

(19)



(11)

EP 2 996 869 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.07.2019 Patentblatt 2019/29

(51) Int Cl.:
B30B 11/08 (2006.01) B30B 15/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14724747.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/060111

(22) Anmeldetag: **16.05.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/184354 (20.11.2014 Gazette 2014/47)

(54) SYSTEM UND VERFAHREN ZUM WECHSEL VON VERTIKAL SEGMENTIERTEN ROTORSEGMENTEN AN EINER RUNDLAUFPRESSE

SYSTEM AND METHODS FOR CHANGING VERTICALLY SEGMENTED ROTORSEGMENTS IN A ROTARY PRESS

SYSTÈME ET PROCÉDÉS DE CHANGEMENT DE SEGMENTS DE ROTOR SEGMENTÉS VERTICALEMENT POUR UNE PRESSE ROTATIVE

(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

- **KLAER, Ingo**
13053 Berlin (DE)
- **MATTHES, Michael**
14624 Dallgow-Döberitz (DE)

(30) Priorität: **16.05.2013 DE 102013105048**
11.07.2013 EP 13176041

(74) Vertreter: **Hertin und Partner**
Rechts- und Patentanwälte PartG mbB
Kurfürstendamm 54/55
10707 Berlin (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(73) Patentinhaber: **Korsch AG**
13509 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 316 411 EP-A2- 2 082 867
WO-A1-03/020499 WO-A1-2009/112886
DE-C1- 4 107 508 JP-A- H0 671 497
JP-A- H05 131 294 JP-A- H05 185 295
JP-A- 2009 248 141 JP-U- H0 475 691

(72) Erfinder:
• **MIES, Stephan**
13467 Berlin (DE)

EP 2 996 869 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten an einer Rundlaufpresse, wobei das System einen Rotor, bestehend aus mindestens zwei vertikal segmentierten Rotorsegmenten, eine Übergabeeinheit und einen Montagewagen umfasst. In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ein- und Ausbau von vertikal segmentierten Rotorsegmenten.

[0002] Im Stand der Technik sind Rundlaufpressen bekannt, mit denen aus pulverförmigen, trockenen, riesel- und bindefähigen Pressmassen mit Hilfe von Presswerkzeugen und den entsprechenden Druckstationen feste Partikel in großen Stückzahlen gepresst werden. In der pharmazeutischen Industrie dienen die Rundlaufpressen zur Herstellung von Tabletten. In der chemischen Industrie werden mit den Maschinen beispielsweise Reinigungstabletten für Geschirrspül- und Waschmaschinen hergestellt, aber auch Ringe für die Fertigung von Alkali-Batterien. In der technischen Industrie haben sich die Pressen zum Beispiel bei der Herstellung von Presslingen aus Metallpulver für Sinterteile und Oxydkeramik für Katalysatoren bewährt.

[0003] Rundlaufpressen umfassen üblicherweise einen Rotor, der eine Matrzenscheibe mit einer Anzahl auf einem Teilkreis angeordneten Matrizen aufweist. Jeder Matrize ist ein Ober- und ein Unterstempel zugeordnet, die über Führungskurven geführt sind. Die Ober- und Unterstempel sind in entsprechenden Führungen gelagert, die Bestandteil des Rotors sind. In die Matrizen ist über wenigstens eine Füllereinrichtung ein zu verpressendes Material einfüllbar. Die Ober- und Unterstempel werden dabei über eine Füllstation, eine Dosierstation, eine Vor- druckstation und eine Hauptdruckstation geführt.

[0004] Nachteilig an den Vorrichtungen im Stand der Technik ist, dass bei Rundlaufpressen ein Werkzeugwechsel sehr zeitaufwendig ist. Ein Werkzeugwechsel, das heißt ein Wechsel der Presswerkzeuge, insbesondere Ober- und/oder Unterstempel beziehungsweise der Matrizen beziehungsweise von Matrizeneinsätzen, aber auch Mittendornen und Mittendornhalter für die Herstellung von ringförmigen Presskörpern erfolgt während einer Produktionspause, das heißt bei einem Stillstand der Rundlaufpressen. Je größer die Rundlaufpresse ist und je mehr Werkzeuge zu wechseln sind, desto länger sind die Stillstandzeiten. Alternativ wird im Stand der Technik der gesamte Rotor getauscht, um Stillstandzeiten zu verkürzen (Wechselrotor). Das hat zur Folge, insbesondere bei sehr großen Maschinen mit beispielweise Rotormassen von 1000 bis 3500 kg, dass sehr große Massen bewegt werden müssen, je größer die Rundlaufpresse ist und je größer der Durchmesser des Rotors einer Rundlaufpresse ist.

[0005] In den JP H06 71497 A, EP 2 082 867 A2, EP 1 316 411 A2, JP H04 75691 U und JP H05 131294 werden Rundlaufpressen mit segmentierten Rotoren oder Matrzenscheiben beschrieben. Dabei beschreibt

die JP H06 71497 A eine Matrizenanordnung, die es ermöglicht, die Presswerkzeuge eine Rundlaufpresse zusammenzubauen. In der EP 2 082 867 A2 wird eine Rundlaufpresse beschrieben, deren Matrzenscheibe aus mindestens zwei Ringsegmenten besteht. Insbesondere offenbart die EP 2 082 867 A2 eine Befestigungsvorrichtung für die Ringsegmente am Rotor der Rundlaufpresse mittels angetriebener Spannelemente. In der EP 1 316 411 A2 wird ein Rotor einer Rundlaufpresse beschrieben, der ebenfalls eine segmentierte Matrzenscheibe aufweist, sowie eine Befestigungsvorrichtung für die Matrizensegmente am Körper einer Unterstempelführung der Rundlaufpresse. Die JP H04 75691 U beschreibt einen segmentierten Rotor. Die JP H05 131294 A beschreibt eine segmentierte Matrzenscheibe, die an einer zentralen Rotoreinheit angebracht vorliegt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Nachteilig an diesen Vorrichtungen ist, dass jeweils weitere Bestandteile der Pressen, insbesondere die Kurven zur Steuerung der Ober- und Unterstempel, ausgebaut werden müssen, um die Rotor- oder Matrizensegmente auszubauen oder zu reinigen. Damit ist der Rotorwechsel oder dessen Reinigung mit langen Standzeiten der Maschine verbunden. Außerdem sind die beschriebenen Vorrichtungen eher klein, so dass die zu bewegendenden Massen beim Rotorwechsel vergleichsweise gering sind.

[0007] In den WO 03/020499 A1, WO 2009/112886 A1 und JP 2009 248141 werden zwar Hebe- und Bewegungswerkzeuge und Transportvorrichtungen beschrieben, allerdings erfolgt der Ausbau des Rotors entweder als Ganzes (Wechselrotor) oder auf eine Art und Weise, die beispielsweise den weiteren Ausbau zusätzlicher Komponenten der Rundlaufpresse erforderlich macht. Auch sind die im Stand der Technik beschriebenen Hebe- und Bewegungswerkzeug vor allem geeignet, um kleine, leichte Wechselrotoren aus der Rundlaufpresse zu entfernen. Für große Wechselrotoren oder schwere Rotorsegmente großer Pressen sind diese Werkzeuge nicht geeignet.

[0008] In der WO 03/020499 A1 wird eine Rundlaufpresse und ein Verfahren zur Reinigung einer solchen beschrieben. Dabei wird zwar ein Schwenkarm zur Übergabe einer vollständigen Presseinheit an einen Wagen beschrieben, allerdings wird in der WO 03/020499 A1 die gesamte Presseinheit aus der Rundlaufpresse ausgebaut. Diese umfasst eine Matrzenscheibe, Ober- und Unterstempel, eine Füllvorrichtung und eine Abstreifvorrichtung für die gepressten Tabletten. Der vollständige Ausbau der Presseinheit ist mit den beschriebenen Nachteilen hinsichtlich Personal- und Zeitaufwand verbunden und erfordert die Bewegung, den Transport und die Lagerung der mehrere 100 kg, jedoch weniger als 1000 kg schweren Presseinheit als Ganzes.

[0009] In der WO 2009/112886 A1 wird ebenfalls eine Rundlaufpresse beschrieben, sowie ein Verfahren zum Austausch von Rotorbestandteilen. Allerdings wird in dieser Anmeldung der Rotor nicht durch vertikales Seg-

mentieren zerlegt, sondern wird horizontal auseinander gebaut. In der WO 2009/112886 A1 wird beschrieben, wie die einzelnen Rotorbestandteile, insbesondere Matrizenscheibe sowie eine Ober- und Unterstempelführung, voneinander getrennt werden können. Nachteilig an dieser Art des Ausbaus ist jedoch, dass auch der Ausbau weiterer Komponenten der Rundlaufpresse erforderlich bleibt, was sich nachteilig auf den Zeit- und Personalaufwand beim Rotorwechsel auswirkt. Insbesondere ist eine aufwändige, zeitintensive Justage dieser Komponenten erforderlich. Bei den im Stand der Technik beschriebenen Rotoren handelt es sich um relativ kleine Rotoren mit einem Teilkreisdurchmesser von circa 420 bis 500 mm. Somit liegt das Einzelgewicht der zu bewegend Teile bei nur circa 60 bis 100 kg.

[0010] Die JP H05 185 295 A offenbart eine Rundlaufpresse, bei der zwar Ober- und Unterstempel, also die Presswerkzeuge, auswechselbar sind. Nachteilig an dieser Vorrichtung ist, dass nicht beschrieben wird, wie der Rotor zu Reinigungszwecken ausgebaut werden kann, ohne noch zusätzliche Komponenten der Rundlaufpresse auszubauen.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, welche nicht die Nachteile und Mängel des Standes der Technik aufweisen und eine verbesserte Lösung anzubieten, um bei einer Rundlaufpresse einen schnellen Werkzeugwechsel durchzuführen.

[0012] Gelöst wird die Aufgabe durch die unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] Die Erfindung betrifft in einer ersten bevorzugten Ausführungsform ein System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten an einer Rundlaufpresse bestehend aus einem Rotor, einer Übergabevorrichtung und einem Montagewagen.

[0014] Dabei umfasst der Rotor der Rundlaufpresse insbesondere einen Rotorkern und mindestens zwei Rotorsegmente, wobei die Rotorsegmente durch vertikales Segmentieren des Rotors gebildet sind. Im Sinne der Erfindung bedeutet der Ausdruck vertikales Segmentieren, dass der runde Rotor, dessen Grundfläche einen Vollkreis von 360 ° bildet, in bevorzugt gleich große Rotorsegmente unterteilt wird. Bekannt ist ein solches vertikales Segmentieren vom Zerteilen einer runden Torte in bevorzugt gleich große Tortenstücke. Analog werden vertikal segmentierten Rotorsegmente durch Zerteilen eines runden Rotorrings in bevorzugt gleich große Segmente hergestellt. Insbesondere ist das vertikale Segmentieren vom horizontalen Segmentieren zu unterscheiden, bei dem einzelne Rotorbestandteile, wie beispielsweise Ober- und Unterstempelführung oder Matrizenscheibe voneinander getrennt werden können. Ein solches Verfahren wird beispielsweise in der WO 2009/112886 A1 beschrieben.

[0015] In einer Draufsicht stellt der runde Rotor einen Kreis dar. Ein Rotorsegment wird in der Draufsicht im Wesentlichen von einem äußeren Kreisbogen und zwei

Schenkeln begrenzt, wobei die Schenkel Radien des Kreises darstellen und miteinander einen Winkel einschließen. Dabei entspricht der Schnittpunkt der beiden Schenkel dem Mittelpunkt des Kreises, beziehungsweise des Rotors. Um diesen Mittelpunkt herum befindet sich zentriert der Rotorkern. An diesem angebracht liegen die Rotorsegmente vor. Daraus ergibt sich, dass die vertikal segmentierten Rotorsegmente im Sinne der Erfindung nur im Wesentlichen vollständigen Kreissegmenten entsprechen, da ihnen jeweils die spitz zulaufende Spitze im Bereich des gedachten Schenkelschnittpunktes fehlen kann

[0016] Bei n Rotorsegmenten, schließen die Schenkel, die ein Rotorsegment begrenzen, in ihrem Schnittpunkt einen Winkel α von

$$\alpha = \frac{360^\circ}{n}$$

ein. Die Länge s des Kreisbogens, der ein Rotorsegment bei einer Anzahl von n Rotorsegmenten nach außen begrenzt, beträgt

$$s = \frac{2 \cdot \pi}{n},$$

wobei π die Kreiszahl darstellt.

[0017] Die vertikale Segmentierung des Rotors ermöglicht es, die einzelnen Rotorsegmente Segment für Segment aus der Rundlaufpresse auszubauen. Dadurch müssen pro Auswechsellvorgang geringere Massen bewegt werden, was das Handling der zu bewegend Teile wesentlich vereinfacht. Darüber hinaus sind die einzelnen Rotorsegmente kleiner als der gesamte Rotor. Der Ausbau erfolgt erfindungsgemäß insbesondere an derselben Position, nämlich zwischen einer Druckrollstation und einer Entnahmevorrichtung der Rundlaufpresse. Der Rotor liegt drehbar in der Rundlaufpresse vor, so dass er nach Ausbau eines Segmentes um einen Winkel α weiter gedreht werden kann, was den Ausbau eines weiteren Rotorsegmentes ermöglicht. Die geringere Kreisbogenlänge s der Segmente erlaubt es, dass die Ober- und Unterstempelkurven zur Steuerung der Ober- und Unterstempel während des Umbaus in der Rundlaufpresse verbleiben können. Dadurch wird die Standzeit der Presse verkürzt und Personalaufwand reduziert, denn gerade der Ein- und Ausbau der Kurven und die damit verbundene Justage der weiteren Bestandteile der Rundlaufpresse stellen einen wesentlichen Beitrag zum Gesamtarbeitsaufwand beim Rotorwechsel, der im Stand der Technik beschrieben wird, dar.

