

(19)



(11)

EP 2 933 037 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2015 Patentblatt 2015/43

(51) Int Cl.:
B21H 1/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15160439.4**

(22) Anmeldetag: **24.03.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder: **Michl, Dr.-Ing. Dennis**
44789 Bochum (DE)

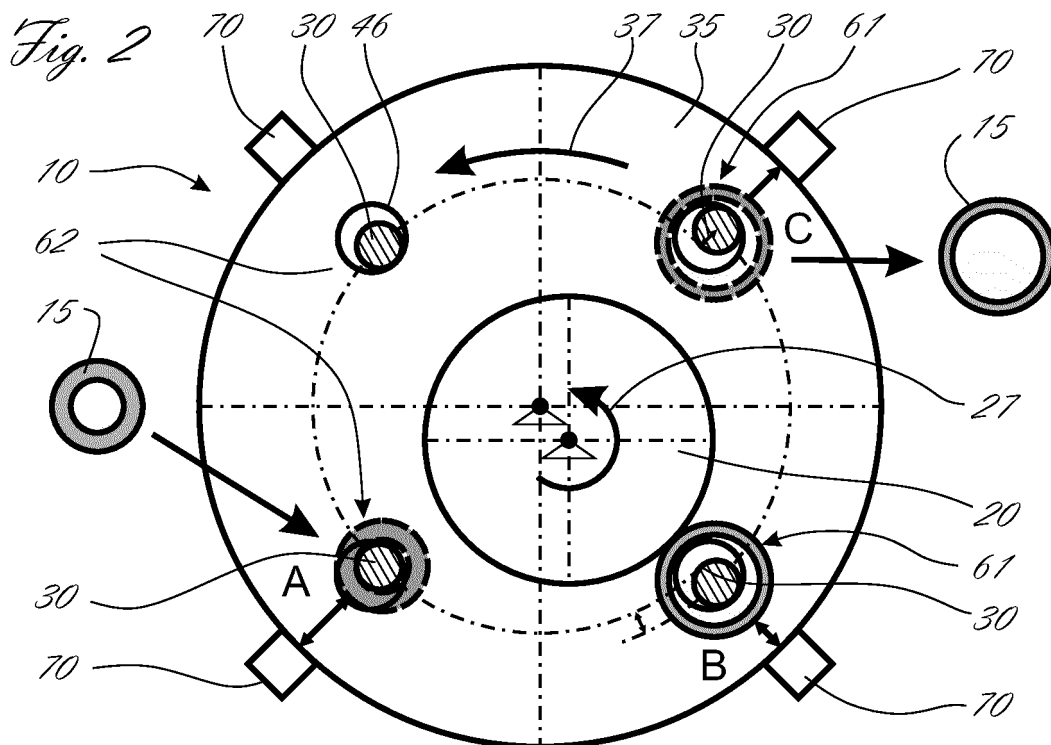
(74) Vertreter: **Reuther, Martin**
Patentanwalt
Zehnthofstrasse 9
52349 Düren (DE)

(30) Priorität: **08.04.2014 DE 102014005085**

(54) **Mehrwalzentischringwalzwerk sowie Verfahren zum Walzen von Ringen in einem Mehrwalzentischringwalzwerk**

(57) Bei einem Mehrwalzentischringwalzwerk kann bei Erreichen eines vorgegebenen Ringdurchmessers eine Dornwalze (30) von einem Walzzustand in einen

Freilaufzustand überführt werden, auch wenn das Walzspaltminimum noch nicht erreicht ist, um die Maßhaltigkeit der gewalzten Ringe zu verbessern.

**EP 2 933 037 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mehrwalzentischringwalzwerk, welches zumindest eine Hauptwalze und zwei Dornwalzen, die in einem um eine Dornwalzentischachse umlaufenden Dornwalzentisch gelagert sind, umfasst, wobei die Hauptwalze um eine Hauptwalzenachse rotiert und die Hauptwalzenachse und die Dornwalzentischachse zumindest während des Walzens unveränderlich und exzentrisch zueinander gelagert sind. Ebenso betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Walzen von Ringen in einem Mehrwalzentischringwalzwerk, bei welchem wenigstens zwei in einem Dornwalzentisch gelagerte Dornwalze um eine Hauptwalze umlaufen, wobei ein jeweils zwischen den Dornwalzen und der Hauptwalze gebildeter Walzspalt in Abhängigkeit von einer in Bezug auf die Hauptwalze bestehenden Winkellage des Dornwalzentisches bis zu einem Walzspaltminimum vermindert und anschließend wieder vergrößert wird.

[0002] Ringwalzwerke gibt es in verschiedenen Größenordnungen, wobei für sehr große Ringe in der Regel eine Hauptwalze und eine Dornwalze gegeneinander gepresst werden und in dem zwischen diesen beiden Walzen befindlichen Walzspalt der zu walzende Ring zirkuliert. Je nach konkreten Erfordernissen sind bei sehr großen Ringwalzwerken dann noch Axialwalzen und/oder weitere Spezialwalzen vorgesehen. Hierbei können der Walzprozess, da der Ring letztlich beliebig oft durch die jeweiligen Walzspalte geführt werden kann, sowie die Verformungsgrade verhältnismäßig frei gewählt werden. Allerdings bauen derartige Ringwalzwerke verhältnismäßig komplex und mithin entsprechend kostenintensiv, wobei auch der Verfahrensablauf komplex und insbesondere sehr zeitaufwendig sein kann. Derartige Ringwalzwerke sind beispielsweise aus der DE 25 04 996 A1 oder aus der DE 10 2011 108 113 A1 bekannt.

