeposition der Beschichtungsvorrichtung 200 eingesetzt werden.

**[0067]** Anzumerken ist ferner, dass es, wie unten als Variante näher beschrieben wird, auch die Möglichkeit gibt, die Teile vor der Trocknung aus den Behältern 10 zu entfernen. Insbesondere bei einem solchen Anlagenkonzept kann dann die Entleervorrichtung 320 vor der Trocknungsvorrichtung 330 angeordnet sein und/oder diese mit den aus den Behältern 10 ausgeleerten Teilen beschicken.

**[0068]** Die Befüllvorrichtung 310 weist einen nur abschnittsweise gezeigten Bunker 311 mit einem Vorrat der zu beschichtenden Teile, der beispielsweise als Vibrationsbunker ausgeführt sein kann, mit einem optional gemeinsam mit dem Bunker oder separat von dem Bunker schwenkbaren Auslassstutzen 312, aus dem die Teile rutschen, wenn der Bunker 311 geöffnet wird, auf.

**[0069]** Um die hier als Körbe ausgeführten Behälter 10 mit durchbrochener Behälterwand so relativ zum Auslassstutzen 312 - gegebenenfalls über einen zwischen Auslassstutzen 112 und Behälter 10 angeordneten, optionalen, hier nicht dargestellten Trichter - zu positionieren, dass sie durch diesen befüllt werden können, weist die Befüllvorrichtung 310 eine beispielsweise E-förmig geformte Behälteraufnahmeposition 313 auf, bei der zwei Behälter 10 mit durchbrochener Behälterwand nebeneinander auf die Querbalken der E-förmig geformten Behälteraufnahmeposition 313 (also auf die Querbalken des Buchstabens E) aufgestellt werden.

**[0070]** Die Behälteraufnahmeposition 313 ist auf einer Platte 314 angeordnet, die mit einer bevorzugt mit einem Motor angetriebenen über einen Winkel von mindestens 180° um eine Drehachse A1 drehbar in einem Fuß gelagerten Tragsäule verbunden ist, so dass jeder der beiden Behälter 10 zur Befüllung unter dem Auslassstutzen 312 bzw. dem Trichter angeordnet werden kann, indem die E-förmig geformte Behälteraufnahme 313 um 180° gedreht wird.



**[0071]** Zusätzlich ist bevorzugt die Verwendung eines nicht dargestellten Hebe-Kipp-Geräts möglich, das durch Bewegung des Bunkers den Eintrag der zu beschichtenden Teile in den Auslassstutzen 112 bzw. den Trichter unterstützt.

**[0072]** Ein Ergebnis der Anordnung der Behälter 10 auf den Schenkeln einer E-förmig geformten Behälteraufnahme-position 313 ist, dass es zwischen der Unterseite der Behälter 10 und der Platte 114 Unterfahröffnungen gibt, die den Transport der Behälter 10 durch das Behälter-Handling-System 340 vereinfachen, wie weiter unten genauer beschrieben wird.

**[0073]** Die Öffnung des Bunkers 311 wird bevorzugt durch eine nicht abgebildete Wiegeeinrichtung mit Restmengenoptimierung gesteuert.

**[0074]** Dementsprechend wird bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens in dem Fall, dass die hier beschriebene Beschichtungsanlage 300 zum Einsatz kommt, ein Schritt der automatisierten Beladung der Behälter mit zu beschichtenden Teilen vorgenommen, wobei die zu beschichtenden Teile wie ein Schüttgut behandelt werden.

**[0075]** Als nächstes müssen dann die mit zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter 10 zur Beschichtungs-vorrichtung 200 transportiert werden. Dies geschieht ebenso wie die weiteren, weiter unten beschriebenen Transportschritte mittels des Behälter-Handling-Systems 340, das als nächstes insbesondere unter Bezugnahme auf die Figuren 6 und 7 beschrieben wird.

**[0076]** Das Behälter-Handling-System 340 umfasst einen bevorzugt mit einem Motor angetriebenen um eine vertikal zum Erdboden verlaufende Drehachse A10 drehbar auf einem Standfuß 341 gelagerten Rahmen 342, zwischen dem bevorzugt mit einem Motor angetrieben höhenverstellbar eine Lagerung 343 für zwei Behälter-träger 344 angeordnet ist.

**[0077]** Die Behälterträger 344 sind in bzw. auf dieser Lagerung 343 bevorzugt mit einem Motor angetrieben in einer Richtung parallel zum Erdboden verfahrbar. Sie sind so ausgestaltet, dass ihre Ausdehnung in der parallel zum Erdboden liegenden Ebene in Richtung senkrecht zur Verfahrrichtung der Behälterträger 344 kleiner ist als der Abstand zwischen den Querbalken der E-förmig geformten Behälteraufnahme-position 101 und weisen eine parallel zum Erdboden verlaufende Oberfläche auf, die breit genug ist, dass ein Behälter 10 gut darauf stehen kann.

**[0078]** Diese Ausgestaltung des Behälter-Handling-Systems 340 erlaubt es, die Behälterträger 344 ähnlich wie die Zinken einer Gabelstaplergabel zum Transport zu verwenden, indem die Behälterträger 344 in die Unterfahröffnungen eingeführt werden und dann angehoben werden, um die Behälter 10 aufzunehmen, zu einer anderen Vorrichtung der Beschichtungsanlage 300 zu bewegen und dort an eine entsprechende Behälteraufnahme-position der jeweiligen Vorrichtung zu übergeben.

**[0079]** Während die bislang beschriebenen Bewegungsfreiheitsgrade bei einer kreisförmigen Anordnung

der zur Beschichtungsanlage 300 gehörenden Vorrichtungen ausreichend sind, lässt sich, wenn eine andere Anordnung dieser Vorrichtungen in der Anlage gewünscht ist, auch eine solche realisieren, wenn der Standfuß 341 beispielsweise auf einem Schienensystem 345 verfahrbar ist.