[0018] Vorteilhaft ist, wenn der Rotor der Rundlaufpresse einen Rotorkern umfasst, der lösbar auf einem Antriebsflansch zentriert und befestigt ist. Dieser Rotorkern lässt sich vorteilhafter Weise einfach demontieren. Am äußeren Umfang des Rotorkerns werden mindes-

tens zwei Rotorsegmente befestigt. Aus Gewichtsründen und für eine bessere Handhabung der Segmente können insbesondere sechs gleiche Segmente verwendet werden und bilden so den kompletten Rotor. Trotz der Segmentierung beträgt das Gewicht eines bevorzugten Rotorsegmentes im Bereich von 400 bis 500 kg. Es war vollkommen überraschend, dass es möglich ist, ein System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten bereitzustellen, mit dem auch das Handling von solchen großen Massen ermöglicht wird. Dabei ermöglicht insbesondere die vertikale Segmentierung, dass die Masse eines zu bewegendes Rotorsegmentes in einer Größenordnung liegt, dass ein bevorzugtes Rotorsegment mit einer Übergabeeinheit transportiert und von einem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell eines Montagewagens übernommen werden kann.

[0019] Um ein ausgebautes Segment auf geeignete Weise aus der Rundlaufpresse herauszuheben, umfasst das System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten in einer weiteren bevorzugten Ausgestaltungsform eine Übergabeeinheit, an der ein Rotorsegment mittels Befestigungsschrauben und Zylinderstiften und/oder anderer form- und kraftschlüssiger Verbindungsmittel manuell oder automatisch befestigt werden kann. Mittels dieser Übergabeeinheit kann das Rotorsegmente durch einen geeigneten Bewegungsablauf an einen Montagewagen übergeben werden. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, eine solche Übergabeeinheit vorzusehen, um die Bedienung des erfindungsgemäßen Systems möglichst einfach für einen Bediener zu gestalten und die aufzubringende menschliche Kraft beim Segmentwechsel zu minimieren.

[0020] Die Übergabeeinheit umfasst vorteilhafterweise eine Übernahmeverrichtung zur Übernahme eines vertikal segmentierten Rotorsegmentes, die gleitbar auf Gleit- und Führungsschienen gelagert und drehbar ist, wobei die Übergabeeinheit mittels einer Zentrier- und Befestigungsvorrichtung an einer Trägerplatte der Rundlaufpresse zentriert befestigbar ist und eine Verbindungsvorrichtung zur Verbindung der Übergabeeinheit mit dem Montagewagen aufweist.

[0021] Die Übernahmeverrichtung ist mittels Gleit- und Führungsschienen gleitbar auf einem Sockelbereich der Übergabeeinheit gelagert. Insbesondere ermöglicht die Verwendung von Gleit- und Führungsschienen eine horizontale Bewegung der Übernahmeverrichtung auf diesen Gleit- und Führungsschienen, wodurch die Übernahmeverrichtung dem aus der Rundlaufpresse auszubauenden Rotorsegment angenähert beziehungsweise von diesem entfernt werden kann. Insbesondere sind die Gleit- und Führungsschienen so angeordnet, dass auch sie drehbar sind und die Drehbewegung der Übernahmeverrichtung mitmachen.

[0022] Liegt ein vertikales Rotorsegment angebracht an der Übernahmeverrichtung der Übergabeeinheit vor und wurde das Rotorsegment vom Rotorkern gelöst, so kann die Übernahmeverrichtung auf den Gleit- und Führungsschienen von der Rundlaufpresse wegbewegt wer-

den. Dadurch entfernt sich das Rotorsegment von der Rundlaufpresse und eine Drehbewegung der Übernahmeverrichtung wird möglich. Vorteilhafterweise reduziert sich durch das Zurückfahren der Übernahmeverrichtung der Radius der Drehbewegung und dadurch das Trägheitsmoment der Übernahmeverrichtung, so dass die zur Ausführung dieser Drehbewegung erforderliche Kraft reduziert wird. Um die Drehbewegung weiter zu erleichtern, ist die Übergabeeinheit bevorzugt mit Griffen versehen. Durch die Drehung der Übernahmeverrichtung im zurückgefahrenen Zustand mit minimalem Radius der Drehbewegung wird darüber hinaus eine platzsparende Vorrichtung zum Segmentwechsel bereitgestellt.

[0023] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass die Übergabeeinheit einfach in der Bedienung ist. Die Übergabeeinheit ist beispielsweise auf einem Rollwagen positioniert und wird zum Werkzeugwechsel, beziehungsweise Segmentwechsel mit der Trägerplatte der Rundläuferpresse kraft- und/oder formschlüssig verbunden.

[0024] Dies geschieht in einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung mit einer Zentrier- und Befestigungsvorrichtung an der Übergabeeinheit, mit der die Übergabeeinheit an einer Trägerplatte der Rundlaufpresse zentriert befestigbar ist. Dabei wird die Übergabeeinheit mittels des Transportwagens an den Antriebssockel der Rundlaufpresse herangefahren und an der dafür vorgesehenen Position in die Nähe des herauszuhebenden Rotorsegmentes gebracht. Die Übergabeeinheit wird dann bevorzugt mittels Zentrierstiften oder stabil ausgeführten Winkeln zentriert und bevorzugt mittels sechs Befestigungsschrauben an der Trägerplatte der Rundlaufpresse befestigt. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, diese Befestigungsschrauben sehr massiv auszuführen, da der Transportwagen nach der Befestigung der Übergabeeinheit an der Rundlaufpresse zunächst abgelassen und anschließend vollkommen entfernt wird, so dass die bevorzugten sechs Befestigungsschrauben das Gewicht der Übergabeeinheit halten.

[0025] Der Rollwagen stellt einen in der Höhe verstellbaren Transportwagen dar, um auf diese Weise die Übergabeeinheit bedarfsgerecht auf die aktuelle Höhe der jeweiligen Trägerplatte der Rundläuferpresse einzustellen und an der Trägerplatte zu befestigen. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass der Transportwagen bei Beladung stets im abgesenkten Zustand bewegt wird, um eine Kippgefahr zu minimieren.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Übergabeeinheit eine Verbindungsvorrichtung zur Verbindung der Übergabeeinheit mit einem Montagewagen. Diese Verbindungsvorrichtung ermöglicht eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung zwischen Übergabeeinheit und Montagewagen, so dass eine sichere Übergabe der Rotorsegmente gewährleistet wird.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das System zum Rotorsegmentwechsel einen Montagewagen. Bevorzugt ist, dass der Montagewagen für die Aufnahme von mindestens

einem Rotorsegment eingerichtet ist. Weiter bevorzugt ist, wenn der **Montagewagen zur Aufnahme von drei Segmenten** ausgelegt ist. Es war vollkommen überraschend, dass auch für Rotorsegmente von vergleichsweise großen Rundlaufpressen, die im genannten Massenbereich liegen, ein Montagewagen zur Aufnahme und Lagerung der erfindungsgemäßen Rotorsegmente bereitgestellt werden kann. Dies wird insbesondere durch die vertikale Segmentierung des Außenrotors der Rundlaufpresse ermöglicht und durch die vorteilhafte Übergabe des Rotorsegmentes von der Rundlaufpresse an den Montagewagen durch die bevorzugte Übergabeeinheit.

[0028] Insbesondere umfasst der Montagewagen in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein höhenverstellbares Dreh-Segmentkarussell zur Aufnahme von mindestens einem Rotorsegment, wobei dieses höhenverstellbare Dreh-Segmentkarussell insbesondere beim Transport und nicht nur beim Segmentwechsel gesteuert ist. Dazu umfasst der Montagewagen einen federnden Raststift, welcher selbstständig einrastend ist und die Rastung von außen gut zugänglich ist.

[0029] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Segmentkarussell höhenverstellbar und drehbar ausgestaltet. Dabei wird die Höhenverstellung des höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussells durch die Höhenverstellbarkeit der Drehachse des Segmentkarussells erreicht, die mittels einer Druckschraube mit Kontermutter realisiert wird, wobei die aktuelle Höhe mittels eines Nonius ablesbar ist. Das Gewicht des höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussells wird dabei überwiegend von einem Axialrollenlager getragen.

[0030] Die vertikal segmentierten Rotorsegmente werden mittels Befestigungsschrauben, die mit Bohrungen an den Rotorsegmenten zusammenwirken, an dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell befestigt. Somit weist auch das höhenverstellbare Dreh-Segmentkarussell entsprechende Bohrungen auf. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass diese Befestigungsbohrungen an der Stirnseite des höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussells zu der Position der entsprechenden Bohrungen in den vertikal segmentierten Rotorsegmenten, die während des Segmentwechselvorgangs an der Übergabeeinheit angebracht vorliegen, in der Höhe und in der horizontalen Raumrichtung ausgerichtet werden können.

[0031] Es ist ein weiterer Vorteil einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, dass der Montagewagen insbesondere kippsicher ausgebildet ist und beispielsweise zwei Lenkrollen umfasst, welche sich insbesondere für den einfacheren Transport feststellen lassen. Insbesondere ermöglicht die bevorzugte Ausgestaltung des Fuß- oder Lagerbereichs des Montagewagens eine horizontale Nivellierung des Montagewagens, was beispielsweise bei unebenen Bodenverhältnissen vorteilhaft sein kann. Sowohl die manuelle, als auch elektrische Bedienung des Montagewagens ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen.

[0032] Es war vollkommen überraschend, dass ein Montagewagen bereitgestellt werden kann, der gleichzeitig mehrere vertikal segmentierte Rotorsegmente aufnehmen kann und dennoch leicht und sicher zu bedienen ist. Durch die vertikale Segmentierung weisen die bevorzugten Rotorsegmente eine Masse auf, die für den Transport mittels eines bevorzugten Montagewagens und die Übergabe durch eine Übergabeeinheit geeignet ist.

[0033] Der Montagewagen ist insbesondere frontal parallel mit der Übergabeeinheit verbunden. Diese Verbindung wird mittels einer Verbindungsvorrichtung realisiert und ermöglicht das schnelle und sichere Festsetzen des Montagewagens an der Übergabeeinheit. Vorzugsweise sind die Werkzeuge einer Rundlaufpresse nach deren Entnahme und Positionierung auf dem Montagewagen gegen Beschädigung bei Herabfallen geschützt. Der Montagewagen ist insbesondere aufgrund seiner Konstruktion, dem verwendeten Material und seiner Beschaffenheit gut zu reinigen.

[0034] Bei der vorliegenden Erfindung ist bevorzugt, dass die Rotorsegmente von außen am Rotorkern zentriert und befestigt sind. Durch diese Anordnung des Rotorkerns und der Rotorsegmente zueinander ist es auf einfache Weise möglich, die Rotorsegmente vom Rotorkern zu lösen und aus der Rundlaufpresse auszubauen. Die Konstruktion der vorliegenden Erfindung ist insbesondere vorteilhaft, weil durch den stabilen geschlossenen Rotorkern die Segmente hinsichtlich der Materialstärke optimiert werden können, um das Segmentgewicht zu reduzieren.

[0035] Außerdem ist bevorzugt, dass der Rotorkern für jedes Rotorsegment mindestens eine Führung, mindestens eine Zentrierung, mindestens eine Auflagefläche (Auflageflansch) und/oder vier Gewindebohrungen zur Befestigung eines vertikal segmentierten Rotorsegmentes umfasst, wobei die Gewindebohrungen mit bevorzugt vier Befestigungsschrauben zusammenwirken. Mittels der Führung wird der Anbau eines Rotorsegmentes an den Rotorkern wesentlich erleichtert, indem das Rotorsegment an die richtige Position bezüglich des Rotorkerns herangeführt wird. Mittels zweier Bolzen wird eine Vorzentrierung des Segmentes am Rotorkern vorgenommen. Darüber hinaus umfasst der Rotorkern in einer bevorzugten Ausführungsform ein weiteres Zentrierelement, das die Position des Rotorsegmentes in der horizontalen Raumrichtung festlegt. Die Anordnung des Rotorsegmentes am Rotorkern in vertikaler Raumrichtung wird durch die Auflagefläche oder einen Auflageflansch gewährleistet, auf der das Rotorsegment zumindest teilweise aufliegt, was der Verbindung zwischen Rotorsegment und -kern einen erhöhten Halt gibt. Die Befestigung der vertikal segmentierten Rotorsegmente an dem Rotorkern erfolgt bevorzugt mittels vier Befestigungsschrauben, die mit vier Gewindebohrungen am Rotorkern zusammenwirken. Insbesondere bei Produktionsprozessen, die einen hohen Verschleiß an Werkzeugen und Matrizen hervorrufen, beispielsweise bei der Ver-

pressung abrasiver Materialien, kann die Stillstandzeit der Rundlaufpresse durch die Verwendung dieser Elemente erheblich reduziert werden.

[0036] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass der segmentierte Rotor in seiner Funktionalität ohne Einschränkungen einem ganzteiligen Rotor und/oder einem Wechselrotor entspricht. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Rotor zwei bis zehn, bevorzugt vier bis acht, besonders bevorzugt sechs Rotorsegmente auf. Die vertikale Segmentierung des Rotors reduziert die jeweils zu bewegendende Masse und erleichtert den Wechsel des Rotors. Die Verwendung von zwei bis zehn, bevorzugt vier bis acht, besonders bevorzugt sechs Rotorsegmenten ergibt sich aus der Abwägung heraus, dass die einzelnen Rotorsegmente möglichst leicht sein sollen, was für eine größere Anzahl von Rotorsegmenten spricht, andererseits aber auch nicht eine unbegrenzte Anzahl von einzelnen Segmentwechselvorgängen erforderlich sein soll, was zu längeren Maschinenstandzeiten führen würde. Die Verwendung von zwei bis zehn, bevorzugt vier bis acht, besonders bevorzugt sechs Rotorsegmenten hat sich im Hinblick auf diese Abwägung als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0037] Aufgrund der vertikalen Segmentierung ist es beispielsweise möglich, den Vorbereitungsaufwand zum Wechsel der Segmente zu minimieren und geringsten Montage- und Demontageaufwand zu erzielen. Vorteilhaft ist, dass alle Pressstationen und Tablettenabführungen nicht demontiert werden müssen. Damit ermöglicht die vertikale Segmentierung des Rotors insbesondere ein schnelles Umrüsten der Rundlaufpresse. Diese reduzierten Umrüstzeiten ergeben sich insbesondere aus der Verwendung des erfindungsgemäßen Systems aus vertikaler Rotorsegmentierung, Übergabeeinheit und Montagewagen, wobei die Bestandteile des erfindungsgemäßen Systems dergestalt ineinander greifen, dass die Umrüstzeit stärker reduziert wird, als wenn beispielsweise nur ein Bestandteil des Systems verwendet würde und die einzelnen, theoretischen Zeitersparnisse addiert würden.