[0003] Wesentlich höheren Durchsatz können Mehrwalzentischringwalzwerke erzielen, bei welchen wenigstens zwei, in der Regel jedoch zumindest vier, Dornwalzen an einem Dornwalzentisch gelagert sind, der um eine Hauptwalze umlaufen kann. Eine derartige Anordnung ist beispielsweise in der DE 26 15 802 A1 offenbart, bei welcher durch die Anordnung mehrerer Dorne an einem Dornwalzentisch, wobei jedoch jeder einzelne Walzprozess entsprechend der vorstehend beschriebenen Ringwalzwerke durch individuelles Anstellen der jeweiligen Dornwalze in Bezug auf die Hauptwalze für jeden der Ringe individuell gestaltet werden kann. Aufgrund des Dornwalzentisches kann die Zufuhr zu walzender Ringe bzw. Ringrohlinge und die Abfuhr der gewalzten Ringe erheblich beschleunigt und in den Walzprozess integriert werden.

[0004] Sehr hohe Produktionsgeschwindigkeiten ermöglichen Mehrwalzentischringwalzwerke, wie sie beispielsweise in der DE 10 98 481 B offenbart sind, wobei das dort dargestellte Mehrwalzentischringwalzwerk eine Hauptwalze und vier Dornwalzen, die in einem um eine Dornwalzentischachse umlaufenden Dornwalzentisch gelagert sind, umfasst, und wobei die Hauptwalze um eine Hauptwalzenachse rotiert und die Hauptwalzenachse und die Dornwalzentischachse zumindest während des Walzens unveränderlich und exzentrisch zueinander gelagert sind bzw. lediglich durch die Veränderung der Winkellage des Dornwalzentisches in Bezug auf die Hauptwalze ein Walzspalt bis zu einem Walzspaltminimum vermindert wird. Nach dem Durchlaufen des Walzspaltminimums vergrößert sich der Walzspalt wieder, so dass der Walzprozess dann beendet ist. Für Umrüstzwecke ist es möglich, die Dornwalzen an dem Dornwalzentisch der DE 10 98 481 B umzusetzen. Allerdings führen, wie insbesondere auch die DE 26 15 802 A2 in der Diskussion der DE 10 98 481 B betont, unvermeidliche Schwankungen im Einsatzvolumen der Ringrohlinge bzw. der noch zu walzenden Ringe direkt zu Schwankungen des Durchmessers und der Höhe, was dann zu außerordentlich komplizierten Fertigungsanlagen führt, da in der Regel noch Kalibrierpressen für den Durchmesser und häufig noch weitere Kalibrierpressen für die verlangte Ringhöhe nachgeschaltet werden müssen.

[0005] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, ein gattungsgemäßes Mehrwalzentischringwalzwerk sowie ein gattungsgemäßes Verfahren zum Walzen von Ringen einem Mehrwalzentischringwalzwerk bereitzustellen, bei welchen auf baulich einfache Weise eine ausreichende Maßhaltigkeit der gefertigten Ringe gewährleistet werden kann.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Mehrwalzentischringwalzwerk bzw. durch ein Verfahren zum Walzen von Ringen in einem Mehrwalzentischringwalzwerk mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere ggf. auch unabhängig hiervon vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0007] So kann sich, um auf baulich einfache Weise eine ausreichende Maßhaltigkeit der gefertigten Ringe zu gewährleisten, ein Mehrwalzentischringwalzwerk, welches zumindest eine Hauptwalze und zwei Dornwalzen, die in einem um eine Dornwalzentischachse umlaufenden Dornwalzentisch gelagert sind, umfasst und bei welchem die Hauptwalze um eine Hauptwalzenachse rotiert und die Hauptwalzenachse und die Dornwalzentischachse zumindest während des Walzens unveränderlich und exzentrisch zueinander gelagert sind, dadurch auszeichnen, dass das Mehrwalzentischringwalzwerk unabhängig von einer durch die Exzentrizität der Hauptwalzenachse und der Dornwalzentischachse wirksame Entlastungsmittel zur Entlastung wenigstens einer der Dornwalzen von Walzkräften aufweist. Derartige Entlastungsmittel ermöglichen es bei einer geeigneten Ausgestaltung, einen Walzprozess unabhängig von der Winkellage des Dornwalzentisches in Bezug auf die Hauptwalze zu unterbrechen, sodass hierdurch gezielt auf die Maßhaltigkeit des jeweils gewalzten Ringes eingewirkt werden kann.

[0008] Hierbei versteht es sich, dass der Zeitpunkt bzw. die Winkellage des Dornwalzentisches, zu denen die Entlastungsmittel dann entlastend wirken, nach unterschiedlichen Kriterien festgelegt werden kann. So ist es beispielsweise

denkbar, dass das Volumen des eingesetzten Rohlings zuvor ermittelt wird und anhand des Volumens eine Winkellage bzw. ein Zeitpunkt, zu denen die Entlastung einsetzen soll, festgelegt wird. Ebenso versteht es sich, dass andere Kriterien, wie beispielsweise der Ringdurchmesser oder auch die Stärke eines Rings unmittelbar gemessen werden können, um auf diese Weise ein entsprechendes Kriterium zu gewinnen.