**[0080]** Optional kann zusätzlich die Möglichkeit vorgesehen sein, den Abstand der beiden Behälterträger 344 relativ zueinander zu verfahren. Dies erlaubt eine größere Flexibilität bei der Gestaltung der Behälteraufnahme-positionen der jeweiligen Vorrichtungen.

**[0081]** Typischerweise werden die mit zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter 10 als nächstes an die oben bereits mit Bezug zu den Figuren 1 bis 5 beschriebene Beschichtungs-vorrichtung 200 übergeben.

**[0082]** Nachdem mit der Beschichtungs-vorrichtung 200 die Beschichtung auf die zu beschichtenden Teile aufgebracht wurde, können diese optional durch eine Trocknungs-vorrichtung 330 getrocknet und abgedampft werden. Ein Beispiel für eine solche Trocknungs-vorrichtung 330 wird nun anhand der Figuren 6 und 7 beschrieben.

**[0083]** Die Trocknungs-vorrichtung 330 weist eine Vielzahl von Tablett 331 auf, die alternativ zur dargestellten Form auch jeweils in zwei Hälften unterteilt sein können. Die Behälter 10A, 10B können beispielsweise mit einer Entleervorrichtung 320, wie sie unten beschrieben ist oder auf andere Weise entleert werden, nachdem sie von dem Behälter-Handling-System 340 an die Trocknungs-vorrichtung 330 übergeben wurden, und zwar entweder, wie dargestellt, auf Drahtgeflechtförderbänder 332, die dann die Teile auf die Tablett 331 fördern oder direkt auf die Tablett 331.

**[0084]** Die Tablett 331 werden dann zunächst durch eine Abdunstzone 333 und dann durch eine mit einer Heizung 334 direkt beheizte Trocken- und/oder Einbrennzone 335 transportiert, wobei die Geschwindigkeit an die jeweiligen Erfordernisse der Beschichtung angepasst wird, und dann in eine Kühlzone 336 überführt, in der sie abkühlen. Die Abdunstzone 333 wird bevorzugt lediglich indirekt durch die Heizung 334 beheizt.

**[0085]** Bei der gezeigten Trocknungs-vorrichtung 330 befinden sich die Trocken- und/oder Einbrennzone 335 und die unbeheizte Kühlzone 336 auf einer Ebene nebeneinander und sind durch eine bevorzugt wärmeisolierende- Wand voneinander getrennt. Es ist eine Tabletttransportvorrichtung 337 zur Überführung der Tablett von der Trocken- und Einbrennzone 335 zur unbeheizten Kühlzone 336 vorgesehen.

**[0086]** Die Tablett werden dann ausgekippt, was wahlweise auch wieder in Behälter 10A, 10B geschehen kann, wenn eine weitere Bearbeitung erfolgen soll. Die dort verwendeten Behälter 10A, 10B können auch frische Behälter sein, die nicht in der Beschichtungs-vorrichtung 200 waren und/oder die in eine andere Beschichtungs-vorrichtung überführt werden.

**[0087]** Da die Trocknungs-vorrichtung 330, wie die Figur 7 erahnen lässt, von ihrem Platzbedarf her meist die

größte der zur Beschichtungsanlage 300 gehörenden Vorrichtungen ist, kann insbesondere durch eine Variation von deren Geometrie eine Anpassung der Beschichtungsanlage 300 an die zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse und Umgebungsbedingungen erreicht werden.

**[0088]** Beispielsweise können am Ende der Trocken- und/oder Einbrennzone 335 die Tablett 331, beispielsweise durch ein Fahrstuhlsystem, in eine unter der Ebene, in der Abdunstzone 333 und Trocken- und/oder Einbrennzone 335 liegen, liegende Ebene überführt werden, in der dann die Kühlzone 336, in der die Tablett während des Rücktransports abgekühlt werden, liegt.

**[0089]** Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass sich die optional geteilten Tablett 331 nicht linear, sondern im Kreis bewegen, was außer mit einem Förderband auch mit einem Drehteller realisiert werden kann. Wie bei der Trocknungsvorrichtung 330 sind eine Trocken- und/oder Einbrennzone und eine Kühlzone vorgesehen. Diese Zonen können auch in zwei unterschiedlichen Ebenen, insbesondere über- bzw. untereinander, angeordnet werden, zwischen denen die Tablett mit einem Fahrstuhl bewegt werden können.

**[0090]** Allen soeben diskutierten Trocknungsvorrichtungen ist gemein, dass die Be- und Entladung der Trocknungsvorrichtung auf derselben Seite erfolgt, was den Vorteil mit sich bringt, dass dasselbe Behälter-Handling-System 340 für den Belade- und den Entladevorgang verwendet werden kann und die Behälter 10 in Fällen, in denen eine mehrschichtige Beschichtung erwünscht ist, sehr effizient und ohne große Wege wieder der Beschichtungsanlage 200 zugeführt werden können.

**[0091]** Grundsätzlich besteht natürlich auch die Möglichkeit, statt, wie beschrieben, die Behälter 10 auf die Tablett 331 zu entleeren, die Tablett 331 mit Behälteraufnahme-positionen, in die das Behälter-Handling-System 340 die Behälter 10 stellt, zu versehen, so dass die zu beschichtenden Teile im Behälter 10 getrocknet werden.

**[0092]** Schließlich soll noch die Funktionsweise einer möglichen, bevorzugten Entleervorrichtung 320 unter Bezugnahme auf die Figuren 6 und 7 erläutert werden. Wie diese Figuren zeigen, weist die Entleervorrichtung 320 einen L-förmigen Tragarm 322 auf, der am Ende des kurzen Balkens des L um eine horizontal zum Erdboden und im Wesentlichen parallel zum langen Balken des L verlaufende Achse A11 bevorzugt mit einem Motor angetrieben drehbar gelagert ist. Auf diese Weise wird eine exzentrische Schwenkachse bereitgestellt, die die Fallhöhe der beschichteten Teile aus den Behältern 10 bei deren Entleerung reduziert und somit einer etwaigen Beschädigung der Beschichtung beim Entleervorgang vorbeugt.