[0038] Durch Verdrehen des Rotors kann an der vorzugsweise definierten Austauschposition das jeweilige Segment ausgetauscht werden. Bei beispielsweise sechs Segmenten kann der Rotor durch ein schrittweises Verdrehen in sechs Schritten komplett mit neuen Segmenten mit gereinigten Ober- und Unterstempel beziehungsweise Matrizen bestückt werden. Die Austauschzeit ist deutlich geringer, als wenn jede einzelne Station mit einem neuen Ober- beziehungsweise Unterstempel bestückt werden muss. Insbesondere müssen bei einem segmentweisen Austausch weitere Bestandteile der Rundlaufpresse, beispielsweise Druckstationen, Füllstationen und dergleichen, nicht demontiert oder verschwenkt werden. Es war vollkommen überraschend, dass eine Rundlaufpresse mit diesen großen Dimensionen bereitgestellt werden kann, bei der der Verbleib der genannten Bestandteile in der Rundlaufpresse möglich

ist. Diese überraschende Wirkung ergibt sich insbesondere aus dem Zusammenwirken der vertikalen Segmentierung des Rotors, der Übergabeeinheit mit der dreh- und ausfahrbaren Übernahmeverrichtung und dem Montagewagen mit dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell. Somit wird insgesamt auch weniger Abstellfläche durch die Rundlaufpresse benötigt. Es sind auch weniger Vorkehrungen für Baugruppen um den Rotor herum zu treffen. Die einzelnen Segmente werden beim Werkzeugwechsel insbesondere mit der Übergabeeinheit entnommen und auf dem Montagewagen platziert. Die oberen und unteren Kurven, insbesondere die Füll- und Dosierkurven, verbleiben am Rotorkern in der Maschine. Es war vollkommen überraschend, dass es Rundlaufpresse bereitgestellt werden kann, bei der die inneren Ober- und Unterstempelkurven während des Segmentwechsels in der Rundlaufpresse verbleiben können. Insbesondere sind die Kurven nach dem Ausbau der vertikal segmentierten Rotorsegmente, die mittels der Übergabeeinheit an den Montagewagen zur Lagerung übergeben wurden, gut zugänglich und besonders einfach zu reinigen.

[0039] Weiter war es vollkommen überraschend, dass sich die Ober- und Unterstempel nach dem Segmentwechsel automatisch in die Ober- und Unterstempelkurven einfädeln. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass die Kurven dadurch, dass sie während des Segmentwechsels in der Rundlaufpresse verbleiben können, so ausgeführt sind, dass sie aus mindestens zwei Bestandteilen bestehen und sich öffnen können. Dadurch wird es möglich, dass sich die Ober- und Unterstempel, beziehungsweise die Rollen, mit denen diese mit den Kurven zusammenwirken, automatisch beim Schließen der Kurven, wenn der Segmentwechsel abgeschlossen ist, in die Kurvenöffnungen gelangen und dann wieder einsatzbereit vorliegen.

[0040] Es hat sich beispielsweise als vorteilhaft erwiesen, dass der Rotor aus einem Rotorkern besteht, über dessen Außenumfang Segmente angeordnet sind, die die Oberstempel- und Unterstempelführungen sowie die Matrizen umfassen. Diese Segmente sind lösbar form- und/oder kraftschlüssig mit dem Rotorkern beziehungsweise lösbar form- und/oder kraftschlüssig mit den benachbarten Segmenten verbunden. Auf diese Weise lässt sich einfach, vorzugsweise an einer definierten Stillstandposition des Rotors in der Presse, ein einzelnes Segment von dem Rotorkern lösen und entnehmen. Dieses Segment kann dann vorzugsweise durch ein anderes Segment ausgetauscht werden, welches neue oder aufgearbeitete Werkzeuge, das heißt Ober- und/oder Unterstempel und gegebenenfalls Matrizen beziehungsweise Matrizeneinsätze aufweist.

[0041] Bevorzugt ist, dass das Rotorsegment mindestens drei übereinanderliegende Teile umfasst,

a. Oberstempelführung,

b. Zwischenring zur Aufnahme und Befestigung von

austauschbaren Matrizensegmenten oder Zwischenring zur Aufnahme und Befestigung der austauschbaren Matrizensegmente, mit angearbeitetem Flansch für die Befestigung von Mitteldornhaltern

c. Führung für Unterstempel.

[0042] Vorzugsweise kann es auch vorgesehen sein, dass beispielsweise die Oberstempelführung und Führung für Unterstempel, also die Unterstempelführung in einem Bauteil zusammengefasst sind. Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass die einzelnen Segmente wenigstens ein Untersegment aufweisen, das einzeln mit dem Segment lösbar verbunden ist. Hierdurch wird vorteilhaft möglich, beispielsweise nur die Matrizen, beziehungsweise Matrizeneinsätze aufweisenden Rotorteile segmentartig von dem Rotor zu trennen, ohne dass das gesamte Segment mit den Ober- und/oder Unterstempeln entfernt werden muss. Falls die Werkzeuge öfter getauscht werden müssen als die Matrizen, beziehungsweise Matrizeneinsätze, lässt sich hiermit ein optimierter Werkzeugwechsel durchführen.

[0043] Von Vorteil ist, wenn die vorliegende Erfindung insbesondere Werkzeuge für eine Rundlaufpresse umfasst, bei denen die Schäfte für die Ober- und Unterstempel je nach Stempeldurchmesser Abmessungen bis zu Durchmessern von beispielsweise 10 - 100 mm aufweisen. Auch wenn größere Fülltiefen benötigt werden, die beispielsweise bei 40 mm, 60 mm, 80 mm oder 100 mm liegen, wird dies von der vorliegenden Erfindung erfasst. Bei großen Schaftdurchmessern und die der Unterstempel-Fülltiefe und der Oberstempel-Eintauchtiefe entsprechenden Arbeitswege der Schäfte, können die Werkzeuge lang sein (beispielsweise 250 mm und länger) und schwer sein (beispielsweise 5 kg und schwerer). Es war völlig überraschend, dass auch derartige Werkzeuge im Sinne der vorliegenden Erfindung gewechselt werden und Bestandteil eines Segmentrotors sein können.

[0044] Von Vorteil ist weiter, dass Werkzeuge umfasst werden, die für das Herstellen von Ringen oder ringförmigen Presskörpern benötigt werden. Wenn mit Rundlaufpressen statt Tabletten ringförmige Presskörper hergestellt werden, werden zusätzlich ein Mittendorn und ein Mittendornhalter benötigt. Ringe oder ringförmige Presskörper werden beispielsweise in der Batterieindustrie für alkalische Batterien, bei Reinigungsmitteln, Katalysatoren usw. benötigt. Die Halterung für die Mittendorne ist unterhalb der Matrizenplatte, jedoch oberhalb der Unterstempel-Schafführung angeordnet. Durch die Mittendornhalterung verlängert sich der Unterstempelschaft zusätzlich. Folglich nimmt für das gesamte Rotorpaket, bestehend aus der Oberstempel-Schafführung, dem Zwischenflansch mit der Aufnahme für die Matrizen-scheibe, der angearbeiteten Mittendorn-Halterung und der Unterstempel-Schafführung die Höhe zu. Völlig überraschend war, dass auch Werkzeuge zur Herstellung von Ringen durch die Rotorsegmentierung einem

schnelleren Werkzeugwechsel zugänglich sind und sich damit die Stillstandzeit deutlich reduziert.

[0045] Als vorteilhaft hat sich erwiesen, dass mit der vorliegenden Erfindung eine Leistungssteigerung erzielt werden kann. In der chemischen und technischen Industrie setzen die Fließeigenschaften der zu verarbeitenden Pulver und Granulate der Produktionsgeschwindigkeit enge Grenzen. Eine Leistungssteigerung ist durch größere Maschinen mit einer größeren Zahl von Werkzeugen und Pressstationen möglich. Beim Stand der Technik verlängern sich allerdings Stillstandzeit für Reinigung und Werkzeugwechsel. Mit der vorliegenden Erfindung wird insbesondere die Stillstandzeit reduziert und der Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit verbessert.

[0046] Es war völlig überraschend, dass mit der vorliegenden Erfindung eine Leistungssteigerung dahingehend erzielt werden kann, dass trotz größerer Maschinendimensionen die Zeit für den Werkzeugwechsel verkürzt wird und damit die Stillstandzeit der Rundlaufpresse verkürzt ist. So wird die Leistungssteigerung bei gleichbleibender Maschinen-/Prozessgeschwindigkeit dadurch erzielt, dass die Anzahl der Werkzeuge im Rotor der Rundlaufpresse erhöht wird und/oder zusätzliche Pressstationen verwendet werden können. In Bezug auf die Tablettierung bedeutet dies, dass eine Leistungserhöhung bei gleichbleibender Prozessgeschwindigkeit möglich ist. Während im Stand der Technik eine derartige Erhöhung der Werkzeuganzahl seine Limitierung darin findet, dass die Rotoren mit den Presswerkzeugen zu schwer werden und damit eine schnelle Reinigung oder ein schneller Werkzeugwechsel nicht mehr möglich ist, können mit der vorliegenden Erfindung trotz größerer Dimensionen wirtschaftlich rationelle Prozesse gewährleistet werden, weil die Rotorsegmente auswechselbar sind.

[0047] Die Erfindung hat insbesondere dazu beigetragen, dass bei gleichbleibender Prozessgeschwindigkeit aufgrund der Maschinengröße und bevorzugter Verwendung von drei Pressstationen am Umfang eine erhebliche Leistungssteigerung erreicht werden konnte und trotzdem im Vergleich zum Stand der Technik bei sehr großen Maschinen die Stillstandzeit auf 2 bis 3 Stunden statt mehr als 10 bis 12 Stunden reduziert werden konnte. Es war vollkommen überraschend, dass eine so kurze Umrüstzeit für vertikal segmentierte Segmentrotoren erreicht werden kann, was auf das überaus vorteilhafte Zusammenwirken der vertikalen Rotorsegmentierung, der Übergabe durch die Übergabeeinheit und die Verwendung des Montagewagens zurückzuführen ist. Das Zusammenspiel der einzelnen Faktoren bewirkt dabei eine Reduzierung der Umrüstzeit, die noch geringer ist, als wenn nur einzelne Merkmale an einer Rundlaufpresse verwirklicht wären und diese fiktiven einzelnen Zeiterparnisse addiert würden. Dies gilt insbesondere für den erfindungsgemäßen Verbleib der Ober- und Unterstempelkurven in der Rundlaufpresse, die Vermeidung der Demontage von auf der Trägerplatte der Rundlaufpresse angebrachten Pressenbestandteilen, wie Füll- oder Do-

sierstationen oder Druckrolleneinheiten, was durch die Verwendung der Übergabeeinheit ermöglicht wird, und die Verwendung derselben Befestigungsmittel für die Befestigung der vertikal segmentierten Rotorsegmente am Rotorkern und an dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell des Montagewagens.

[0048] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass der aus vertikal segmentierten Segmenten bestehende Segmentrotor der vorliegenden Erfindung nicht wie ein normaler Wechselrotor komplett mit den oberen und unteren Kurven, insbesondere den Füll- und Dosierkurven, und den Presswerkzeugen mit einer Hubvorrichtung auf den Antriebsflansch gesetzt, zentriert und verriegelt wird.

[0049] In einer bevorzugten Ausführungsform weist ein Rotorsegment zur Befestigung an der Übernahmevorrichtung drei Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben und zwei Bohrungen zur Aufnahme von Zylinderstiften auf, wobei die Bohrungen unterhalb der Unterstempel-Führung angeordnet vorliegen und mit Befestigungsschrauben und Zylinderstiften der Übernahmevorrichtung zusammenwirken. Die Anordnung dieser Bohrungen im Bereich der Unterstempelführung gewährleistet eine gute Erreichbarkeit der Bohrungen und der Befestigungsmittel für Menschen mit unterschiedlichen Körpergrößen. Durch die Verwendung verschiedener Typen von Befestigungsmitteln, insbesondere Befestigungsschrauben und Zylinderstifte, wird eine besonders sichere und haltbare Verbindung zwischen dem vertikal segmentierten Rotorsegment und der Übernahmevorrichtung der Übergabeeinheit gewährleistet.

[0050] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist ein Rotorsegment mittels vier Befestigungsschrauben an sowohl dem Rotorkern, als auch dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell befestigbar. Durch die bevorzugte Verwendung derselben Befestigungsschrauben wird ein System zum Segmentwechsel bereitgestellt, das mit einer möglichst geringen Zahl von vorzuhaltenden Zusatzteilen auskommt. Dadurch werden Anschaffungskosten und Lageraufwand reduziert.

[0051] Es ist weiter bevorzugt vorgesehen, dass die Verbindungsvorrichtung der Übergabeeinheit mit dem Montagewagen ein Schnellspannverschluss ist, der aus Fanghaken an der Übergabeeinheit und Ausnehmungen am Montagewagen gebildet ist, wobei die Fanghaken mit den Ausnehmungen zusammenwirken. Im Sinne dieser Erfindung bezeichnet der Begriff Schnellspannverschluss eine Klemmvorrichtung, die sich schnell und ohne Werkzeug von Hand lösen oder festsetzen oder spannen lässt. Dies geschieht dadurch, dass die Fanghaken, die an der Übergabeeinheit angeordnet vorliegen, in Ausnehmungen, mit denen der Montagewagen versehen ist, eingreifen und so eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung zwischen Übergabeeinheit und Montagewagen herstellen. Vorteilhaft an der Verwendung eines Schnellspannverschlusses ist insbesondere, dass kein zusätzliches Werkzeug zur Herstellung dieser Verbindung bereitgestellt werden muss. Weiter ist es vorteilhaft,

dass ein Schnellspannverschluss im Vergleich mit anderen Befestigungsvorrichtungen sehr schnell zu öffnen und zu schließen ist, wodurch sich die Gesamtdauer des Wechselsvorgangs weiter reduziert.

[0052] Die Ausnehmungen am Montagewagen sind insbesondere so beschaffen, dass die Fanghaken nicht an einer vorher festgelegten Höhe angreifen müssen, sondern dass die Angreiffhöhe variabel ist. Dadurch wird ein weiteres Mittel zum Ausgleich von Höhenunterschieden bereitgestellt, mit dem unebenen Bodenverhältnissen begegnet werden kann. Weiter umfasst die Verbindungsvorrichtung in einer bevorzugten Ausgestaltung einen Zentrierknopf, mit dem die Position der Übergabeeinheit zum Montagewagen in horizontaler Raumrichtung festgelegt wird. Dieser Zentrierknopf greift in einen in vertikaler Richtung länglichen Zentrierschlitz, so dass die Höhenverstellbarkeit der Übergabeeinheit zum Montagewagen durch diese Zentrierung mitgetragen wird.