[0009] Insbesondere ist, um auf baulich einfache Weise eine ausreichende Maßhaltigkeit der gefertigten Ringe zu gewährleisten, dementsprechend auch unabhängig von den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung ein Mehrwalzentischringwalzwerk vorteilhaft, welches zumindest eine Hauptwalze und zwei Dornwalzen, die in einem um eine Dornwalzentischachse umlaufenden Dornwalzentisch gelagert sind, umfasst, bei welchem die Hauptwalze um eine Hauptwalzenachse rotiert und die Hauptwalzenachse und die Dornwalzentischachse zumindest während des Walzen unveränderlich und exzentrisch zueinander gelagert sind und welches sich dadurch auszeichnet, dass das Mehrwalzentischringwalzwerk Messmittel zum Messen eines Ringdurchmessers eines zwischen einer Dornwalze und einer Hauptwalze befindlichen und gewalzten Rings umfasst. Durch entsprechende Messmittel kann insbesondere auch vor etwaigen Kalibrierpressen oder sonstigen Nachbearbeitungen gezielt auf den jeweiligen Walzprozess eingegangen werden, wobei es insbesondere natürlich sinnvoll erscheint, unter Umständen die vorstehend erläuterten Entlastungsmittel entsprechend mit diesen Messmitteln zu koppeln. Andererseits sind auch andere, die Maßhaltigkeit beeinflussende Maßnahmen als Reaktion auf diese Messungen denkbar, wie beispielsweise eine Anpassung der Exzentrizität zwischen Hauptwalzenachse und Dornwalzentischachse.

[0010] Dementsprechend ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Mehrwalzentischringwalzwerk sowohl die vorstehend beschriebenen Entlastungsmittel als auch die vorstehend beschriebenen Messmittel umfasst. Insbesondere können die Messmittel mit den Entlastungsmitteln derart wirkverbunden sein, dass die Entlastungsmittel eine Dornwalze entlasten, wenn ein bestimmter Ringdurchmesser erreicht ist. Hierzu ist es insbesondere möglich, den bestimmten Ringdurchmesser zuvor vorzugeben und über einen Soll-Ist-Vergleich des Messergebnisses der Messmittel mit dem zuvor eingegebenen Sollwert für den bestimmten Ringdurchmesser ein Signal zu erzeugen, welches einen Entlastungsvorgang für eine bestimmte Dornwalze auslöst. Durch eine auf den bestimmten Ringdurchmesser gerichtete Wirkverbinding kann eine Kopplung der Entlastungsmittel mit den Messmitteln baulich besonders einfach umgesetzt werden, indem beispielsweise ein Hebel, Taster oder Schalter unmittelbar durch den Ring bei einem bestimmten Ringdurchmesser betätigt wird.

[0011] Vorzugsweise sind die Messmittel an dem Dornwalzentisch angeordnet, sodass unabhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher sich die Winkellage des Dornwalzentisches ändert, präzise gemessen werden kann.

[0012] Insbesondere kann je Dornwalze ein Messmittel vorgesehen sein, sodass für jede Dornwalze individuell bzw. für jeden individuell gewalzten Ring eine individuelle Ansteuerung ermöglicht wird. Es versteht sich, dass kumulativ bzw. alternativ hierzu auch vorzugsweise je Dornwalze entsprechende Entlastungsmittel vorgesehen sein können.

[0013] Als Messmittel können, wie bereits vorstehend angedeutet, verschiedene bzw. verschiedenartige Messeinrichtungen zur Anwendung kommen. So kann beispielsweise bereits eine Waage als Messmittel dienen, wenn beispielsweise das eingesetzte Volumen als Kriterium, ab welcher Winkellage bzw. zu welchem Zeitpunkt eine Entlastung erfolgen soll, genutzt werden soll. Ebenso sind beispielsweise Kameras denkbar, mit denen der gesamte Dornwalzentisch mit allen auf ihm befindlichen Ringen erfasst wird, wobei dann die entsprechenden Kriterien über eine Bildauswertung ausgewertet und bewertet werden. Ebenso sind beispielsweise optische Abstandsmessungen ohne weiteres zur Bestimmung des Ringdurchmessers möglich, wobei derartige optische Abstandsmesser vorzugsweise auf dem Dornwalzentisch angeordnet sind und mit den Dornwalzen rotieren. Statt optischer Abstandsmesser können aber auch mechanische oder elektrische Kontakte vorgesehen sein, durch welche Ringdurchmesser bestimmt und ein Ende des Walzvorgangs eingeleitet werden können. Derartige mechanische oder elektrische Kontakte, wie beispielsweise auch Hebel, Taster oder Schalter, können insbesondere an vorgebaren Positionen auf dem Dornwalzentisch eingestellt werden, sodass, wenn ein Ring diese Schalter erreicht, so dass der Walzvorgang dann entsprechend beendet werden kann. Es versteht sich, dass auch alle anderen Messeinrichtungen, mit denen relevante Kriterien zum Beenden des Walzvorgangs messtechnisch ermittelt werden können, dementsprechend zur Anwendung kommen können. So können beispielsweise auch induktive Messungen oder sogar akustische Messungen ggf. dementsprechend genutzt werden.