**[0093]** Im langen Balken des L sind zwei Trägerplatten 323A, 323B vorzugsweise drehbar gelagert angeordnet, die z.B. über einen Zahnriemen von einem Motor, der am kurzen Balken des L angeordnet ist, angetrieben in Rotation um die Achsen A12, A13 versetzt werden kön-

nen, wobei optional durch das Vorsehen eines Getriebes eine gegenläufige Drehung sichergestellt werden kann.

**[0094]** Die Behälteraufnahme-position 321 ist dabei wie folgt ausgebildet: Auf den Trägerplatten 323A, 323B sind jeweils Abstützelemente 327 so angeordnet, dass auf ihren von den Trägerplatten 323A, 323B abgewandten, ebenen Oberseiten Behälter 10 abgestellt und optional, beispielsweise durch Klemmung oder durch Halteklammern, fixiert werden können, während der Raum zwischen Trägerplatte, 323A, 323B und den Bodenseiten der Behälter 10 Unterfahröffnungen 328 bildet, in die die Behälterträger 345 des Behälter-Handling-Systems 340 einfahren können, um Behälter 10 auf der Behälteraufnahme-position 321, genauer gesagt auf deren Abstützelementen 327 abstellen und von diesen aufnehmen zu können.

**[0095]** Zum Entleeren wird der L-förmige Tragarm 322 um die Achse A11 geschwenkt, während die Behälter 10 optional zusätzlich, gegebenenfalls mit entgegengesetztem Drehsinn, in Rotation um die Achsen A12, A13 versetzt werden, um das Entleeren der Behälter 10, beispielsweise auf ein Förderband 329, zu unterstützen.

#### Bezugszeichenliste

##### [0096]

10A, 10B	Behälter
200	Beschichtungsanlage
201	Rotor
202	erster Antrieb
203	zweiter Antrieb (Torquemotor)
204	erste Drehwelle (Rotordrehwelle)
205A,205B	zweite Drehwelle(n) (Halterungsdrehwellen)
206A,206B	Antriebsräder
207	Antriebsritzel
208	Drehgeber
209	Rotorflügel
210A,210B	Halterungen
211	Verbindungselement
220	Halterahmen
220A,220B	Seitenteile
221	Stator
222	Spannelement
223	Rotor (des Torquemotors) / Außenläufer
224	Lageranordnung
230	Reservoir
240	Klemmmechanismus
241	Antrieb (Klemmmechanismus)
242	Betätigungselement
243	Übertragungselement
244	Feder
245	hakenförmiges Element
250	Gestell
251	Motor (Schwenkantrieb)
300	Beschichtungsanlage
310	Befüllvorrichtung

311	Bunker			ein bevorzugt aktives Primärteil (203A) des zweiten Antriebs (203) starr mit der ersten Drehwelle (204) oder dem Rotor (201) verbunden ist.
312	Auslassstutzen			
313	Behälteraufnahme-position			
314	Platte			
320	Entleervorrichtung	5	2.	Beschichtungsvorrichtung (200) nach Anspruch 1, bei welcher der zweite Antrieb (203) als ein Direktantrieb, insbesondere Torquemotor, ein Druckluftmotor, ein Hydraulikmotor oder ein elektrischer Motor mit Getriebe ausgebildet ist.
321	Behälteraufnahme-position			
322	Trägerarm			
323A,323B	Trägerplatten			
327	Abstützelemente			
328	Unterfahröffnung	10		
330	Trockenvorrichtung		3.	Beschichtungsvorrichtung (200) nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der zweite Antrieb (203) als ein Torquemotor mit einem Haltemoment von mehr als 1000 Nm, insbesondere von mehr als 4000 Nm, ausgebildet ist.
331	Tablett			
332	Drahtgeflechtförderband			
333	Abdunstzone			
334	Heizzone	15		
335	Trocken- und/oder Einbrennzone			
336	Kühlzone		4.	Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend zwei zweite Drehwellen (205A, 205B), welche die Halterungs-Drehachsen (A2, A3) definieren und an dem Rotor (201) drehbar gelagert sind, wobei die beiden zweiten Drehwellen (205A, 205B) bevorzugt über an den Drehwellen (205A, 205B) befestigte Antriebsräder (206A, 206B) antreibbar sind.
337	Tabletttransportvorrichtung			
340	Behälter-Handling-System			
341	Standfuß	20		
342	Rahmen/Säule			
343	Lagerung			
344	Behälterträger			
345	Schienensystem			
A1	Rotor-Drehachse	25		
A2, A3	Halterungs-Drehachsen		5.	Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, ferner umfassend ein Antriebsritzel (207) das drehbar an der ersten Drehwelle (204) gelagert ist, insbesondere mittels eines Lagerelements (224B), weiter bevorzugt mittels der Lageranordnung (224), wobei das Antriebsritzel (207) bevorzugt mit dem Rotor (223) des Torquemotors (203) kraftübertragend und/oder drehmomentübertragend verbunden ist, und das Antriebsritzel (207) bevorzugt mit den Antriebsrädern (206A, 206B) in Eingriff steht.
A4	Schwenkachse			
A10-A13	Drehachsen	30		