[0053] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung insbesondere ein Verfahren zum Segmentausbau, welches folgende Schritte umfasst,

- a. Öffnen von Ober- und Unterstempelkurven in einer Entnahmeposition,
- b. Positionieren einer Übergabeeinheit auf einer Trägerplatte einer Rundlaufpresse mittels einer Zentrier- und Befestigungsvorrichtung
- c. Ausfahren einer Übernahmevorrichtung der Übergabeeinheit
- d. Befestigen eines an einem Rotorkern befindlichen vertikal segmentierten Rotorsegments an einer Übernahmevorrichtung mittels Befestigungsschrauben und Zylinderstiften
- e. Lösen des Rotorsegments vom Rotorkern durch das Lösen von Befestigungsschrauben
- f. Zurückfahren der Übernahmevorrichtung mit dem entnommenen Rotorsegment
- g. Schwenken und/oder Verschieben der Übernahmevorrichtung mit dem entnommenen Rotorsegment
- h. Übergabe des entnommenen Rotorsegments mittels Übernahmevorrichtung an ein höhenverstellbares Dreh-Segmentkarussell eines Montagewagens
- i. Positionieren und Befestigen des entnommenen Rotorsegments an dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell des Montagewagens

wobei beim Segmentwechsel alle Ober- und Unterstempelkurven in der Rundlaufpresse verbleiben.

[0054] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung

insbesondere ein Verfahren zum Segmenteinbau, welches folgende Schritte umfasst,

- a. Öffnen von Ober- und Unterstempelkurven in einer Entnahmeposition,
- b. Positionieren einer Übergabeeinheit auf einer Trägerplatte einer Rundlaufpresse mittels einer Zentrier- und Befestigungsvorrichtung
- c. Befestigen eines an einem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell auf einem Montagewagen befindlichen vertikal segmentierten Rotorsegments an einer Übernahmevorrichtung der Übergabeeinheit mittels Befestigungsschrauben und Zylinderstiften
- d. Übernahme des Rotorsegments mittels der Übernahmevorrichtung von dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell des Montagewagen,
- e. Schwenken und/oder Verschieben der Übernahmevorrichtung mit dem Rotorsegment,
- f. Ausfahren der Übernahmevorrichtung der Übergabeeinheit mit dem Rotorsegment,
- g. Positionieren und Befestigen des Rotorsegments am Rotorkern mittels Befestigungsschrauben
- h. Schließen der Ober- und Unterstempelkurven

wobei beim Segmentwechsel alle Ober- und Unterstempelkurven in der Rundlaufpresse verbleiben.

[0055] Es war vollkommen überraschend, dass ein Verfahren bereitgestellt werden kann, bei dem die Ober- und Unterstempelkurven in der Rundlaufpresse verbleiben können. Dadurch wird es möglich, dass die jeweils inneren Ober- und Unterstempelkurven der Rundlaufpresse geöffnet werden können, so dass die vertikal segmentierten Rotorsegmente in einer Entnahmeposition ein- und ausgebaut werden können. Bei den Ober- und Unterstempelkurven der Rundlaufpresse handelt es sich insbesondere um die Füll- und Dosierkurven der Rundlaufpresse. Durch die Verwendung der vertikal segmentierten Rotorsegmente ist es insbesondere möglich, dass diese Ober- und Unterstempelkurven während des Segmentwechsels in der Rundlaufpresse verbleiben und nicht mit ausgebaut werden müssen. Dies verkürzt die Standzeit der Rundlaufpresse und vermeidet langwierige Justage-Prozesse.

[0056] Das Positionieren der Übergabeeinheit auf einer Trägerplatte einer Rundlaufpresse erfolgt dadurch, dass die Übergabeeinheit zunächst mittels eines höhenverstellbaren Transportwagens an die Rundlaufpresse herangefahren wird. Es hat sich dabei als vorteilhaft erwiesen, dass der Transportwagen nur im abgesenkten Zustand bewegt wird, um ein Kippen des Wagens zu

vermeiden. Die Lagerfläche des Transportwagens, auf der sich die Übergabeeinheit befindet, wird dann mittels der Höhenverstellung des Transportwagens an die Höhe der Trägerplatte der Rundlaufpresse angepasst. Dadurch wird es möglich, die Übergabeeinheit zumindest teilweise auf die Trägerplatte der Rundlaufpresse zu schieben. Mittels der Zentrier- und Befestigungsvorrichtung wird die Übergabeeinheit dann in die bevorzugte, festgelegte Position gebracht und mittels sechs Befestigungsschrauben an der Trägerplatte befestigt. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, diese Befestigung möglichst massiv auszuführen, um eine sichere Verbindung zwischen Übergabeeinheit und Trägerplatte zu gewährleisten. Der Transportwagen wird dann von der Rundlaufpresse entfernt.

[0057] Es wird dann die Übernahmevorrichtung der Übergabeeinheit ausgefahren. Ausfahren und Zurückfahren im Sinne dieser Erfindung bezeichnet die horizontale Bewegung der Übernahmevorrichtung auf den dafür vorgesehenen Gleit- und Führungsschienen der Übergabeeinheit. Diese ermöglichen eine Vor- und Zurück- oder Hin- und Herbewegung in horizontaler Raumrichtung, die im Sinne dieser Erfindung als Ausfahren und Zurückfahren der Übernahmevorrichtung bezeichnet wird. Durch das Ausfahren wird die Übernahmevorrichtung insbesondere auf das auszutauschende Rotorsegment zubewegt, durch das Zurückfahren von ihm weg.

[0058] Die Übernahmevorrichtung der Übergabeeinheit ist insbesondere drehbar ausgestaltet. Dabei wird die Drehbewegung um eine Achse der Übernahmevorrichtung realisiert.

[0059] Durch das Aus- und Zurückfahren der Übernahmevorrichtung wird insbesondere der Radius dieser Drehbewegung verändert. Dies ist insbesondere deswegen von Vorteil, da ein kleiner Drehradius zu einem kleinen Trägheitsmoment und damit zu einer geringen, aufzuwendenden Kraft für die Drehbewegung führt. Des Weiteren ermöglicht das Zurückfahren der Übernahmevorrichtung im beladenen Zustand überhaupt erst die Drehbewegung der Übernahmevorrichtung, da das vertikal segmentierte Rotorsegment durch das Zurückfahren zunächst vom Rotorkern entfernt werden muss, um ausreichend Platz für die Drehbewegung zu generieren.

[0060] Die Übernahmevorrichtung wird nach dem Ausfahren mittels Befestigungsschrauben und Zylinderstiften an einem vertikal segmentierten Rotorsegment befestigt. Dazu sind im Bereich der Unterstempelführung des Rotorsegmentes Bohrungen vorgesehen, mit denen die Befestigungsschrauben und Zylinderstifte zusammenwirken. Die Anordnung der Bohrungen im unteren Bereich eines Rotorsegmentes gewährleistet, dass insbesondere auch Menschen mit geringer Körpergröße die Befestigung zwischen Übernahmevorrichtung und Rotorsegment herstellen können.

[0061] Anschließend wird das auszubauende vertikal segmentierte Rotorsegment vom Rotorkern gelöst, indem die bevorzugt vier Befestigungsschrauben, die die Verbindung zwischen Rotorsegment und Rotorkern er-

zeugen, gelöst werden.

[0062] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Befestigen der Rotorsegmente an dem Rotorkern mit denselben Befestigungsmitteln wie das Befestigen der Rotorsegmente am höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell des Montagewagens. Durch diese Ausgestaltung wird die Anzahl der vorzuhaltenden Zusatztteile reduziert und Lagerkosten eingespart. Darüber hinaus wird die Durchführung des Segmentwechsels vereinfacht.

[0063] Nach dem Lösen der vertikal segmentierten Rotorsegmente vom Rotorkern wird die Übernahmeverrichtung zurückgefahren. Dadurch wird das Rotorsegment aus der Rundlaufpresse entfernt und ausreichend Platz geschaffen, damit die Übernahmeverrichtung gedreht oder geschwenkt werden kann. Durch das Drehen oder Schwenken um eine Drehachse befindet sich die Übernahmeverrichtung im Bereich des höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussells des Montagewagens. Durch eine Verschiebung auf den Gleit- und Führungsschienen der Übernahmeverrichtung kann das vertikal segmentierte Rotorsegment dann an eine freie Position des höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussells angenähert werden. Es war vollkommen überraschend, dass durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Systems ein so platz- und zeitsparendes Verfahren zum Segmentwechsel bereitgestellt werden kann.

[0064] Das vertikal segmentierte Rotorsegment wird dann an das höhenverstellbare Dreh-Segmentkarussell des Montagewagens übergeben und das der Rundlaufpresse entnommene Rotorsegment wird an dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell des Montagewagens positioniert und befestigt. Dies geschieht mittels derselben Befestigungsmittel wie die Befestigung des Rotorsegments an dem Rotorkern, wobei das höhenverstellbare Dreh-Segmentkarussell insbesondere über geeignete Bohrungen zur Aufnahme dieser Befestigungsmittel verfügt. Durch die drehbare und höhenverstellbare Ausgestaltung des Segmentkarussells wird insbesondere eine horizontale und vertikale Ausrichtung der sich entsprechenden Bohrungen am vertikal segmentierten Rotorsegment und am Segmentkarussell ermöglicht.

[0065] Der Segmenteinbau erfolgt im Wesentlichen dadurch, dass die beschriebenen Verfahrensschritte beim Segmentausbau in umgedrehter Reihenfolge erfolgen. Durch die Umkehrbarkeit des Vorgangs wird die Durchführung des Verfahrens für die Bediener wesentlich erleichtert. Insbesondere wird die Fehlerträchtigkeit des Segmentwechsels reduziert.

[0066] Ein wesentliches Merkmal der beschriebenen Verfahren zum Segmentwechsel ist, dass die Ober- und Unterstempelkurven während des Segmentwechsels in der Rundlaufpresse verbleiben. Dabei handelt es sich insbesondere um Steuer-, Füll- und Dosierkurven. Vorteilhaft an dem Verbleib der Kurven in der Rundlaufpresse ist insbesondere, dass dadurch der Segmentwechsel erheblich erleichtert und schneller möglich wird. Insbesondere ist keine aufwändige Neu-Justage von Werk-

zeugen nötig. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu den im Stand der Technik beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen zum Wechsel von Rotoren oder Rotor- oder Matrizensegmenten. Es war vollkommen überraschend, dass der Verbleib der Kurven in der Rundlaufpresse während des Umrüstens für großen Segmentrotoren ermöglicht werden kann.

[0067] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens öffnen sich sowohl beim Segmenteinbau als auch beim Segmentausbau die inneren Ober- und Unterstempelkurven der Rundlaufpresse zur Entnahme und zum Einbau der vertikal segmentierten Rotorsegmente mit den Presswerkzeugen manuell oder automatisch. Diese flexible Ausgestaltung des Verfahrens trägt den unterschiedlichen Anforderungsprofilen in unterschiedlichen Einsatzbereichen der Rundlaufpresse Rechnung und ermöglicht die optimierte Verfahrensanwendung.

[0068] Bevorzugt ist weiter, dass sich die Ober- und Unterstempelwerkzeuge beim Aus- und Einbau der Rotorsegmente automatisch in die Kurven einfädeln. Dies wird dadurch erreicht, dass die Kurven horizontal in zwei Teile geteilt werden können. Die beiden Kurventeile bilden im zusammengebauten Zustand ein U-förmiges Bauteil, wobei die Öffnung des "U"s in Richtung der Stempelwerkzeuge zeigt. Diese Stempelwerkzeuge sind mit Rollen versehen, die mit der U-förmigen Öffnung der Kurven zusammenwirken und die Steuerung der Presswerkzeuge durch die Kurven ermöglichen.

[0069] Beim Segmentwechsel werden die Stempelwerkzeuge aus den Kurven heraus gezogen und nur noch von einem Mittendornhalter gehalten. Dabei verlagern sich die Rollen beispielsweise der Unterstempel um ein kleines Wegstück nach unten. Durch das horizontale Trennen der Kurvenbestandteile vergrößert sich die U-förmige Öffnung der Kurven, insbesondere verlagert sich die Öffnung ebenfalls nach unten. Wenn nun die Stempelwerkzeuge auf die Kurve zubewegt werden, können die Rollen der Stempel wieder in die U-förmige Öffnung der Kurve gelangen. Wenn die zwei Kurvenbestandteile nun wieder miteinander verbunden werden, befinden sich auch die Stempelwerkzeuge wieder an ihrer für den Produktionsprozess festgelegten Position. Dieses automatische Einfädeln stellt eine wesentliche Erleichterung des Segmentwechselvorgangs dar und leistet einen bedeutenden Beitrag zur Reduzierung der Gesamtdauer für den Wechselvorgang.

[0070] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird das Ausfahren oder Zurückfahren der Übernahmeverrichtung durch eine lineare Zustell- und/oder Rückstellbewegung auf den Gleit- und Führungsschienen realisiert wird, wobei die Zustell- und/oder Rückstellbewegung entweder manuell mittels eines Handrades oder automatisiert realisiert wird. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Übergabeeinheit mit einem Handrad versehen. Dieses Handrad weist einen Ritzel/Zahnstangen-Mechanismus auf, mit dem die Radialbewegung des Handrades durch einen beaufschla-

gen Spindelantrieb in eine lineare Bewegung der Übernahmeverrichtung umgesetzt wird. Diese lineare Zustell- und/oder Rückstellbewegung stellt das Aus- und Zurückfahren der Übernahmeverrichtung in horizontaler Raumrichtung auf den Gleit- und Führungsschienen dar, mit dem die Übernahmeverrichtung auf die Rundlaufpresse oder das höhenverstellbare Dreh-Segmentkarussell zu oder davon weg bewegt werden kann.