[0014] Es versteht sich, dass, sollte der Ringdurchmesser als Kriterium genutzt werden, der Ringaußendurchmesser oder der Ringinnendurchmesser, ggf. auch ein Mittendurchmesser oder sonstige definierte als Durchmesser definierbare Größen, als Kriterium zum Einsatz kommen können. Letztlich hängt dieses von der gewünschten Art der Maßhaltigkeit und den Möglichkeiten, diese messtechnisch zu ermitteln, ab.

[0015] Die Entlastungsmittel können eine lösbare Dornwalzenarretierung der jeweilige Dornwalze an dem Dornwalzentisch umfassen, wodurch auf baulich einfache Weise eine Entlastung gewährleistet werden kann, da dann die Dornwalze gelöst und keine Walzkräfte mehr aufgebracht werden können, wenn die Dornwalzenarretierung gelöst ist. Beispielsweise ist es denkbar, die gelöste Dornwalze in einem Langloch zu führen, wenn die Dornwalzenarretierung gelöst ist, wobei die Dornwalzenarretierung, wenn die Dornwalze durch sie arretiert ist, die Dornwalze gegen ein Ende des Langlochs drücken kann. Dementsprechend nimmt dann die Dornwalzenarretierung die Walzkräfte auf; wenn die Dornwalzenarretierung gelöst ist, ist dieses nicht mehr möglich, sodass der Walzvorgang beendet ist.

[0016] Kumulativ bzw. alternativ zu der lösbaren Dornwalzenarretierung können die Entlastungsmittel Verlagerungsmittel zur Verlagerung einer Lagerung der jeweiligen Dornwalze an dem Dornwalzentisch umfassen. Bereits eine sehr geringe Verlagerung einer Dornwalze von der Hauptwalze weg beendet einen jeweiligen Walzvorgang. Derartige Verlagerungen können beispielsweise auch motorisch umgesetzt werden. Ebenso kann eine derartige Verlagerung beispielsweise dann auch mechanisch erfolgen, in dem bei Erreichen eines bestimmten Ringdurchmessers ein mechanischer Hebel durch den Ring, welcher letztlich der Exzentrizität zwischen Hauptwalze und Dornwalzentisch folgend, nach außen drückt, nach außen geschoben wird und auf diese Weise Dornwalzenarretierung löst und gleichzeitig eine Kraft auf die Dornwalze nach radial außen ausübt. Ggf. kann auch die in dem umlaufenden Dornwalzentisch bzw. durch die rotierende Hauptwalze vorhandene Energie für diese Bewegung genutzt werden, indem entsprechende Getriebe dann einsetzen, wenn das entsprechende Kriterium, wie beispielsweise ein Erreichen des bestimmten Ringdurchmessers, erfüllt ist.

[0017] Dementsprechend können als Verlagerungsmittel Motoren oder sonstige Aktuatoren zur Anwendung kommen. Insofern erscheinen gerade Elektromotoren oder elektrisch betriebene Aktuatoren als Verlagerungsmittel vorteilhaft. Als mechanische Verlagerungsmittel kommen insbesondere Hebel oder Hebelanordnungen bzw. andere Getriebe, die durch Momente oder Kräfte des Mehrwalzentischringwalzwerks angetrieben und lediglich bei Erreichen des vorgegebenen Ringdurchmessers zugeschaltet werden, wobei letzteres insbesondere auch rein mechanisch aber wiederum durch einen Aktuator oder Motor erfolgen kann, oder auch Federanordnungen, die beispielsweise vorgespannt sind, in Frage. Hierbei können die Verlagerungsmittel, insbesondere wenn sie unmittelbar Motoren oder Aktuatoren umfassen, noch weitere Getriebeelemente, wie beispielsweise eine exzentrische Lagerung der Dornwalzen an einem Exzenter, der seinerseits auf einer Motorwelle sitzt, oder eine Lagerung der Dornwalzen an einem motorisch oder über einen Aktuator getriebenen Hebel bzw. an einem Lineartrieb in Frage.

[0018] Vorzugsweise weist das Mehrwalzentischringwalzwerk Rückführmittel zum Rückführen der Dornwalze von einer Freigabeposition, in welcher sie entlastet ist, zu einer Walzposition, in welcher sie wieder Walzkräften begegnen kann, auf, wobei die Rückführmittel vorzugsweise in einem Winkellagenbereich des Dornwalzentisches vorgesehen sind, in welchem die jeweiligen Dornwalzen nicht mit Walzkräften belastet ist. Auf diese Weise müssen für eine Rückführung nicht auch noch die Walzkräfte überwunden werden.

[0019] Als Rückführmittel können selbstverständlich etwaige Verlagerungsmittel, wie beispielsweise elektrische Motoren oder ähnliches, dienen. Andererseits kann auch beispielsweise lediglich eine Schräge vorgesehen sein, an welcher die Dornwalze vorbeigeführt wird, während der Dornwalzentisch um die Hauptwalze umläuft, und die derart angeordnet ist, dass durch die Schräge in einer Freigabeposition befindliche Dornwalze wieder zu Ihrer Walzposition zurückgeführt wird.

[0020] Es versteht sich, dass die Rückführmittel ggf. auch eine Dornwalzenarretierung wieder arretieren können, insoweit diese nicht beispielsweise durch eine Rastverbindung sich selbstständig arretiert, wenn eine Dornwalze in die Walzposition gelangt.

