



(11)

EP 3 110 577 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
03.03.2021 Patentblatt 2021/09

(51) Int Cl.:
B21H 1/06 ^(2006.01) **B21H 1/12** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
28.03.2018 Patentblatt 2018/13

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/053655

(21) Anmeldenummer: **14706598.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/127964 (03.09.2015 Gazette 2015/35)

(22) Anmeldetag: **25.02.2014**

(54) **RINGWALZVORRICHTUNG**

RING ROLLING DEVICE

DISPOSITIF POUR LE LAMINAGE DE BAGUES

(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**

- **STEMMELIN, Pascal**
68480 Moernach (FR)
- **CHRISTOFFEL, Thomas**
5064 Wittnau (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.2017 Patentblatt 2017/01

(74) Vertreter: **Bohest AG**
Holbeinstrasse 36-38
4051 Basel (CH)

(73) Patentinhaber: **Hatebur Umformmaschinen AG**
CH-4153 Reinach (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 098 481 DE-B- 1 141 970
DE-C- 627 721 DE-C- 703 436
GB-A- 2 047 590 US-A- 4 173 877

(72) Erfinder:

- **MARITZ, Andreas**
4143 Dornach (CH)
- **MÜLLER, Wolfgang**
79692 Kleines Wiesental (DE)

EP 3 110 577 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ringwalzvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

[0002] Eine bekannte Variante zum Herstellen von Ringen, beispielsweise für Kugellager, besteht darin, zunächst einen Ringrohling zu Schmieden, der dann durch Ringwalzen weiterverarbeitet wird. Zum Ringwalzen wird der Ringrohling um einen Dorn herum gelagert und dann zwischen dem Dorn und einer Umformwalze gewalzt. Dabei wird die Dicke des Ringrohlings reduziert und gleichzeitig sein Umfang vergrössert, da kein Material entfernt wird. Zur Reduzierung der Dicke des Ringrohlings muss der Walzspalt zwischen dem Dorn und der Umformwalze kontinuierlich verringert werden, was beispielsweise durch eine Verschiebung des Dorns zur Umformwalze hin oder umgekehrt erfolgen kann.

[0003] Bei einer in der US 4 173 877 A offenbarten Ringwalzvorrichtung ist die Umformwalze so ausgebildet, dass sich ihr Radius ausgehend von einer Startzone entgegen der Walzdrehrichtung kontinuierlich vergrössert. Während des Walzens durch Drehen der Umformwalze erfolgt so bei konstantem Abstand des Dorns eine kontinuierliche Verkleinerung des Walzspalts, wodurch der Ringrohling zu einer kleineren Dicke gewalzt wird. Bei dieser Ringwalzvorrichtung sind vier Dorne an einem Drehtisch gelagert, so dass durch Drehen des Drehtischs um 90° jeweils der nächste Dorn mit dem nächsten zuvor darum herum angeordneten Ringrohling zur Umformwalze hin in die Walzposition gedreht wird. Dieses Drehen erfolgt genau dann, wenn dem Drehtisch die Startzone der Umformwalze zugewandt ist, wo der Ringrohling noch nicht mit der Umformwalze in Kontakt kommt. Das Walzen des Ringrohlings erfolgt erst danach durch Drehen der Umformwalze, während der Drehtisch sich nicht mehr dreht.

[0004] Ein Nachteil dieser Ringwalzvorrichtung besteht darin, dass sie eine speziell geformte Umformwalze benötigt. Ausserdem muss das Walzen des Ringrohlings während genau einer Umdrehung der Umformwalze erfolgen und der nächste Ringrohling muss durch ein darauf abgestimmtes Drehen des Drehtischs genau zum richtigen Zeitpunkt in die Walzposition gebracht werden.

[0005] In der gattungsgemässen DE 703 436 C ist eine Ringwalzvorrichtung offenbart, die eine Walze als Presselement und einen Drehtisch mit mehreren darin drehbar gelagerten Dornen umfasst, um die herum die zu walzenden Ringrohlinge gelagert sind. Durch Drehen des Drehtischs sind die Dorne zum Presselement hin und wieder von diesem weg bewegbar. Dabei wird zwischen dem Dorn und dem Presselement ein sich verkleinernder Walzspalt gebildet, in dem der Ringrohling gewalzt wird. Die Dorne greifen unten jeweils in eine kegelige Bohrung in einem im Drehtisch drehbar gelagerten Dornwalzenzapfen ein und sind oben jeweils mit einem zweiten Dornwalzenzapfen fest verbunden.