[0071] Von Vorteil ist, wenn bei einem Segmentwechsel durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Systems jegliche körperliche Belastung des Bedieners entfällt. Beispielsweise kann ein Horizontalhub der Übergabeeinheit durch einen Spindelantrieb oder über einem Zahnstangenantrieb erfolgen. Insbesondere wird dadurch der manuelle, motorisch, pneumatische oder hydraulische Betrieb der Übergabeeinheit ermöglicht. Die Übergabeeinheit kann insbesondere Massen von beispielsweise bis zu 500 kg sicher von der Rundlaufpresse übernehmen und an den Montagewagen übergeben.

[0072] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung kann diese Bewegung auch automatisiert, beispielsweise hydraulisch oder elektrisch, realisiert werden. Insbesondere kann jede Art von manuellen oder automatischen Antrieben verwendet werden. Dies ist von Vorteil, wenn der Einsatz von Arbeitskräften minimiert werden soll.

[0073] Auch die Drehbewegung der Übernahmeverrichtung kann in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung automatisiert realisiert werden. Insbesondere stellt die Drehbewegung der Übernahmeverrichtung eine gedämpfte Bewegung dar, wobei diese Dämpfung durch eine Ölbremse realisiert wird. Diese begrenzt die zu erreichende Drehgeschwindigkeit, indem die für die Drehbewegung aufzubringende Kraft mit zunehmender Drehgeschwindigkeit ansteigt.

[0074] In einer weiteren bevorzugten Ausführung des Verfahrens ist das Befestigen der Übergabeeinheit an der Trägerplatte der Rundlaufpresse an einer definierten Position, insbesondere zwischen einer Druckrollenstation und einer Entnahmeverrichtung auf der Trägerplatte der Rundlaufpresse vorgesehen. Eine Druckrollenstation im Sinne der Erfindung ist eine säulenförmige Vorrichtung zur Aufnahme einer oberen und einer unteren Druckrolle, die die Stempelwerkzeuge zum Zwecke der Herstellung des Presskörpers zusammendrücken. Eine Entnahmeverrichtung im Sinne der Erfindung beschreibt eine Vorrichtung, in deren Bereich die hergestellten Presskörper die Rundlaufpresse verlassen können. Dies geschieht über ein Auslaufrad, das sich synchron mit dem Rotor der Rundlaufpresse mitdreht und die fertigen Presskörper einem Förderelement oder einer Förderrutsche übergibt. Vorteilhaft ist, dass diese außenliegenden peripheren Förderelemente und das Auslaufrad beim Segmentwechsel nicht ausgebaut oder demontiert werden müssen, sondern in der Rundlaufpresse verbleiben. Der drehbare Rotor der Rundlaufpresse wird nach dem Ausbau eines vertikal segmentierten Rotorsegmentes weitergedreht und in eine Position gebracht, dass das

nächste Segment durch die Übergabeeinheit entnommen werden kann. Weiter ist vorteilhaft an der festgelegten Position der Übergabeeinheit auf der Trägerplatte der Rundlaufpresse, dass nur ein Satz von Bohrungen für die Befestigungsmittel in der Trägerplatte vorgesehen sein muss, was den Herstellungsaufwand für die Trägerplatte reduziert.

[0075] Die vertikal segmentierten Rotorsegmente können außerhalb der Rundlaufpresse einfacher gewartet, gereinigt und mit neuen Werkzeugen bestückt werden. Aufgrund ihrer Größe können sie auch einer Waschmaschine oder Industriewaschmaschine zugeführt werden.

[0076] Die Erfindung wird nunmehr anhand der Figuren beispielhaft näher beschrieben. Bei den Beispielen und Figuren handelt es sich um bevorzugte Ausführungsvarianten welche die Erfindung nicht beschränken.

Figur 1 schematische Perspektivansicht eines Rotors einer Rundlaufpresse aus vertikal segmentierten Rotorsegmenten

Figur 2 schematische Darstellung einer Rundlaufpresse mit Rotor aus vertikal segmentierten Rotorsegmenten, Übergabeeinheit und Montagewagen in einer Ausgangsposition

Figur 3 schematische Darstellung einer Rundlaufpresse mit Rotor aus vertikal segmentierten Rotorsegmenten, Übergabeeinheit und Montagewagen während des Segmentwechselvorgangs

[0077] Figur 1 zeigt in einer schematischen Perspektivansicht eines insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichneten Rotors einer Rundlaufpresse 34. Aufbau und Funktion von Rundlaufpressen sind dem Fachmann hinlänglich bekannt, so dass im Rahmen dieser Beschreibung hierauf nicht näher eingegangen wird. Der Rotor 10 ist über einen Antrieb in Rotation versetzbar. Hierdurch werden über den Umfang des Rotors 10 angeordnete Oberstempel 50 und Unterstempel 30 an verschiedenen fest angeordneten Stationen vorbeigeführt. Diese Stationen sind Füllstationen, Vorpressstationen, Hauptpressstationen, Auswurfstationen und dergleichen. Jedem Paar von Oberstempel und Unterstempel ist eine Matrize zugeordnet, in die ein zu verpressendes Material eingefüllt wird. Die Oberstempel 50 und Unterstempel 30 werden über Führungskurven in die Matrizen geführt, so dass das dort eingeführte Material verpresst wird. Derartige Rundlaufpressen können beispielsweise zur Tablettenherstellung, aber auch zur Herstellung von technischen Produkten, beispielsweise gepresste Ringe für eine Batterieherstellung, eingesetzt werden.

[0078] Der Rotor 10 umfasst einen Rotorkern 12, der über im Einzelnen nicht dargestellte Verbindungselemente mit einer Antriebseinrichtung für den Rotor 10 verbunden ist. Um den Rotor 10 ist ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 14 bezeichneter Außenrotor angeord-

net. Der Außenrotor 14 umfasst mehrere Rotorsegmente 16, von denen jedes Rotorsegment 16 einen Teilkreis überspannt. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind sechs Rotorsegmente 16 vorgesehen, die jeweils einen Teilkreis von 60° überdecken. Das bedeutet, dass die Schenkel, die ein Rotorsegment begrenzen, miteinander einen Winkel von 60° einschließen. Die Rotorsegmente 16 sind form- und/oder kraftschlüssig mit dem Rotorkern 12 verbindbar. Dazu sind für jedes Rotorsegment vier Befestigungsschrauben 54 vorgesehen, die mit Bohrungen 58 im Rotorkern zusammenwirken. Zusätzlich können die Rotorsegmente 16 auch form- und/oder kraftschlüssig jeweils untereinander an den radial verlaufenden Stirnseiten 18 verbunden sein. Die Befestigung der Rotorsegmente 16 kann beispielsweise auch mittels Schnellwechselementen oder dergleichen erfolgen.

[0079] In der Darstellung in Figur 1 sind insgesamt fünf Rotorsegmente 16 gezeigt, wobei das sechste Rotorsegment 16 entnommen ist. Hierdurch wird verdeutlicht, dass die Rotorsegmente 16 jeweils einzeln von dem Rotorkern 12 entnehmbar sind. Die Verbindung zwischen den Rotorsegmenten 16 und dem Rotorkern 12 durch die Befestigungsschrauben 54, die mit den Bohrungen 58 zusammenwirken, ist so ausgebildet, dass diese auch während des Betriebes der Rundläufer-Pressen 34 form- und lagestabil in Bezug auf den Rotorkern 12 und die benachbarten Rotorsegmente 16 angeordnet sind.

[0080] In der Darstellung in Figur 1 wird weiterhin deutlich, dass die Rotorsegmente 16, die insgesamt den Außenrotor 14 bilden, eine Oberstempelführung 20, eine Unterstempelführung 22 sowie einen Matrizenbereich 24 umfassen. Durch die Segmentierung des Außenrotors 14 liegt auch die Matrizenscheibe in Matrizensegmenten 78 vor. Die Oberstempelführung 20 besitzt in an sich bekannter Weise Führungen 26 für Oberstempel 50. Die Unterstempelführung 22 besitzt Führungen 28 für hier beispielhaft dargestellte Unterstempel 30. Der Matrizenbereich 24 besitzt Matrizenöffnungen 32. Jeweils eine Führung 26 und eine Führung 28 fluchtet mit einer Matrizenöffnung 32, so dass in sich bekannter Weise die Oberstempel 50 und Unterstempel 30 paarweise über nicht dargestellte Führungskurven radial zueinander verlagert werden können, so dass ein die Matrizenöffnung 32 eingefülltes zu pressendes Material verpresst werden kann.

[0081] Innerhalb der Rotorsegmente 16 kann vorgesehen sein, dass Matrizen beziehungsweise Matrizenstücke für unterschiedliche Pressformate, das heißt mehrere Tablettenformen vorhanden sind.

[0082] Wie der Figur 1 entnommen werden kann, besitzt jedes der Rotorsegmente 16 eine Anzahl von Führungen 26 und 28, beziehungsweise Matrizenöffnungen 32. Gemäß dem gezeigten Beispiel sind jeweils zwölf Führungen 26, 28 und Matrizenöffnungen 32 pro Segment 16 vorgesehen. Nach weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann selbstverständlich sowohl die Anzahl der Rotorsegmente 16, als auch die Anzahl

der Führungen 26, 28 und Matrizenöffnungen 32 pro Rotorsegment 16 anders gewählt sein. Die Anzahl der Rotorsegmente 16 kann geradzahlig oder ungeradzahlig sein. Die Rotorsegmente 16 können gleichmäßig, aber auch ungleichmäßig geteilt sein.

[0083] Die Segmentierung zumindest des Außenrotors 14 bietet die Möglichkeit, dass die Rotorsegmente 16 einzeln vom Rotorkern 12 demontiert werden können. Mit der Demontage werden gleichzeitig die Oberstempel 50 und Unterstempel 30 mit entnommen. Das demonstrierte Rotorsegment 16 kann dann durch ein neues Rotorsegment 16, das dann neue oder aufgearbeitete Oberstempel 50 und Unterstempel 30 aufweist, ersetzt werden. Durch schrittweises Vorgehen, gemäß dem Figur 1 in sechs Schritten, können somit in relativ kurzer Zeit alle sechs Rotorsegmente 16 mit den darin angeordneten Werkzeugen ausgetauscht werden. Die Werkzeugwechselzeit für den gesamten Rotor 10 kann somit relativ kurz gehalten werden.

[0084] Figur 1 zeigt weiter die Bohrungen 66 und 70 für Befestigungsschrauben 68 und Zylinderstiften 72, mit denen ein vertikal segmentiertes Rotorsegment 16 an einer Übernahmeverrichtung 48 befestigt werden kann. Diese befinden sich erfindungsgemäß im Bereich der Unterstempelführung 22.

[0085] Weiter zeigt Figur 1 die Mittel, mit denen die vertikal segmentierten Rotorsegmente 16 an dem Rotorkern 12 zentriert werden. Dies geschieht in vertikaler Raumrichtung durch eine Auflagefläche 64, auf der das Rotorsegment 16 zumindest teilweise aufliegt. Eine Zentrierung in horizontaler Raumrichtung erfolgt durch das Zentrierungselement 62, das mit einer nicht gezeigten Ausnehmung auf der Innenseite des Rotorsegments 16 zusammenwirkt. Weiter zu sehen sind Zentrierungsstifte 60, die eine Vorzentrierung der Rotorsegmente 16 beim Einbau der Segmente 16 an den Rotorkern 12 ermöglichen.

[0086] Figur 2 zeigt eine bevorzugte Anordnung der Rundlaufpresse 34, der Übergabeeinheit 36 und des Montagewagens 38. Dabei befindet sich die Übergabeeinheit 36 in einer Ausgangsposition. Damit ist gemeint, dass die Übernahmeverrichtung 48 der Übergabeeinheit 36 nicht ausgefahren oder verschwenkt ist. In dieser Position wird die Übergabeeinheit 36 auf der Trägerplatte 40 der Rundlaufpresse 34 und am Montagewagen 38 befestigt. Anschließend kann die Übernahmeverrichtung 48 ausgefahren und dadurch in die Nähe des aus der Rundlaufpresse 34 auszubauenden Rotorsegmentes 16 gebracht werden.

[0087] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn für den Segmentwechsel die Übergabeeinheit 36, welche beispielsweise schwenkbar ist, als Peripherie-Modul für die Entnahme der Rotorsegmente 16 der Rundlaufpresse 34 verwendet wird. Diese Vorrichtung wird für den Segmentausbau beispielsweise in einer vorgegebenen Position mit einem Hubgerät auf der Trägerplatte 40 der Rundlaufpresse 34 platziert und befestigt. Dazu umfasst die Übergabeeinheit 36 eine Zentrier- und Befestigungs-

vorrichtung 44. Die Befestigung der Übergabeeinheit 36 an der Trägerplatte 40 der Rundlaufpresse 34 erfolgt beispielsweise mittels sechs Befestigungsschrauben. Die Übernahmeverrichtung 48 kann manuell oder motorisch zur Aufnahme des Rotorsegmentes 16 ausgefahren werden. Dazu ist die Übernahmeverrichtung 48 auf Gleit- und Führungsschienen 74 gelagert, auf denen die Übernahmeverrichtung 48 eine horizontale Zustell- und/oder Rückstellbewegung ausführt, die im Sinne der Erfindung als Ausfahren oder Zurückfahren bezeichnet wird. Das vertikal segmentierte Rotorsegment 16 wird dazu mit beispielsweise drei Befestigungsschrauben 68 und zwei Zylinderstiften 72 an der Übernahmeverrichtung 48 befestigt. Anschließend werden die Befestigungsschrauben 54, die das vertikal segmentierte Rotorsegment 16 am Rotorkern 12 fixieren, gelöst. Die Übernahmeverrichtung 48 wird in eine mittlere Ausgangsposition mit minimalen Drehradius zurückgefahren. Dadurch wird überhaupt erst der Platz für eine Schwenk- oder Drehbewegung geschaffen und die aufzuwendende Kraft für die Dreh- oder Schwenkbewegung wird durch die Reduzierung des Drehradius reduziert. Anschließend wird die Vorrichtung um beispielsweise 180° nach außen geschwenkt. In der Außenposition der Übernahmeverrichtung 48 steht der Montagewagen 38.