[0021] Auf baulich einfache Weise kann eine ausreichende Maßhaltigkeit der gefertigten Ringe auch durch ein Verfahren zum Walzen von Ringen in einem Mehrwalzentischringwalzwerk gewährleistet werden, bei welchem wenigstens zwei in einem Dornwalzentisch gelagerte Dornwalzen um eine Hauptwalze umlaufen, wobei ein jeweils zwischen den Dornwalzen gebildeter Walzspalt in Abhängigkeit von einer in Bezug auf die Hauptwalze bestehenden Winkellage des Dornwalzentisches bis zu einem Walzspaltminimum vermindert und anschließend wieder vergrößert und wobei sich das Verfahren dadurch auszeichnet, dass bei Erreichen eines vorgegebenen Ringdurchmessers eine entsprechende Dornwalze von einem Walzzustand in einem Freilaufzustand überführt wird, auch wenn das Walzspaltminimum noch nicht erreicht ist.

[0022] Hierbei versteht es sich, dass die Winkellage des Dornwalztisches letztlich in Bezug auf die Hauptwalzenachse, also in Bezug auf ein nicht mit der Hauptwalze mit rotierendes Koordinatensystem, oder aber in Bezug auf die Dornwalzentischachse anzusetzen ist. So ergibt die vorstehend genannte Exzentrizität zwischen Hauptwalzenachse und Dornwalzentischachse beispielsweise automatisch, dass sich ein jeweiliger Walzspalt zwischen Dornwalze und Hauptwalze periodisch verändert und zwischen einem Minimum und einem Maximum variiert. Diese Veränderung ist unmittelbar proportional und in einer festen Funktionalität zur Winkellage. Hierbei wird diese Exzentrizität dann unterbrochen, wenn eine entsprechende Dornwalze bei Erreichen eines vorgegebenen Ringdurchmessers von einem Walzzustand in einem Freilaufzustand überführt wird, da dann dieses vorgegebene Walzspaltenminimum für diesen Durchlauf nicht mehr erreicht wird.

[0023] Zum Überführen der Dornwalze von einem Walzzustand in den Freilaufzustand kann der Walzspalt einer entsprechenden Dornwalze geöffnet werden. Dieses bedingt unmittelbar ein Ende des jeweiligen Walzvorgangs.

[0024] Ebenso endet ein Walzvorgang, wenn die entsprechende Dornwalze von der Walzkraft entlastet und auf diese Weise die Dornwalze von dem Walzzustand in dem Freilaufzustand überführt wird.

[0025] Damit entsprechend kontinuierlich verfahren werden kann, wird vorzugsweise eine Dornwalze, nachdem diese in den Freilaufzustand überführt wurde, vor Beginn des nächsten Walzprozesses mit dieser Dornwalze wieder in den Walzzustand überführt. Alternativ wäre es denkbar, eine Überführung in den Walzzustand auch während des Walzpro-

zesses durchzuführen, was jedoch dann gegen die Walzkräfte erfolgen müsste und entsprechend aufwändig wäre. Erfolgt die Rückführung in den Walzzustand vor Beginn des nächsten Walzprozesses, so sind dementsprechend noch keine Walzkräfte zu überwinden.

[0026] Zum Überführen der Dornwalze von dem Walzzustand in den Freilaufzustand kann die jeweilige Dornwalze in Bezug auf den Dornwalzentisch von einer Walzposition zu einer Freigabeposition, die von der Hauptwalze weiter als die Walzposition entfernt ist, verlagert werden. Dieses bedingt eine baulich sehr einfache Umsetzung zur Öffnung des Walzspaltes und Entlastung der entsprechenden Dornwalze.

[0027] Nach einem Verlagern von der Walzposition in die Freigabeposition wird diese Dornwalze vorzugsweise wieder in die Walzposition zurückverlagert, sodass kontinuierlich weiterverfahren werden kann. Wie bereits vorstehend erläutert, erfolgt diese Zurückverlagerung vorzugsweise vor Beginn des nächsten Walzprozesses mit dieser Dornwalze, da dann die Zurückverlagerung nicht gegen die Walzkräfte erfolgen muss.

[0028] Es versteht sich, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

[0029] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen erläutert, die insbesondere auch in anliegender Zeichnung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine schematische Aufsicht auf ein Mehrwalzentischringwalzwerk; und

Figur 2 das Mehrwalzentischringwalzwerk nach Figur 1 bei vorgenommener Entlastung einer Dornwalze

[0030] Das in den Figuren dargestellte Mehrwalzentischringwalzwerk 10 umfasst zentral eine Hauptwalze 20, welche um eine Hauptwalzenachse 26 rotiert, sowie vier Dornwalzen 30, welche an einem Dornwalzentisch 35 gelagert sind, der seinerseits um eine Dornwalzentischachse 36 umläuft.

[0031] Hierbei sind die Hauptwalzenachse 26 und die Dornwalzentischachse 36 gegeneinander versetzt, sodass hierdurch eine exzentrische Anordnung dieser beiden Achsen sowie der Hauptwalze 20 und des Dornwalzentisches 35 bedingt ist. Die entsprechende Rotationsrichtung 27 der Hauptwalze 20 um die Hauptwalzenachse 26 und die Umlaufrichtung 37 des Dornwalzentisches 35 bzw. der Dornwalzen 30 um die Dornwalzentischachse 36 ist jeweils durch Pfeile dargestellt.