## Patentansprüche

1. Beschichtungsvorrichtung (200), insbesondere Beschichtungsvorrichtung (200) mit Abschleuder- und/oder Verteilfunktion zum Befreien von zumindest teilweise mit überschüssiger Flüssigkeit, insbesondere überschüssigem Beschichtungsmaterial, benetzten Teilen, umfassend:
  - zumindest zwei an einem Rotor (201) befestigte Halterungen (210A, 210B), die jeweils dazu eingerichtet sind, einen mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter (10A, 10B) bevorzugt hängend aufzunehmen, wobei die Behälter (10A, 10B) bevorzugt eine zumindest teilweise flüssigkeitsdurchlässige Behälterwand aufweisen,
  - einen ersten Antrieb (202), der zum rotierenden Antreiben des Rotors (201) eine um eine Rotor-Drehachse (A1) antreibbare erste Drehwelle (204) aufweist,
  - einen zweiten Antrieb (203), der zum rotierenden Antreiben der beiden am Rotor befestigten Halterungen (210A, 210B) um jeweils eine Halterungs-Drehachse (A2, A3) vorgesehen ist, wobei die Rotor-Drehachse (A1) und die beiden Halterungs-Drehachsen (A2, A3) bevorzugt in etwa parallel zueinander ausgerichtet sind, und
2. Beschichtungsvorrichtung (200) nach Anspruch 1, bei welcher der zweite Antrieb (203) als ein Direktantrieb, insbesondere Torquemotor, ein Druckluftmotor, ein Hydraulikmotor oder ein elektrischer Motor mit Getriebe ausgebildet ist.
3. Beschichtungsvorrichtung (200) nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der zweite Antrieb (203) als ein Torquemotor mit einem Haltemoment von mehr als 1000 Nm, insbesondere von mehr als 4000 Nm, ausgebildet ist.
4. Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend zwei zweite Drehwellen (205A, 205B), welche die Halterungs-Drehachsen (A2, A3) definieren und an dem Rotor (201) drehbar gelagert sind, wobei die beiden zweiten Drehwellen (205A, 205B) bevorzugt über an den Drehwellen (205A, 205B) befestigte Antriebsräder (206A, 206B) antreibbar sind.
5. Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, ferner umfassend ein Antriebsritzel (207) das drehbar an der ersten Drehwelle (204) gelagert ist, insbesondere mittels eines Lagerelements (224B), weiter bevorzugt mittels der Lageranordnung (224), wobei das Antriebsritzel (207) bevorzugt mit dem Rotor (223) des Torquemotors (203) kraftübertragend und/oder drehmomentübertragend verbunden ist, und das Antriebsritzel (207) bevorzugt mit den Antriebsrädern (206A, 206B) in Eingriff steht.
6. Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, bei welcher der Rotor (201) als ein Doppelflügel-Rotor ausgebildet ist, bei dem zwei Rotorflügel (209) in Längsrichtung der ersten Drehwelle (204) voneinander beabstandet angeordnet sind, wobei die zwei Rotorflügel (209) über zwei Verbindungselemente (211), insbesondere Verbindungsflansche, miteinander verbunden sind.
7. Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, ferner umfassend ein zumindest teilweise mit Beschichtungsmaterial, insbesondere Beschichtungsflüssigkeit, gefülltes Reservoir (230) in das die mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter (10A, 10B) eintauchbar und entnehmbar sind, wobei zum Eintauchen und/oder Entnehmen der Behälter (10A, 10B) in/aus dem Reservoir (230) das Reservoir (230) beweglich an der Beschichtungsvorrichtung (200) angeordnet ist, insbesondere das Reservoir (230) relativ zum

Erboden in der Höhe verfahrbar ausgebildet ist.

8. Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, ferner umfassend eine Belüftungsvorrichtung, die dazu eingerichtet ist, den zweiten Antrieb 203 mit einer Spülluft zu versorgen, mit der ein gekapselter Aufnahmebereich des zweiten Antriebs 203 bevorzugt mit Überdruck beaufschlagt werden kann.

9. Antriebsstrang (100) für eine Beschichtungsvorrichtung (200), insbesondere die Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, umfassend:

zumindest zwei an einem Rotor (201) befestigte Halterungen (210A, 210B), die jeweils dazu eingerichtet sind, einen mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter (10A, 10B) bevorzugt hängend aufzunehmen, bevorzugt einen ersten Antrieb (202), der zum rotierenden Antreiben des Rotors (201) eine um eine Rotor-Drehachse (A1) antreibbare erste Drehwelle (204) aufweist, einen zweiten Antrieb (203), der zum rotierenden Antreiben der beiden am Rotor befestigten Halterungen (210A, 210B) um jeweils eine Halterungs-Drehachse (A2, A3) vorgesehen ist, wobei die Rotor-Drehachse (A1) und die beiden Halterungs-Drehachsen (A2, A3) bevorzugt in etwa parallel zueinander ausgerichtet sind, und ein bevorzugt aktives Primärteil (203A) des zweiten Antriebs (203) (direkt oder indirekt) starr mit der ersten Drehwelle (204) oder dem Rotor (201) (mitrotierend) verbunden ist.

10. Beschichtungsverfahren, insbesondere zur Beschichtung von Teilen, weiter bevorzugt unter Verwendung der Beschichtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8,

umfassend die Schritte:

- Eintauchen von mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behältern (10A, 10B), die bevorzugt eine zumindest teilweise flüssigkeitsdurchlässige, insbesondere durchbrochene, Behälterwand aufweisen, in einen mit einer Beschichtungsflüssigkeit (231) befüllten Abschnitt eines Reservoirs (230),
- Entnehmen der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter (10A, 10B) aus der Beschichtungsflüssigkeit,
- Abschleudern und/oder Verteilen von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Herausheben verbliebener überschüssiger

Beschichtungsflüssigkeit,

wobei beim Abschleudern und/oder Verteilen von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Entnehmen verbliebener überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit die mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter (10A, 10B) zumindest zweitweise um eine innerhalb der Behälter (10A, 10B) liegende Halterungs-Drehachse (A2, A3) und/oder zumindest zweitweise um eine außerhalb der Behälter (10A, 10B) liegende Rotor-Drehachse (A1), die parallel zu den innerhalb der Behälter (10A, 10B) liegenden Halterungs-Drehachsen (A2, A3) verläuft, gedreht werden, wobei die Drehung der Behälter (10A, 10B) um die innerhalb der Behälter (10A, 10B) liegenden Halterungs-Drehachsen (A2, A3) unabhängig von der Drehung der Behälter (10A, 10B) um die außerhalb der Behälter (10A, 10B) liegende Rotor-Drehachse (A1) durch einen bevorzugt mitrotierenden (zweiten) Antrieb (203) erfolgt, der (beim Abschleudern und/oder Verteilen) mit den Halterungs-Drehachsen (A2, A3) um die Rotor-Drehachse (A1) rotiert.

11. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 10, bei dem während die mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter (10A, 10B) in die Beschichtungsflüssigkeit (231) eingetaucht sind die Behälter (10A, 10B) zumindest zeitweise um die innerhalb der Behälter (10A, 10B) liegenden Halterungs-Drehachsen (A2, A3) und/oder zumindest zeitweise um die außerhalb der Behälter (10A, 10B) liegende Rotor-Drehachse (A1), die parallel zu den innerhalb der Behälter (10A, 10B) liegenden Halterungs-Drehachsen (A2, A3) verläuft, gedreht werden.

12. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 11, bei dem das Eintauchen und/oder das Entnehmen der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter (10A, 10B) in/aus einen mit der Beschichtungsflüssigkeit (231) befüllten Abschnitt des Reservoirs (230) durch eine Hubbewegung des Reservoirs (Y) erfolgt.

13. Beschichtungsanlage (300) umfassend eine Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

14. Beschichtungsanlage (300) nach Anspruch 13, ferner umfassend: eine Befüllvorrichtung (310) für das Befüllen von mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behältern (10A, 10B) und/oder eine Entleervorrichtung (320) für das Entleeren von mit den dann beschichteten Teilen befüllten Behältern (10A, 10B) und/oder eine Trocknungsvorrichtung (330).

15. Beschichtungsanlage (300) nach Anspruch 13 oder 14, wobei die Beschichtungsanlage (300) zusätzlich ein Behälter-Handling-System (340) zum Transport der Behälter (10A, 10B) zwischen den und zur Übergabe der Behälter (10A, 10B) an die zur Beschichtungsanlage gehörenden Vorrichtungen aufweist, wobei die zur Beschichtungsanlage (300) gehörenden Vorrichtungen (310, 320, 330) bevorzugt kreisförmig um das Behälter-Handling-System (340) herum angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