[0088] Das schwenkbare Oberteil des Montagewagens 38 bildet ein höhenverstellbares Dreh-Segmentkarussell 52 und hat beispielsweise drei Segmentaufnahmen, die unter einem Winkel von 120° angeordnet sind. Der Abstand des Montagewagens 38 zur Rundlaufpresse 34 ist vorgegeben, insbesondere durch die feste Verbindung der Übergabeeinheit 36 mit dem Montagewagen 38. Die Übergabeeinheit 36 ist während der Segmententnahme, des Segmenteinbaus, des Segmentwechsel und/oder des Werkzeugwechsels kraft- und/oder formschlüssig mit dem Montagewagen 38 und/oder der Trägerplatte 40 der Rundlaufpresse 34 verbunden. Wenn die Übernahmeverrichtung 48 der Übergabeeinheit 36 in der um 180° gedrehten Position ist, wird die Übernahmeverrichtung 48 in die Endlage ausgefahren und das Rotorsegment 16 mit beispielsweise vier Befestigungsschrauben 54 in der ersten Segmentposition des höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussells 52 des Montagewagens 38 befestigt. Bei den vier Befestigungsschrauben 54 handelt es sich bevorzugt um dieselben Schrauben, mit denen das vertikal segmentierte Rotorsegment 16 auch am Rotorkern 12 befestigt wird.

[0089] Dieser Vorgang kann sich in Abhängigkeit von der Anzahl der Positionen auf dem Montagewagen 38 und der Anzahl der Rotorsegmente 16 mehrfach wiederholen. Dazu werden die jeweils leeren Aufnahme-Positionen des Montagewagens 38 in die Übernahmestellung geschwenkt. Wenn der Montagewagen 38 komplett belegt ist, kann er gegen einen leeren Montagewagen 38 ausgetauscht werden. Bei einem Montagewagen 38 mit Platz für zwei Rotorsegmente 16 und einem Rotor 10 mit sechs Rotorsegmenten 16 werden beispielsweise sechs Ausbauschritte und drei Montagewagen 38 benötigt.

[0090] Wenn alle Rotorsegmente 16 ausgebaut sind, befinden sich in der Rundlaufpresse 34 vom vollständigen Segmentrotor 10 nur noch der Rotorkern 12 und die oberen und unteren Kurven bei denen es sich insbesondere um Führungs-, Füll- und Dosierkurven handelt, mit den entsprechenden Staub-Absaugdüsen. Ein großer Vorteil beim Segmentwechsel ist darin zu sehen, dass alle Kurven in der Rundlaufpresse 34 verbleiben. Die oberen und unteren Kurven in der Entnahmeposition werden automatisch geöffnet, so dass die Köpfe der oberen und unteren Schäfte der Oberstempel 50 und der Unterstempel 30 mit den Rollen auf einfache Weise mit den Rotorsegmenten 16 zusammen aus den Kurven entnommen werden können. Anschließend werden die Absaugschläuche und Absaugdüsen demontiert. Nun werden der ganze Maschineninnenraum und die oberen und unteren Kurven gründlich gereinigt.

[0091] Zur Vorbereitung des Einbaus von beispielsweise sechs Rotorsegmenten 16 in die Rundlaufpresse 34 können zwei Montagewagen 38 mit je drei gereinigten Rotorsegmenten 16, die mit sauberen und funktionsfähigen Werkzeugen bestückt sind, bereitgestellt werden. Zum Segmenteinbau können mit der Übergabeeinheit 36 nacheinander beispielsweise die gereinigten sechs Rotorsegmente 16 in die Rundlaufpresse 34 eingebaut werden. Anschließend werden die Absaugschläuche, die Absaugdüsen, die Füllgeräte und die Materialzufuhr montiert. Die Rundlaufpresse 34 ist wieder einsatzbereit. Die Umrüstzeit vom Stopp bis zum Start der Rundlaufpresse 34 kann mit zwei bis maximal drei Stunden angesetzt werden, was eine erhebliche Verkürzung gegenüber den Umrüstzeiten von 10 bis 12 Stunden darstellt, die im Stand der Technik beschrieben werden und, wobei zum Umrüsten einer konventionellen Presse zwei Mitarbeiter benötigt werden. Das Verfahren ist daher äußerst effizient, insbesondere deswegen, weil die Mitarbeiter manuell keine großen Massen bewegen müssen.

[0092] Figur 2 zeigt weiter, dass die Übergabeeinheit 36 an einer festgelegten Position der Rundlaufpresse 34 auf der Trägerplatte 40 befestigt wird. Dies geschieht mittels der Zentrier- und Befestigungsvorrichtung 44. Die festgelegte Position zur Befestigung der Übergabeeinheit auf der Trägerplatte 40 befindet sich insbesondere zwischen einer Druckrollenstation 86 und einer Entnahmeverrichtung 88, mit der fertige Presskörper aus der Rundlaufpresse 34 entnommen werden. Diese müssen durch die Verwendung der vertikal segmentierten Rotorsegmente 16 nicht demontiert werden, wenn der Rotor 14 ausgewechselt wird.

[0093] Die Übernahmeverrichtung 48 kann auf Gleit- oder Führungsschienen 74 horizontal bewegt werden. Dies kann entweder manuell mit Hilfe eines Handrades 42 realisiert werden oder automatisiert. Die Radialbewegung des Handrades 42 wird dabei mittels eines Ritzel/Zahnstangen-Mechanismus in eine lineare Bewegung der Übernahmeverrichtung 48 umgesetzt.

[0094] Die Übergabeeinheit 36 ist während des Segmentwechselvorgangs sowohl mit der Trägerplatte 40

der Rundlaufpresse 34, als auch mit dem Montagewagen 38 verbunden. Die Verbindung mit dem Montagewagen 38 wird dabei mittels einer Verbindungsvorrichtung 46 realisiert, die beispielsweise als Schnellspannverschluß ausgeführt ist. Dabei greifen Fanghaken 90, die am Montagewagen 38 vorliegen, in Ausnehmungen 92 der Übergabeeinheit 36. Die Ausnehmungen 92 der Übergabeeinheit 36 sind insbesondere so ausgeführt, dass die Verbindung zwischen Montagewagen 38 und Übergabeeinheit 36 nicht auf eine festgelegte Höhe beschränkt ist, sondern dass durch die Ausgestaltung der Ausnehmungen 92 insbesondere Bodenunebenheiten ausgeglichen werden können.

[0095] Figur 2 zeigt weiter die Zentrierelemente 62, die am Rotorkern 12 für jedes Rotorsegment 16 vorliegen, sowie die Auflagefläche, beziehungsweise den Auflageflansch 64. Durch diese Bestandteile des Rotorkerns 12 werden die vertikal segmentierten Rotorsegmente 16 bei Einbau in vertikaler und horizontaler Raumrichtung zentriert.

[0096] Figur 3 zeigt das erfindungsgemäße System aus Rundlaufpresse 34 mit vertikal segmentierten Rotorsegmenten 16, Übergabeeinheit 36 und Montagewagen 38 während des Segmentwechselforgangs. Dabei befindet sich das auszubauende Rotorsegment 16 nunmehr an der Übernahmeverrichtung 48 der Übergabeeinheit 36 angebracht und wird mit der schwenkbaren Übernahmeverrichtung 48 zum höhenverstellbaren Dreh-Segment-Karussell 52 gedreht.

Bezugszeichen

[0097]

10	Rotor	
12	Rotorkern	
14	Außenrotor	
16	vertikal segmentierte Rotorsegmente	
18	Stirnseite der vertikal segmentierten Rotorsegmente 16	
20	Oberstempelführung	
22	Unterstempelführung	
24	Matrizenbereich	
26	Führung	
28	Führung	
30	Unterstempel	
32	Matrizenöffnungen	
34	Rundlaufpresse	
36	Übergabeeinheit	
38	Montagewagen	
40	Trägerplatte	
42	Handrad	
44	Zentrier- und Befestigungsvorrichtung für Übergabeeinheit (36) an Trägerplatte (40)	
46	Verbindungsvorrichtung zur Befestigung der Übergabeeinheit (36) an den Montagewagen (38), insbesondere Schnellspannverschluß	
48	Übernahmeverrichtung	

50	Oberstempel	
52	höhenverstellbare Dreh-Höhenverstellbares Dreh-Segmentkarussell	
54	Befestigungsschrauben zur Befestigung der Rotorsegmente an dem Rotorkern und dem höhenverstellbaren Dreh-Höhenverstellbares Dreh-Segmentkarussell	
56	Drehachse der Übernahmeverrichtung	
58	Bohrungen für Befestigungsschrauben (54)	
60	Führung am Rotorkern (12) zur Führung der Rotorsegmente (16)	
62	Zentrierung am Rotorkern (12) zur Zentrierung der Rotorsegmente (16)	
64	Auflagefläche oder Auflageflansch	
66	Bohrungen für Befestigungsschrauben (68)	
68	Befestigungsschrauben	
70	Bohrungen für Zylinderstifte (72)	
72	Zylinderstifte	
74	Gleit- und Führungsschienen der Übernahmeverrichtung	
78	Matrizensegmente	
80	Zwischenring zur Herstellung von ringförmigen Presskörpern	
82	Befestigungsflansch	
84	Mittendornhalter	
86	Druckrollenstation	
88	Entnahmeverrichtung	
90	Fanghaken des Schnellspannverschlusses	
92	Ausnehmungen des Schnellspannverschlusses	

Patentansprüche

1. System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten (16) an einer Rundlaufpresse (34), umfassend einen Rotor (10), eine Übergabeeinheit (36) und einen Montagewagen (38), wobei
 - der Rotor (10) einen Rotorkern (12) und mindestens zwei Rotorsegmente (16) umfasst, wobei die Rotorsegmente (16) durch vertikales Segmentieren des Rotors (10) gebildet sind und,
 - die Übergabeeinheit (36) eine Übernahmeverrichtung (48) zur Übernahme eines Rotorsegmentes (16) umfasst, **dadurch gekennzeichnet dass**, die Übernahmeverrichtung (48) gleitbar auf Gleit- und Führungsschienen (74) gelagert und drehbar ist, wobei die Übergabeeinheit (36) eine Zentrier- und Befestigungsvorrichtung (44) umfasst, mit welcher die Übergabeeinheit (36) an einer Trägerplatte (40) der Rundlaufpresse (34) zentriert befestigbar ist und wobei die Übergabeeinheit (36) eine Verbindungsvorrichtung (46) zur Verbindung der Übergabeeinheit (36) mit dem Montagewagen (38) aufweist und
 - der Montagewagen (38) ein höhenverstellbares

- res Dreh-Segmentkarussell (52) zur Aufnahme von mindestens einem Rotorsegment (16) umfasst, wobei der Montagewagen (38) mittels der Verbindungsvorrichtung (46) mit der Übergabeeinheit (36) verbindbar ist. 5
2. System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten (16) an einer Rundlaufpresse (34) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 10
die Rotorsegmente (16) von außen am Rotorkern (12) zentriert und befestigt sind und der Rotorkern (12) für jedes Rotorsegment (16) mindestens eine Führung (60), mindestens eine Zentrierung (62), mindestens eine Auflagefläche (64) und/oder vier Gewindebohrungen (58) zur Befestigung eines vertikal segmentierten Rotorsegmentes (16) umfasst, wobei die Gewindebohrungen (58) mit vier Befestigungsschrauben (54) zusammenwirken. 15
3. System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten (16) an einer Rundlaufpresse (34) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
der Rotor (10) zwei bis zehn, bevorzugt vier bis acht, besonders bevorzugt sechs Rotorsegmente (16) aufweist. 25
4. System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten (16) an einer Rundlaufpresse (34) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 30
das vertikal segmentierte Rotorsegment (16) mindestens drei übereinanderliegende Teile umfasst, insbesondere 35
a. Führung (20) für die Oberstempel (50),
b. Zwischenring (76) zur Aufnahme und Befestigung von austauschbaren Matrizensegmenten (78) zur Herstellung von Volltabletten oder Zwischenring (80) zur Aufnahme und Befestigung der austauschbaren Matrizensegmente mit angearbeitetem Flansch (82) für die Befestigung von Mittendornhaltern (84) zur Herstellung für ringförmigen Presskörpern 40
c. Führung (22) für Unterstempel (30). 45
5. System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten (16) an einer Rundlaufpresse (34) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 50
ein Rotorsegment (16) zur Befestigung an der Übergabevorrichtung (48) drei Bohrungen (66) zur Aufnahme von Befestigungsschrauben (68) und zwei Bohrungen (70) zur Aufnahme von Zylinderstiften 55
- (72) aufweist, wobei die Bohrungen (66) unterhalb der Führung (22) der Unterstempel (30) angeordnet vorliegen und mit Befestigungsschrauben (68) und Zylinderstiften (72) der Übergabevorrichtung (48) zusammenwirken.
6. System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten (16) an einer Rundlaufpresse (34) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Rotorsegmente (16) mittels vier Befestigungsschrauben (54) an sowohl dem Rotorkern (12), als auch dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell (52) befestigbar sind.
7. System zum Wechsel von vertikal segmentierten Rotorsegmenten (16) an einer Rundlaufpresse (34) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Verbindungsvorrichtung (46) der Übergabeeinheit (36) mit dem Montagewagen (38) ein Schnellspannverschluss ist, der aus Fanghaken (90) an der Übergabeeinheit (36) und Ausnehmungen (92) am Montagewagen (38) gebildet ist, wobei die Fanghaken (90) mit den Ausnehmungen (92) zusammenwirken.
8. Verfahren zum Segmentausbau, **umfassend die folgenden Schritte**
a. Öffnen von Ober- und Unterstempelkurven in einer Entnahmeposition,
b. Positionieren einer Übergabeeinheit (36) auf einer Trägerplatte (40) einer Rundlaufpresse (34) mittels einer Zentrier- und Befestigungsvorrichtung (44)
c. Ausfahren einer Übergabevorrichtung (48) der Übergabeeinheit (36)
d. Befestigen eines an einem Rotorkern (12) befindlichen vertikal segmentierten Rotorsegments (16) an einer Übergabevorrichtung (48) mittels Befestigungsschrauben (68) und Zylinderstiften (72)
e. Lösen des Rotorsegments (16) vom Rotorkern (12) durch das Lösen von Befestigungsschrauben (54)
f. Zurückfahren der Übergabevorrichtung (48) mit dem entnommenen Rotorsegment (16),
g. Schwenken und/oder Verschieben der Übergabevorrichtung (48) mit dem entnommenen Rotorsegment (16),
h. Übergabe des entnommenen Rotorsegments (16) mittels Übergabevorrichtung (48) an ein höhenverstellbares Dreh-Segmentkarussell (52) eines Montagewagens (38),
i. Positionieren und Befestigen des entnomme-

nen Rotorsegments (16) an dem Segmentkarussell (52) des Montagewagens (38)

wobei beim Segmentwechsel alle Ober- und Unterstempelkurven in der Rundlaufpresse (34) verbleiben.