[0032] Die Dornwalzen 30 sind an sich mit identischem Abstand zur Dornwalzentischachse 36 an dem Dornwalzentisch 35 gelagert, sodass sich ein Walzspalt 16 zwischen der jeweiligen Dornwalze 30 und der Hauptwalze 20 periodisch zwischen einem Walzspaltmaximum und einem Walzspaltminimum in Abhängigkeit von der Winkellage des Dornwalzentisches 35 in Bezug zu der Dornwalzentischachse 36 bzw. zu der Hauptwalze 20 ändert.

[0033] An dem Dornwalzentisch 35 sind darüber hinaus für jede Dornwalze 30 Entlastungsmittel 40 vorgesehen, die bei diesem Ausführungsbeispiel als Verlagerungsmittel 45 für die Dornwalzen 30 ausgebildet sind, wobei hierzu ein Exzenter 46, der jeweils individuell motorisch angetrieben ist und auf dem jede der Dornwalzen 30 jeweils gelagert ist, genutzt wird. Es versteht sich, dass dieser Exzenter 46 auch als Rückführmittel 50 dienen kann.

[0034] Bei diesem Ausführungsbeispiel steht die Dornwalze 30 auf dem Exzenter 46 in einer Walzposition 62 der Dornwalzentischachse 36 am nächsten, sodass verhältnismäßig wenig Drehmoment durch auf die Dornwalzen 30 wirkende Walzkräfte in den jeweiligen Exzenter 46 eingebracht wird. Insofern ist es bei diesem Ausführungsbeispiel möglich, dass die elektromotorischen Antriebe der Exzenter 46 den Walzkräften begegnen können. Es versteht sich, dass in abweichenden Ausführungsformen hier noch zusätzlich Arretierungen, wie beispielsweise Verrastungen oder ähnliches, vorgesehen sein können.

[0035] Wird ein Exzenter 46 um seine Achse gegenüber seiner Walzposition verdreht, insbesondere um 180° Grad verdreht, so gelangt die jeweilige Dornwalze 30 in ihre Freigabeposition.

[0036] Je Dornwalze 30 sind darüber hinaus bei diesem Ausführungsbeispiel Messmittel 70 an dem Dornwalzentisch 35 angeordnet, die bei diesem Ausführungsbeispiel den Außendurchmesser von Ringen 15, welche in dem Walzspalt 16 befindlich sind, messen können. Die Messmittel 70 sind bei diesem Ausführungsbeispiel als optische Abstandsmesser ausgebildet. Es versteht sich, dass in abgewandelten Ausführungsformen auch andere Messmittel zum Einsatz kommen können.

[0037] Wird nunmehr ein Ring 15 einer Dornwalze 30 aufgegeben (Dornwalzenposition A), so wird er mit Umlauf des Dornwalzentisches 35 in Umlaufrichtung 37 in dem sich verkleinernden Walzspalt ausgewalzt, bis das Walzspaltminimum (Dornwalzenposition B) erreicht ist. Mit weiterem Umlauf des Dornwalzentisches 35 in Umlaufrichtung 37 verbreitert sich der Walzspalt, sodass ein weiteres Walzen nicht erfolgt, wobei der fertig gewalzte Ring 15 dann von der Dornwalze wieder entfernt werden kann (Dornwalzenposition C).

[0038] Wie unmittelbar ersichtlich, bedingen Schwankungen des Einsatzvolumens des Ring 15 bei dieser in Figur 1 dargestellten Verfahrensführung erhebliche Schwankungen im Ringdurchmesser.

[0039] Aus diesem Grunde wird der jeweilige Ringdurchmesser über die Messmittel 70 überwacht und der jeweilige Exzenter 46 in seine Freigabeposition 61 überführt, wenn ein vorgegebener Ringdurchmesser erreicht ist.

[0040] Dieses wird bei vorliegendem Ausführungsbeispiel durch Vergleich der jeweiligen Messwerte mit einem entsprechenden, vorgegebenen Wert geprüft.

[0041] Diese Überführung des Exzenter 46 bzw. der Dornwalze 30 in die Freigabeposition 61 erfolgt insbesondere vor Erreichen des an sich durch die Exzentrizität vorgegebenen Walzspaltminimums (Dornwalzenposition B), wobei eine etwaige Überführung nach dem Walzspaltminimum unkritisch ist, da hier ohnehin der Walzprozess bereits beendet ist. Ist der Ring 15 entfernt (Dornwalzenposition C), werden ein sich in seiner Freigabeposition befindlicher Exzenter 46 bzw. eine sich in Freigabeposition 61 befindliche Dornwalze 30 wieder in Walzposition 62 überführt. Dieses geschieht bei diesem Ausführungsbeispiel in unbelastetem Zustand, wobei entsprechend der vorliegenden Verfahrensführung dieser Rücküberführungsschritt auch vorher oder nachher passieren kann, solange sichergestellt ist, dass hierdurch nicht ein Walzprozess eingeleitet bzw. beeinflusst wird. Es versteht sich, dass in abgewandelten Ausführungsformen der Exzenter 46 auch während des Walzprozesses in Richtung seiner Walzposition verlagert werden kann.