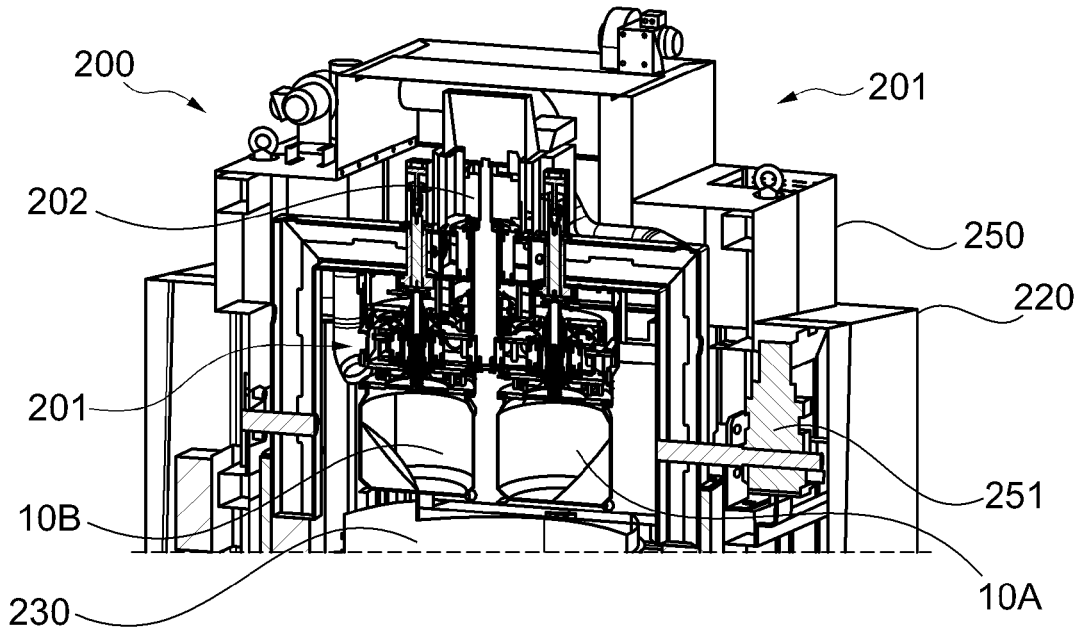


Fig. 1

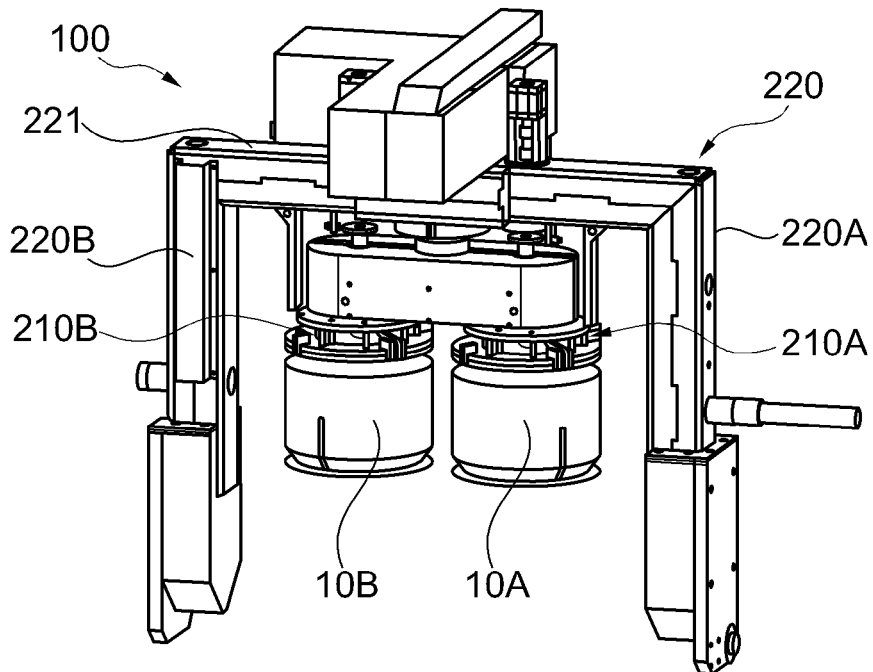


Fig. 2

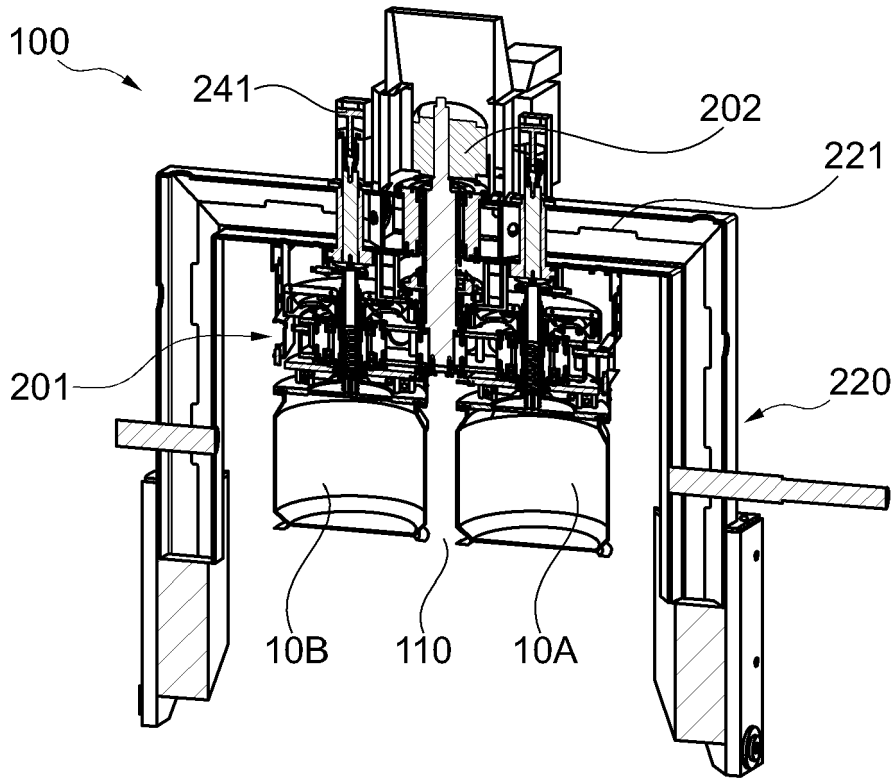


Fig. 3

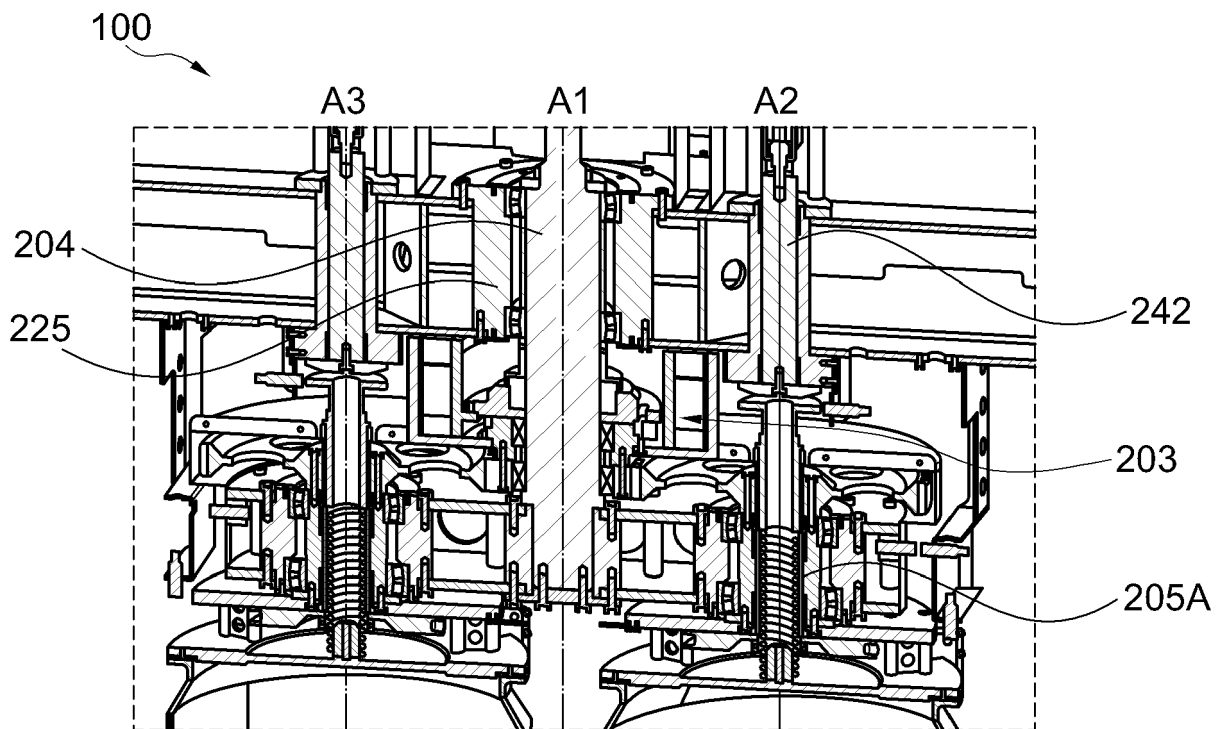


Fig. 4

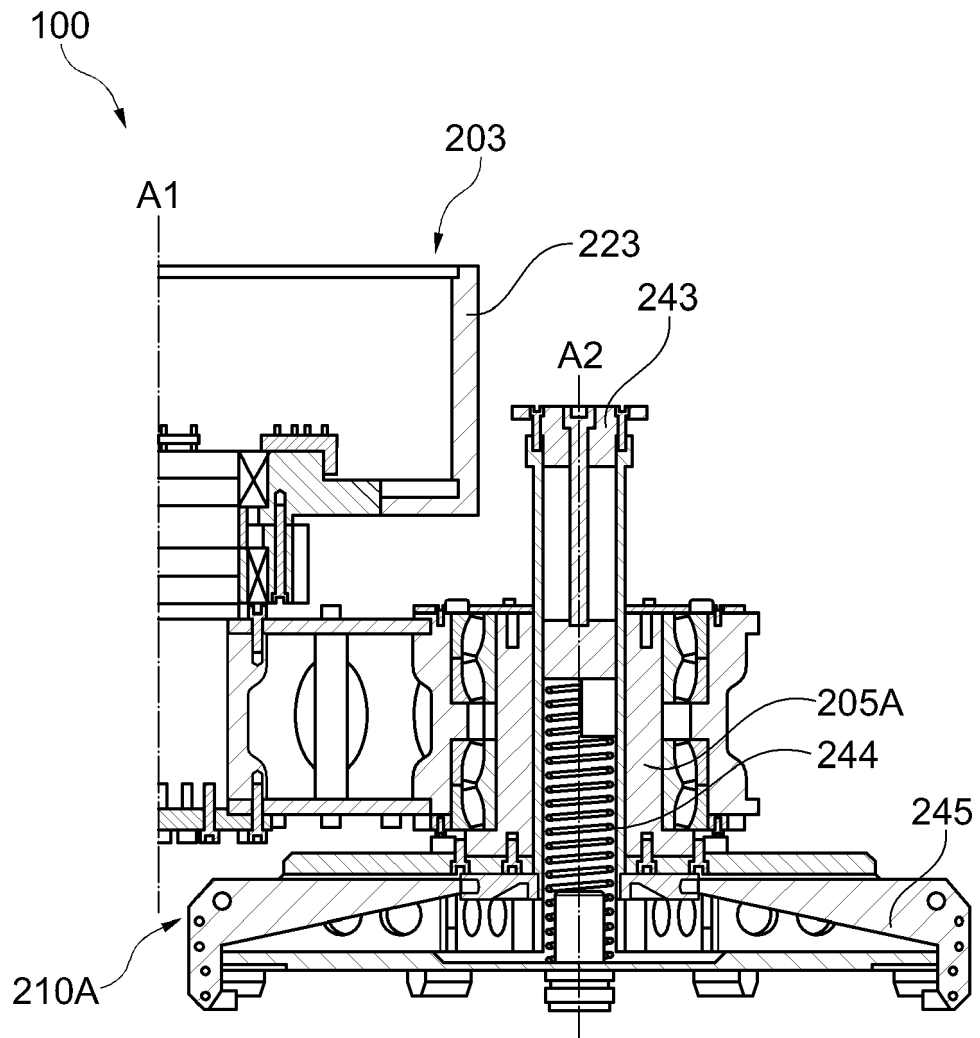


Fig. 5



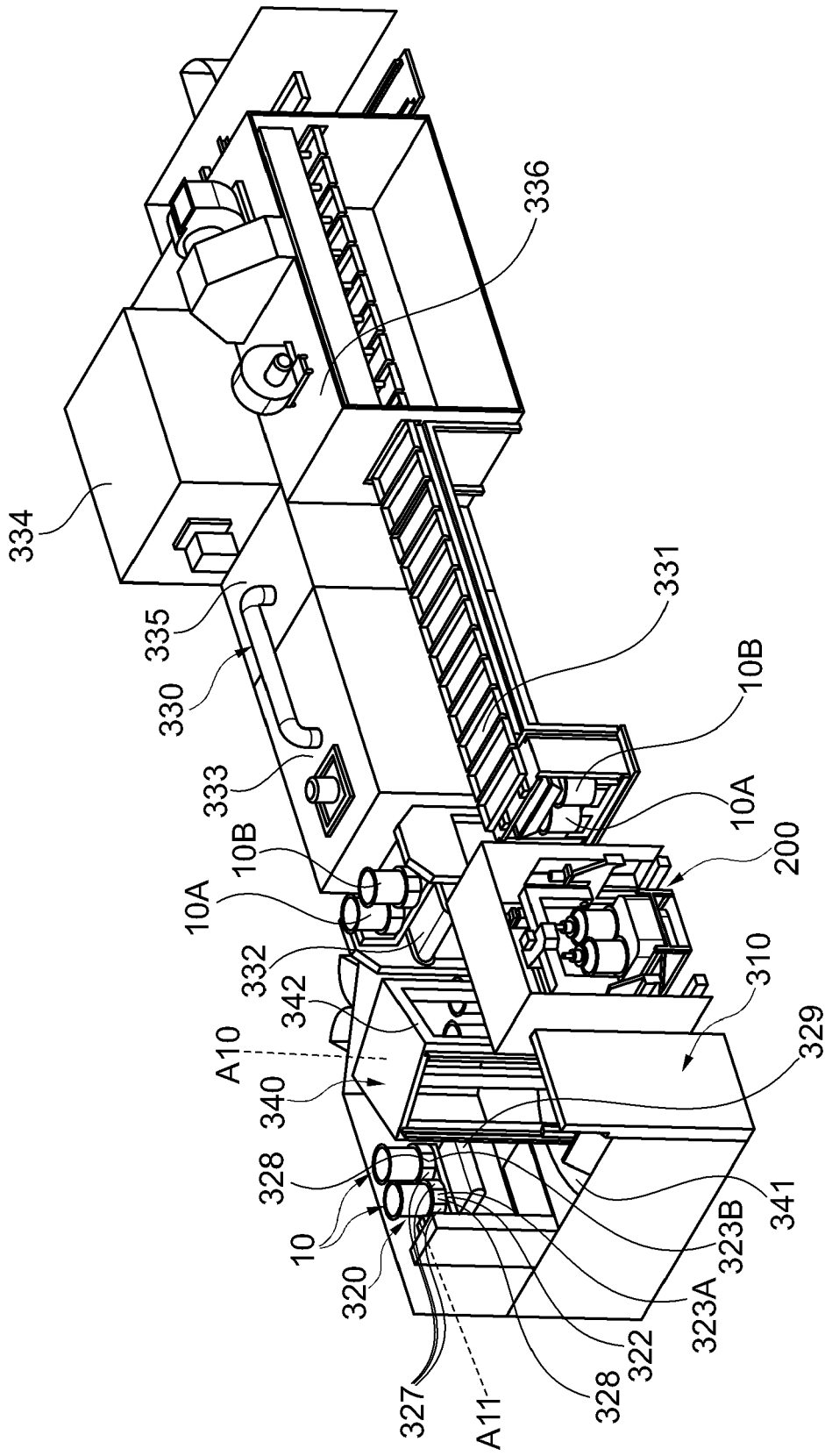


Fig. 6

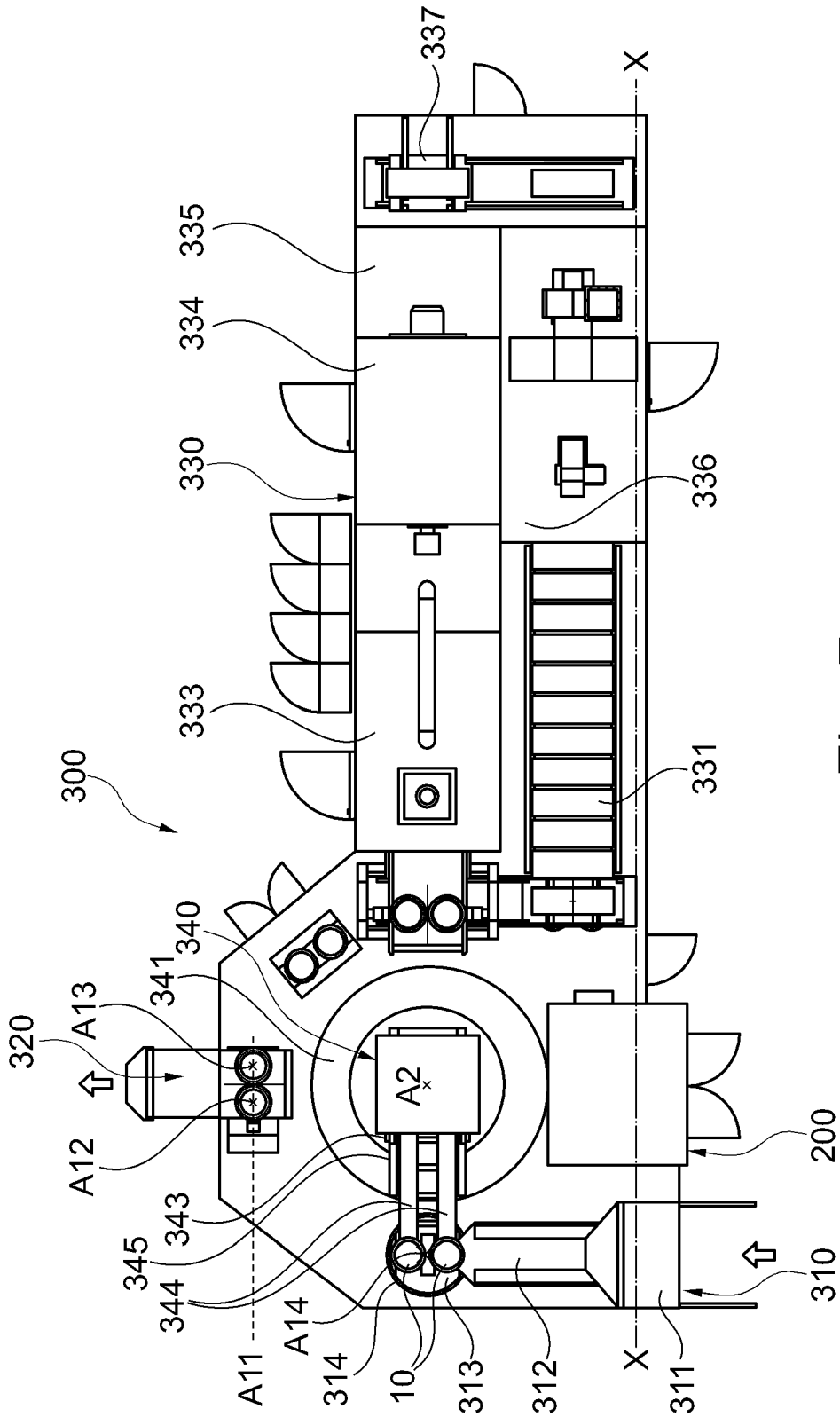


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 5720

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	<b>KR 2016 0069654 A (JUNG MYUNG SIK [KR])</b> 17. Juni 2016 (2016-06-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * * Absatz [0005] - Absatz [0009] * * Absatz [0018] * * Absatz [0023] * * Absatz [0038] * * Absatz [0049] * -----	1-15	INV. B05C3/08 B05C3/09 B05C3/10