9. Verfahren zum Segmenteinbau, umfassend die folgenden Schritte

- a. Öffnen von Ober- und Unterstempelkurven in einer Entnahmeposition,
- b. Positionieren einer Übergabeeinheit (36) auf einer Trägerplatte (40) einer Rundlaufpresse (34) mittels einer Zentrier- und Befestigungsvorrichtung (44)
- c. Befestigen eines an einem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell (52) auf einem Montagewagen (38) befindlichen vertikal segmentierten Rotorsegments (16) an einer Übernahmevorrichtung (48) der Übergabeeinheit (36) mittels Befestigungsschrauben (68) und Zylinderstiften (72)
- d. Übernahme des Rotorsegments (16) mittels der Übernahmevorrichtung (48) von dem Segmentkarussell (52) des Montagewagens (38),
- e. Schwenken und/oder Verschieben der Übernahmevorrichtung (48) mit dem Rotorsegment (16),
- f. Ausfahren der Übernahmevorrichtung (48) der Übergabeeinheit (36) mit dem Rotorsegment (16),
- g. Positionieren und Befestigen des Rotorsegments (16) am Rotorkern (12) mittels Befestigungsschrauben (54)
- h. Schließen der Ober- und Unterstempelkurven,

wobei beim Segmentwechsel alle Ober- und Unterstempelkurven in der Rundlaufpresse (34) verbleiben.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9

dadurch gekennzeichnet, dass

sich im Bereich der Rotorsegmententnahme innere Ober- und Unterstempelkurven zur Entnahme und zum Einbau der Rotorsegmente (16) manuell oder automatisch öffnen.

11. Verfahren nach Anspruch 8 bis 10

dadurch gekennzeichnet, dass

sich die Ober- und Unterstempel (30, 74) beim Aus- und Einbau der Rotorsegmente (16) automatisch in die Ober- und Unterstempelkurven einfädeln.

12. Verfahren nach Anspruch 8 bis 11

dadurch gekennzeichnet, dass

das Ausfahren oder Zurückfahren der Übernahme-

vorrichtung (48) durch eine lineare Zustellbewegung auf den Gleit- und Führungsschienen (74) realisiert wird, wobei die Zustellbewegung entweder manuell mittels eines Handrades (42) oder automatisiert realisiert wird.

13. Verfahren nach Anspruch 8 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Befestigen der Rotorsegmente (16) an dem Rotorkern (12) und dem höhenverstellbaren Dreh-Segmentkarussell (52) mit denselben Befestigungsmitteln (68, 72) erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 8 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Befestigen der Übergabeeinheit (36) an der Trägerplatte (40) der Rundlaufpresse (34) zwischen einer Druckrollenstation (86) und einer Entnahmevorrichtung (88) vorgesehen ist.

Claims

1. A system for changing vertically segmented rotor segments (16) on a rotary tablet press (34), comprising a rotor (10), a transfer unit (36) and an assembly carriage (38), wherein

- the rotor (10) comprises a rotor core (12) and at least two rotor segments (16), wherein the rotor segments (16) are formed by vertical segmentation of the rotor (10), and
- the transfer unit (36) comprises a receiving device (48) for gripping a rotor segment (16),

characterized in that

the receiving device (48) is mounted slidably on sliding and guiding rails (74) and is rotatable, wherein the transfer unit (36) comprises a centering and mounting device (44), by which the transfer unit (36) can be mounted and centered on a carrier plate (40) of the rotary tablet press (34) and wherein the transfer unit (36) has a connecting device (46) for connecting the transfer unit (36) to the assembly carriage (38), and

- the assembly carriage (38) comprises an adjustable-height rotary segment carousel (52) for accommodating at least one rotor segment (16), wherein the assembly carriage (38) can be connected to the transfer unit (36) by means of the connecting device (46).

2. The system for changing vertically segmented rotor segments (16) on a rotary tablet press (34) according to any one or more of the preceding claims,

characterized in that

the rotor segments (16) are centered from the out-

side and mounted on the rotor core (12), and the rotor core (12) comprises for each rotor segment (16) at least one guide (60), at least one centering (62), at least one supporting surface (64) and/or four threaded boreholes (58) for mounting a vertically segmented rotor segment (16), wherein the threaded boreholes (58) work together with four mounting screws (54).

3. The system for changing vertically segmented rotor segments (16) on a rotary tablet press (34) according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that**

the rotor (10) has two to ten, preferably four to eight, especially preferably six rotor segments (16).

4. The system for changing vertically segmented rotor segments (16) on a rotary tablet press (34) according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that**

the vertically segmented rotor segment (16) comprises at least three parts lying one above the other, in particular

- a. Guide (20) for the upper punch (50),
- b. Intermediate ring (76) for accommodating and mounting the replaceable die segments (78) for producing solid tablets or intermediate ring (80) for accommodating and mounting the replaceable die segments with a processed flange (82) for mounting central mandrel holders (84) for producing the ring-shaped press bodies
- c. Guidance (22) for the lower punches (30).

5. The system for changing vertically segmented rotor segments (16) on a rotary tablet press (34) according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that**

a rotor segment (16) for mounting on the receiving device (48) has three boreholes (66) for accommodating mounting screws (68) and two boreholes (70) for accommodating cylinder pins (72), wherein the boreholes (66) are arranged beneath the guide (22) for the lower punches (30) and work together with mounting screws (68) and cylinder pins (72) of the receiving device (48).

6. The system for changing vertically segmented rotor segments (16) on a rotary tablet press (34) according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that**

rotor segments (16) can be mounted on the rotor core (12) as well as on the adjustable-height rotary segment carousel (52) by means of four mounting screws (54).

7. The system for changing vertically segmented rotor segments (16) on a rotary tablet press (34) according

to any one or more of the preceding claims,

characterized in that

the connecting device (46) of the transfer unit (36) with the assembly carriage (38) is a quick-action lock, which is formed by catch hooks (90) on the transfer unit (36) and recesses (92) on the assembly carriage (38), wherein the catch hooks (90) work together with the recesses (92).

8. A method for segment dismantling, **comprising the following steps:**

- a. Opening upper and lower punch cams in a removal position,
- b. Positioning a transfer unit (36) on a carrier plate (40) of a rotary tablet press (34) by means of a centering and mounting device (44),
- c. Extending a receiving device (48) of the transfer unit (36),
- d. Mounting a vertically segmented rotor segment (16) situated on a rotor core (12) on a receiving device (48) by means of mounting screws (68) and cylinder pins (72),
- e. Releasing the rotor segment (16) from the rotor core (12) by loosening the mounting screws (54),
- f. Returning the receiving device (48) with the rotor segment (16) thereby removed,
- g. Pivoting and/or shifting the receiving device (48) with the rotor segment (16) thereby removed,
- h. Transfer of the rotor segment (16) thereby removed by means of the receiving device (48) to an adjustable-height rotary segment carousel (52) of an assembly carriage (38),
- i. Positioning and mounting the rotor segment (16) thereby removed on the segment carousel (52) of the assembly carriage (38),

wherein all the upper and lower punch cams remain in the rotary tablet press (34) during the segment change.

9. The method for segment installation, **comprising the following steps:**

- a. Opening upper and lower punch cams in a removal position,
- b. Positioning a transfer unit (36) on a carrier plate (40) of a rotary tablet press (34) by means of a centering and mounting device (44),
- c. Mounting a vertically segmented rotor segment (16), which is situated on an adjustable-height rotary segment carousel (52) on an assembly carriage (38), on a receiving device (48) of the transfer unit (36) by means of mounting screws (68) and cylinder pins (72),
- d. Receiving the rotor segment (16) by means

- of the receiving device (48) from the segment carousel (52) of the assembly carriage (38),
 e. Pivoting and/or shifting the receiving device (48) with the rotor segment (16),
 f. Extending the receiving device (48) of the transfer unit (36) with the rotor segment (16),
 g. Positioning and mounting the rotor segment (16) on the rotor core (12) by means of mounting screws (54),
 h. Closing the upper and lower punch cams,

wherein all the upper and lower punch cams remain in the rotary tablet press (34) during the segments change.

10. The method according to claim 8 or 9,
characterized in that
 upper and lower punch curves on the inside open automatically or manually to remove and install rotor segments (16) in the area of the rotor segment removal.
11. The method according to claims 8 to 10,
characterized in that
 the upper and lower punches (30, 74) are automatically threaded into the upper and lower punch cams during dismantling and installation of the rotor segments (16).
12. The method according to claims 8 to 11,
characterized in that
 the extension or return of the receiving device (48) is implemented by a linear adjusting movement on the sliding and guiding rails (74), wherein the adjusting movement is implemented either manually by means of a hand wheel (42) or by automation.
13. The method according to claims 8 to 12,
characterized in that
 the mounting of the rotor segments (16) on the rotor core (12) and adjustable-height rotary segment carousel (52) takes place using the same mounting means (68, 72).
14. The method according to claims 8 to 13,
characterized in that
 mounting of the transfer unit (36) on the carrier plate (40) of the rotary tablet press (34) is provided between a pressure rolling station (86) and a removal device (88).

Revendications

1. Système de changement de segments de rotor (16) segmentés verticalement sur une presse rotative (34), comprenant un rotor (10), une unité de transfert (36) et un chariot de montage (38), dans lequel

- le rotor (10) comprend un noyau de rotor (12) et au moins deux segments de rotor (16), dans lequel les segments de rotor (16) sont formés par segmentation verticale du rotor (10) et,
- l'unité de transfert (36) comprend un dispositif de transfert (48) pour le transfert d'un segment de rotor (16),

caractérisé en ce que

le dispositif de transfert (48) est monté de manière coulissante sur des rails coulissants et de guidage (74) et peut tourner, l'unité de transfert (36) comprenant un dispositif de centrage et de fixation (44) au moyen duquel l'unité de transfert (36) peut être fixée, en position centrale, à un support (40) de la presse rotative (34) et l'unité de transfert (36) comporte un dispositif de raccordement (46) pour relier l'unité de transfert (36) au chariot de montage (38) et

- le chariot de montage (38) comprend un dispositif rotatif (52) à segments réglables en hauteur pour recevoir au moins un segment de rotor (16), le chariot de montage (38) pouvant être relié à l'unité de transfert (36) au moyen du dispositif de raccordement (46).

2. Système de changement de segments de rotor (16) segmentés verticalement sur une presse rotative (34) selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments de rotor (16) sont centrés et fixés au noyau de rotor (12) de l'extérieur et le noyau de rotor (12) comporte au moins un guidage (60) pour chaque segment de rotor (16), au moins un centrage (62), au moins une surface d'appui (64) et/ou quatre trous filetés (58) pour fixer un segment de rotor (16) segmenté verticalement, les trous filetés (58) étant reliés par quatre vis de fixation (54).
3. Système de changement de segments de rotor (16) segmentés verticalement sur une presse rotative (34) selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (10) présente de deux à dix, de préférence quatre à huit et particulièrement recommandé six segments (16) de rotor.
4. Système de changement de segments de rotor (16) segmentés verticalement sur une presse rotative (34) selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le segment de rotor (16) segmenté verticalement comprend au moins trois parties superposées, en particulier

- a. Un dispositif de guidage (20) pour le poinçon supérieur (50).
- b. Une bague intermédiaire (76) pour recevoir

- et fixer des segments de filière interchangeable (78) pour la fabrication de comprimés solides ou une bague intermédiaire (80) pour recevoir et fixer les segments de filière interchangeable avec bride usinée (82) pour fixer des porte-mandrins centraux (84) pour la fabrication de corps pressés annulaires
- c. Un dispositif de guidage (22) pour le poinçon inférieur (30).
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
5. Système pour changer des segments de rotor (16) segmentés verticalement sur une presse rotative (34) selon une ou plusieurs des revendications précédentes,
- caractérisé en ce que**
- un segment de rotor (16) pour la fixation au dispositif de transfert (48) comporte trois trous (66) pour recevoir des vis de fixation (68) et deux trous (70) pour recevoir des axes cylindriques (72), les alésages (66) étant disposés sous le guidage (22) des poinçons inférieurs (30) et en relation avec des vis de fixation (68) et des broches cylindriques (72) du dispositif de transfert (48).
6. Système pour changer des segments de rotor (16) segmentés verticalement sur une presse rotative (34) selon une ou plusieurs des revendications précédentes,
- caractérisé en ce que**
- les segments de rotor (16) peuvent être fixés au noyau de rotor (12) et au dispositif rotatif à segments (52) réglable en hauteur au moyen de quatre vis de fixation (54).
7. Système de changement de segments de rotor (16) segmentés verticalement sur une presse rotative (34) selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de raccordement (46) de l'unité de transfert (36) au chariot de montage (38) est une fixation rapide qui est formée de crochets (90) sur l'unité (36) et d'évidements (92) du chariot de montage (38) où les crochets (90) sont en relation avec les évidements (92).
8. Procédé de retrait de segment
- comprenant les étapes consistant à**
- a. l'ouverture des courbes de poinçonnage supérieure et inférieure dans une position de démontage,
- b. le positionnement d'une unité de transfert (36) sur une plaque support (40) d'une presse rotative (34) au moyen d'un dispositif de centrage et de fixation (44)
- c. une extension d'un dispositif de transfert (48) de l'unité de transfert (36)
- d. la fixation d'un segment de rotor segmenté verticalement (16) situé sur un noyau de rotor (12) à un dispositif de transfert (48) au moyen de vis de fixation (68) et d'axes cylindriques (72)
- e. le desserrage du segment de rotor (16) du noyau du rotor (12) en desserrant les vis de fixation (54)
- f. la rétractation du dispositif de transfert (48) en retirant le segment de rotor (16),
- g. le pivotement et/ou le déplacement du dispositif de transfert (48) avec le segment de rotor retiré (16),
- h. le transfert du segment de rotor enlevé (16) au moyen d'un dispositif de transfert (48) sur un dispositif rotatif à segment réglable en hauteur (52) d'un chariot de montage (38),
- i. le positionnement et fixation du segment de rotor démonté (16) sur le dispositif rotatif à segments (52) du chariot de montage (38)
- où toutes les courbes de poinçonnage supérieures et inférieures restent dans la presse rotative (34) pendant le changement de segment.
9. Procédé de mise en place de segment
- comprenant les étapes consistant à**
- a. l'ouverture des courbes de poinçonnage supérieure et inférieure dans une position de démontage,
- b. le positionnement d'une unité de transfert (36) sur une plaque support (40) d'une presse rotative (34) au moyen d'un dispositif de centrage et de fixation (44)
- c. la fixation d'un segment de rotor segmenté verticalement (16) situé sur un dispositif rotatif à segment réglable en hauteur (52) sur un chariot de montage (38) à un dispositif de transfert (48) de l'unité de transfert (36) au moyen de vis de fixation (68) et de broches cylindriques (72)
- d. le transfert du segment de rotor (16) au moyen du dispositif de transfert (48) du dispositif rotatif à segments (52) du chariot de montage (38),
- e. le pivotement et/ou le déplacement du dispositif de transfert (48) avec le segment de rotor (16),
- f. l'extension du dispositif de transfert (48) de l'unité de transfert (36) avec le segment de rotor (16),
- g. le positionnement et la fixation du segment de rotor (16) sur le noyau de rotor (12) à l'aide de vis de fixation (54)
- h. la fermeture des courbes de tampon supérieure et inférieure,
- où toutes les courbes de poinçonnage supérieures et inférieures restent dans la presse rotative (34) pendant le changement de segment.
10. Procédure selon la revendication 8 ou 9

caractérisée en ce que

dans la zone de retrait des segments de rotor, des courbes de poinçon interne supérieure et inférieure pour le retrait et le montage des segments de rotor (16) s'ouvrent manuellement ou automatiquement.