Bezugszeichenliste:

[0042]

10	Mehrwalzentischringwalzwerk	37	Umlaufrichtung
15	Ring	40	Entlastungsmittel
16	Walzspalt	45	Verlagerungsmittel
20	Hauptwalze	46	Exzenter
26	Hauptwalzenachse	50	Rückführmittel
27	Rotationsrichtung	61	Freigabeposition
30	Dornwalze	62	Walzposition
35	Dornwalzentisch	70	Messmittel
36	Dornwalzentischachse		

Patentansprüche

1. Mehrwalzentischringwalzwerk (10), welches zumindest eine Hauptwalze (20) und zwei Dornwalzen (30), die in einem um eine Dornwalzentischachse (36) umlaufenden Dornwalzentisch (35) gelagert sind, umfasst, wobei die Hauptwalze (20) um eine Hauptwalzenachse (26) rotiert und die Hauptwalzenachse (26) und die Dornwalzentischachse (36) zumindest während des Walzens unveränderlich und exzentrisch zueinander gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mehrwalzentischringwalzwerk (10) unabhängig von einer durch die Exzentrizität der Hauptwalzenachse (26) und der Dornwalzentischachse (36) wirksame Entlastungsmittel (40) zur Entlastung wenigstens einer der Dornwalzen (30) von Walzkräften aufweist und/oder dass das Mehrwalzentischringwalzwerk (10) Messmittel (70) zum Messen eines Ringdurchmessers eines zwischen einer Dornwalze (30) und einer Hauptwalze (20) befindlichen und gewalzten Rings (15) umfasst.
2. Mehrwalzentischringwalzwerk (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsmittel (40) eine lösbare Dornwalzenarretierung der jeweiligen Dornwalze (30) an dem Dornwalzentisch (35) umfassen.
3. Mehrwalzentischringwalzwerk (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsmittel (40) Verlagerungsmittel (45) zur Verlagerung einer Lagerung der jeweiligen Dornwalze (30) an dem Dornwalzentisch (35) umfassen.
4. Mehrwalzentischringwalzwerk (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mehrwalzentischringwalzwerk (10) Rückführmittel (50) zum Rückführen der wenigstens einen Dornwalze (30) von einer Freigabeposition (61) zu einer Walzposition (62) umfassen.
5. Mehrwalzentischringwalzwerk (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messmittel (70) mit den Entlastungsmitteln (40) derart wirkverbunden sind, dass die Entlastungsmittel (40) eine Dornwalze (30) entlasten, wenn ein bestimmter Ringdurchmesser erreicht ist.
6. Mehrwalzentischringwalzwerk (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messmittel (70) an dem Dornwalzentisch (35) angeordnet sind.

7. Mehrwalzentischringwalzwerk (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** je Dornwalze (30) ein Messmittel (70) vorgesehen ist.

- 5 8. Verfahren zum Walzen von Ringen (15) in einem Mehrwalzentischringwalzwerk (10), bei welchem wenigstens zwei in einem Dornwalzentisch (35) gelagerte Dornwalzen (30) um eine Hauptwalze (20) umlaufen, wobei ein jeweils zwischen den Dornwalzen (30) und der Hauptwalze (10) gebildeter Walzspalt (16) in Abhängigkeit von einer in Bezug auf die Hauptwalze (20) bestehenden Winkellage des Dornwalzentisches (35) bis zu einem Walzspaltminimum vermindert und anschließend wieder vergrößert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erreichen eines vorgegebenen Ringdurchmessers eine entsprechende Dornwalze (30) von einem Walzzustand in einen Freilaufzustand überführt wird, auch wenn das Walzspaltminimum noch nicht erreicht ist.

- 10 9. Walzverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Überführen der Dornwalze (30) von dem Walzzustand in den Freilaufzustand der Walzspalt (16) einer entsprechenden Dornwalze (30) geöffnet und/oder die entsprechende Dornwalze (30) von der Walzkraft entlastet wird.

- 15 10. Walzverfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**, nachdem die Dornwalze (30) in den Freilaufzustand überführt wurde, die Dornwalze (30) vor Beginn des nächsten Walzprozesses mit dieser Dornwalze (30) wieder in den Walzzustand überführt wird.

- 20 11. Walzverfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Überführen der Dornwalze (30) von dem Walzzustand in den Freilaufzustand die jeweilige Dornwalze (30) in Bezug auf den Dornwalzentisch (35) von einer Walzposition (62) zu einer Freigabeposition (61), die von der Hauptwalze (20) weiter als die Walzposition (62) entfernt ist, verlagert wird.

- 25 12. Walzverfahren nach Ansprüchen 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einem Verlagern der Dornwalze (30) von der Walzposition (62) in die Freigabeposition (61) und vor Beginn des nächsten Walzprozesses mit derselben Dornwalze (30) diese Dornwalze (30) wieder in die Walzposition (62) zurückverlagert wird.