X	<b>EP 3 696 121 A1 (LM IND S R L [IT])</b> 19. August 2020 (2020-08-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-12 * * Absatz [0025] * * Absatz [0055] - Absatz [0057] * -----	1-15	
X	<b>JP H05 337401 A (KOWA KOGYOSHO KK)</b> 21. Dezember 1993 (1993-12-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * * Absatz [0042] - Absatz [0043] * -----	1-15	
X	<b>CN 109 759 273 A (AVIC MANUFACTURING TECH INST)</b> 17. Mai 2019 (2019-05-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  B05C C23C
X	<b>ES 2 204 214 A1 (MOMPO GARCIA JUAN VICENTE [ES]; SANCHIS PLA INES CARMEN ET AL.)</b> 16. April 2004 (2004-04-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. Dezember 2022</b>	Prüfer <b>Ciotta, Fausto</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 18 5720

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

14-12-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	<b>KR 20160069654 A</b>	<b>17-06-2016</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
15	<b>EP 3696121 A1</b>	<b>19-08-2020</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
	<b>JP H05337401 A</b>	<b>21-12-1993</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
	<b>CN 109759273 A</b>	<b>17-05-2019</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
20	<b>ES 2204214 A1</b>	<b>16-04-2004</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 19931663 C1 [0002]
- EP 2913284 A1 [0002]
- DE 19647921 A1 [0003]
- DE 19613927 C1 [0004]
- JP 2002210404 A [0005]