5

11. Procédure selon les revendications 8 à 10**caractérisée en ce que**

les poinçons supérieur et inférieur (30, 74) se positionnent automatiquement dans les courbes supérieure et inférieure lors du retrait et du montage des segments rotor (16).

10

12. Procédure selon les revendications 8 à 11**caractérisée en ce que**

l'extension ou la rétraction du dispositif de transfert (48) s'effectue par un mouvement de coulissement linéaire sur les rails (74), le mouvement de coulissement étant effectué soit manuellement par une molette (42) ou automatiquement par un volant de commande manuel.

15

20

13. Procédure selon les revendications 8 à 12,**caractérisée en ce que**

les segments de rotor (16) sont fixés au noyau de rotor (12) et au dispositif tournant à segments rotatifs réglable en hauteur (52) au moyen du même moyen de fixation (68, 72).

25

14. Procédure selon les revendications 8 à 13,**caractérisée en ce que**

l'unité de transfert (36) est fixée sur la plaque support (40) de la presse rotative (34) entre une station de rouleaux de pression (86) et un dispositif de retrait (88).

30

35

40

45

50

55

Fig 1:

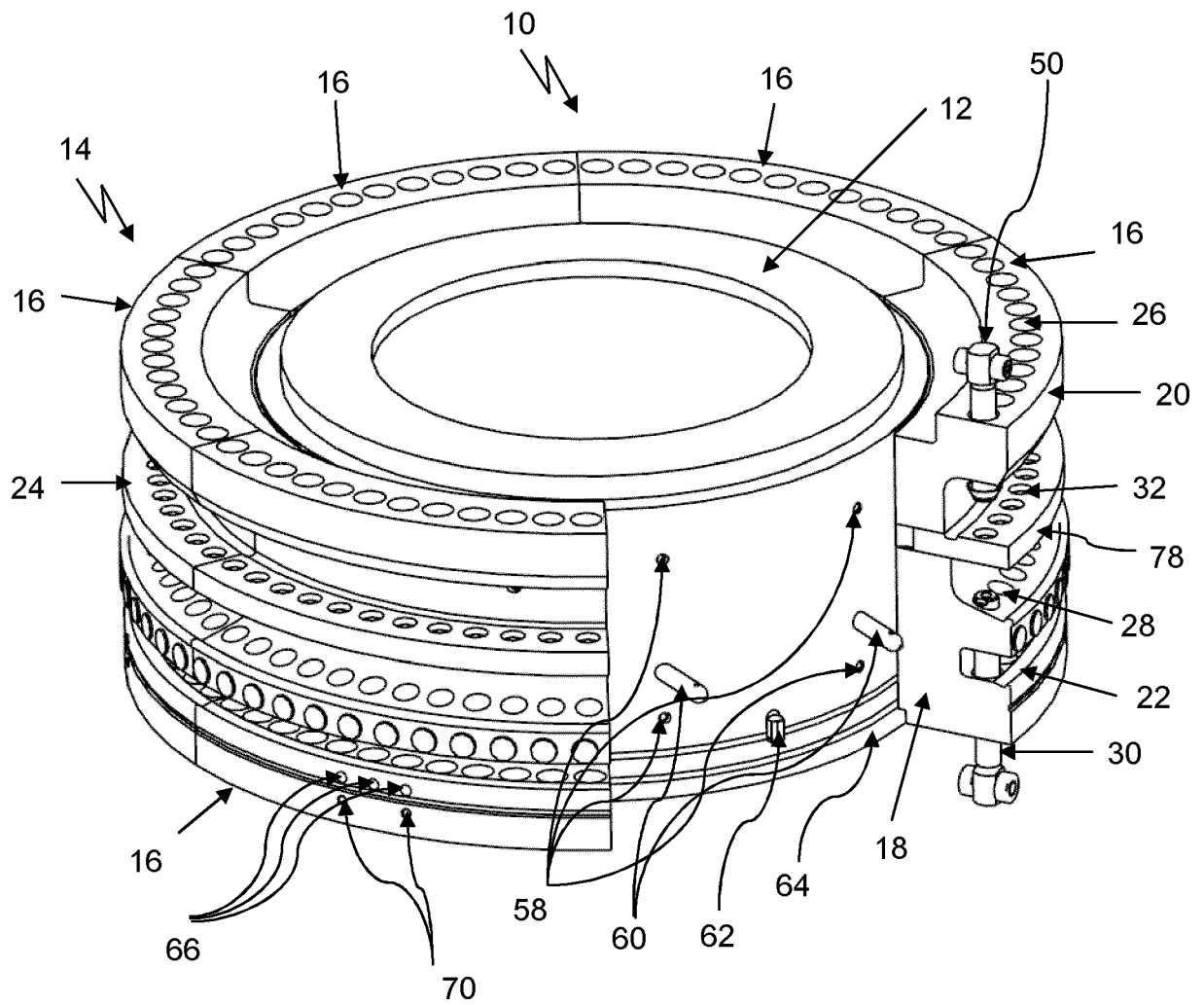


Fig. 2

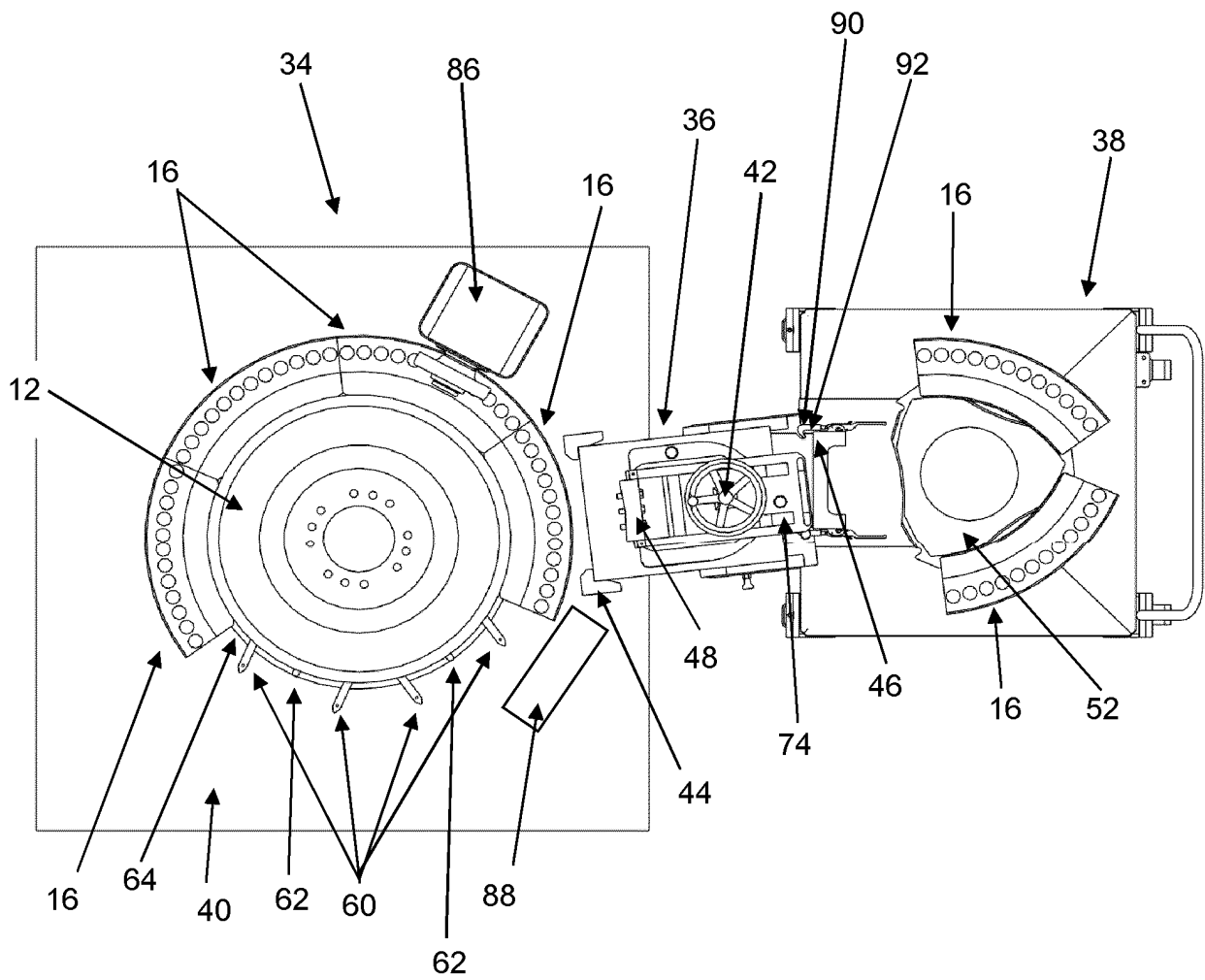
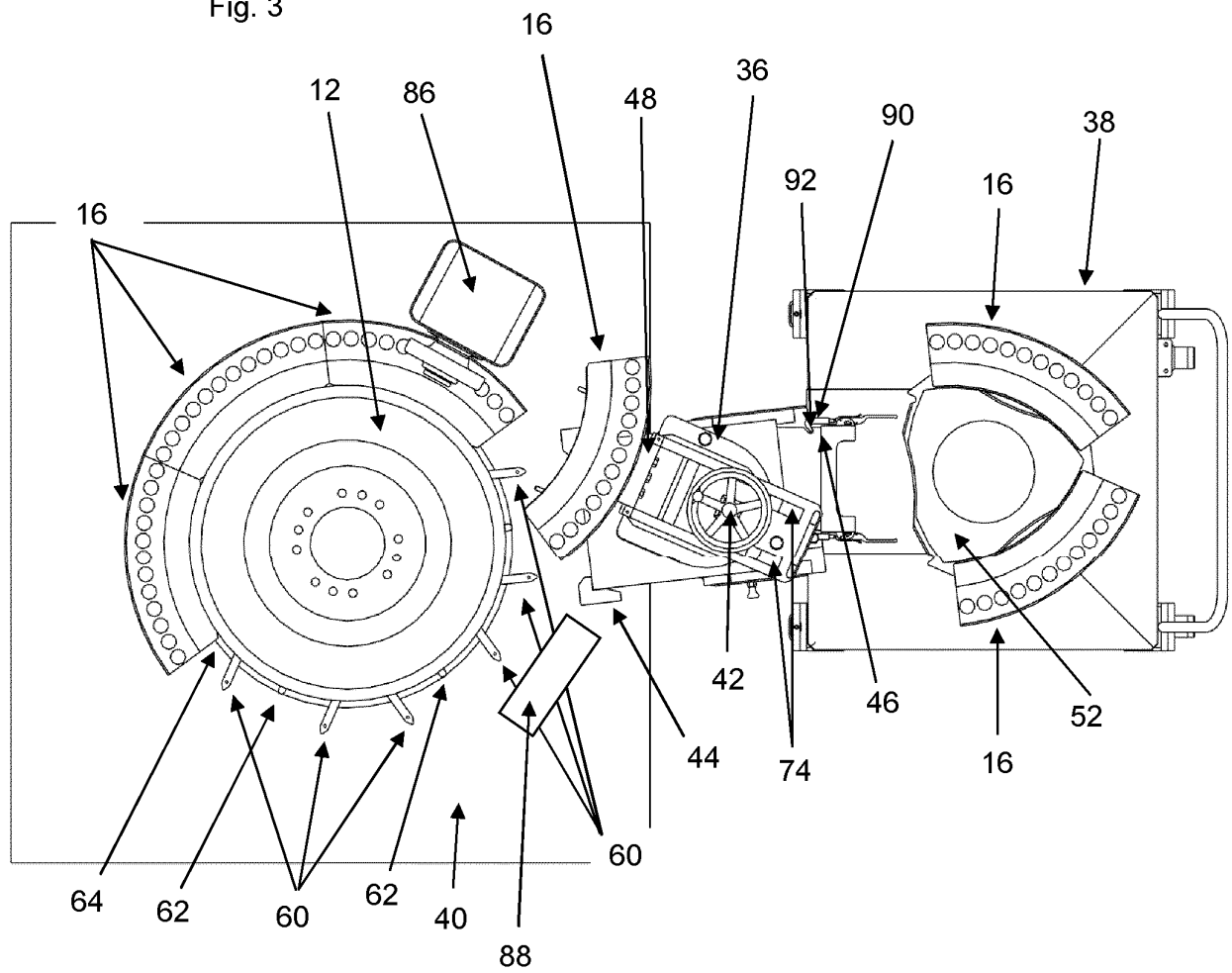


Fig. 3



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

- JP H0671497 A [0005]
- EP 2082867 A2 [0005]
- EP 1316411 A2 [0005]
- JP H0475691 U [0005]
- JP H05131294 B [0005]
- JP H05131294 A [0005]
- WO 03020499 A1 [0007] [0008]
- WO 2009112886 A1 [0007] [0009] [0014]
- JP 2009248141 A [0007]
- JP H05185295 A [0010]