30

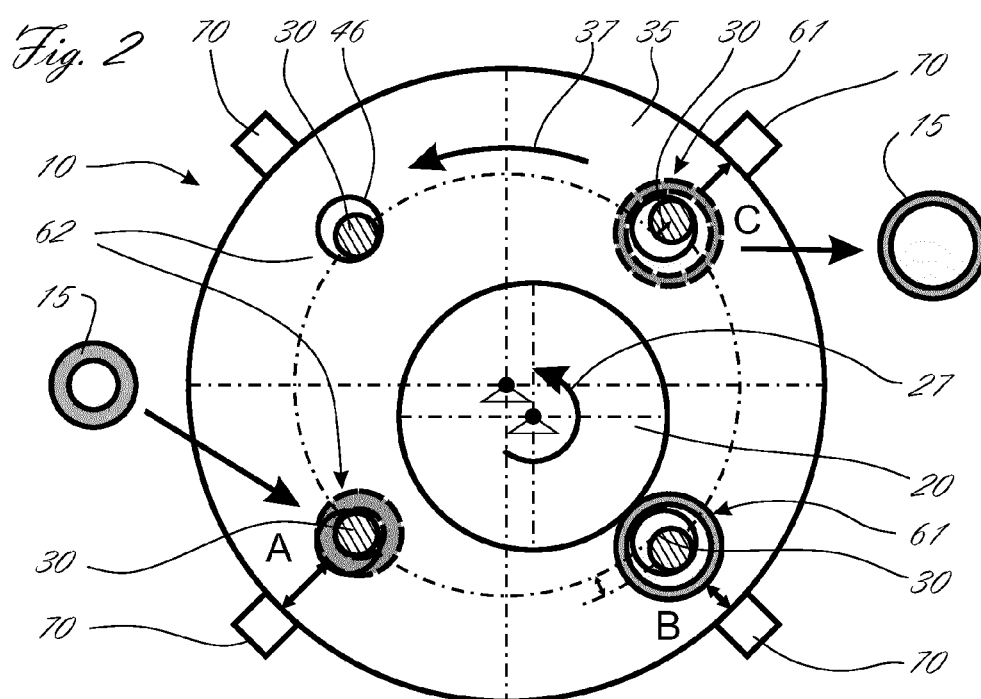
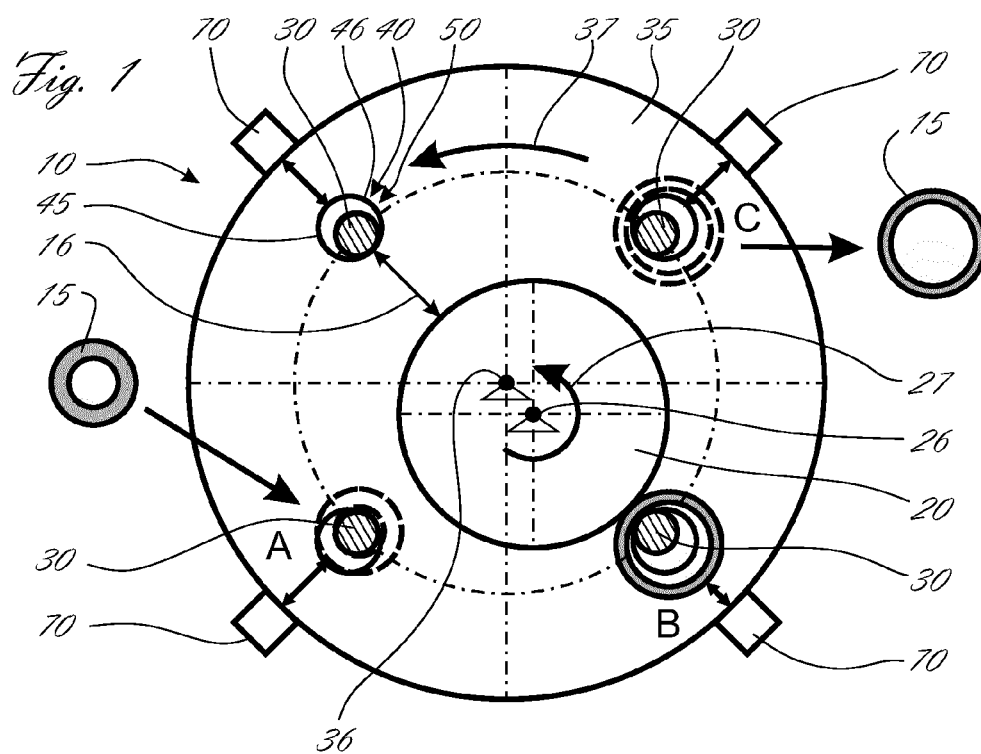
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 0439

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 29 17 369 A1 (THYSSEN INDUSTRIE) 27. November 1980 (1980-11-27) * Seite 3, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 19 * * Seite 10, Zeile 8 - Zeile 25; Ansprüche 2,4; Abbildungen 1-2 *	1	INV. B21H1/06
A,D	DE 10 98 481 B (WAGNER & CO WERKZEUGMASCHF) 2. Februar 1961 (1961-02-02) * das ganze Dokument *	1,8	
A	DE 11 51 776 B (WAGNER & CO WERKZEUGMASCHF) 25. Juli 1963 (1963-07-25) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 20 * * Spalte 4, Zeile 17 - Spalte 7, Zeile 5; Abbildungen 1-3 *	1,3,4,8	
A	DE 703 436 C (KREUSER GMBH ADOLF) 8. März 1941 (1941-03-08) * das ganze Dokument *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. September 2015	Prüfer Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 16 0439

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-09-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2917369	A1	27-11-1980	DE 2917369 A1	27-11-1980
			FR 2454858 A1	21-11-1980
			GB 2047590 A	03-12-1980
			SE 445980 B	04-08-1986
			SU 1050551 A3	23-10-1983
			US 4326397 A	27-04-1982

DE 1098481	B	02-02-1961	KEINE	

DE 1151776	B	25-07-1963	KEINE	

DE 703436	C	08-03-1941	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2504996 A1 [0002]
- DE 102011108113 A1 [0002]
- DE 2615802 A1 [0003]
- DE 1098481 B [0004]
- DE 2615802 A2 [0004]