[0006] Nachteile dieser Ringwalzvorrichtung sind die

relativ unpräzise Lagerung der Dorne, was zu Walzungenauigkeiten führt, und der grosse, relativ schwere Drehtisch, was den Betrieb verlangsamt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Ringwalzvorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die ein schnelles und exaktes Zuführen und Walzen von Ringrohlingen ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemässe Ringwalzvorrichtung gelöst, wie sie im unabhängigen Patentanspruch 1 definiert ist. Besonders vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0009] Das Wesen der Erfindung besteht im Folgenden: Eine Ringwalzvorrichtung zum Aufweiten eines Ringrohlings umfasst ein Presselement, einen drehbar gelagerten Dorn, um den herum der Ringrohling lagerbar ist, und eine drehbare Revolvertrommel, in der der Dorn drehbar gelagert ist. Durch Drehen der Revolvertrommel ist der Dorn zum Presselement hin und wieder von diesem weg bewegbar. Die Revolvertrommel ist relativ zum Presselement so angeordnet, dass durch Drehen der Revolvertrommel zwischen dem Dorn und dem Presselement ein sich verkleinernder Walzspalt gebildet wird, in dem der Ringrohling während des Drehens der Revolvertrommel gewalzt wird. Erfindungsgemäss weist die Revolvertrommel zur drehbaren Lagerung des Dorns mindestens zwei drehbar gelagerte Stützrollen auf, die den Dorn in Richtung zur Revolvertrommeldrehachse hin abstützen, so dass der Dorn sich während des Walzens zwischen den Stützrollen und dem Presselement befindet.

[0010] Die erfindungsgemässe Ringwalzvorrichtung hat den Vorteil, dass sowohl das Zuführen des Ringrohlings in die Walzposition als auch das Walzen des Ringrohlings durch das Drehen der Revolvertrommel zum Presselement hin erfolgt. Durch dieses Drehen wird zunächst ein Walzspalt gebildet und der Ringrohling mit dem Presselement in Kontakt gebracht und anschliessend der Walzspalt verkleinert, wodurch der Ringrohling zwischen dem Dorn und dem Presselement gewalzt wird, das heisst die Wanddicke des Ringrohlings reduziert wird.

[0011] Die mindestens zwei drehbar gelagerten Stützrollen ermöglichen eine Abstützung des Dorns während des Walzens zur Aufnahme der Walzkräfte über eine gewünschte Dornlänge sowie ein Drehen des Dorns während des Walzens um seine Dornrehachse. Auf diese Weise kann eine hohe Walzpräzision erreicht werden. Ausserdem braucht der Dorn nur auf die Stützrollen aufgesetzt zu werden, was sehr schnell erfolgen kann.

[0012] Die Drehachsen des Dorns und der Stützrollen sowie die Revolvertrommeldrehachse und, falls das Presselement eine Triebwalze ist, dessen Drehachse sind vorzugsweise parallel, dies ist aber nicht unbedingt notwendig.

[0013] Vorzugsweise umfasst bei der erfindungsgemässen Ringwalzvorrichtung die Revolvertrommel zwei voneinander beabstandete, drehstarr miteinander ver-

bundene, scheibenartige Trommelteile, in denen je ein Teil des Dorns drehbar gelagert ist, so dass ein Mittelteil des Dorns zwischen den beiden scheibenartigen Trommelteilen zur Lagerung eines Ringrohrlings freiliegt. Durch die beiden drehstarr miteinander verbundenen, scheibenartigen Trommelteile kann der Dorn auf beiden Seiten des den Ringrohling lagernden Mittelteils stabil und gleichzeitig drehbar gelagert werden.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante weisen die scheibenartigen Trommelteile zur drehbaren Lagerung des Dorns je mindestens zwei drehbar gelagerte Stützrollen auf, die den Dorn in Richtung zur Revolvertrommeldrehachse hin abstützen, so dass der Dorn sich während des Walzens zwischen den Stützrollen und dem Presselement befindet. Die je mindestens zwei Stützrollen ermöglichen eine Abstützung des Dorns beidseits des Mittelteils zur Aufnahme der Walzkräfte über eine gewünschte Dornlänge sowie ein Drehen des Dorns während des Walzens um seine Dorndrehachse.

[0015] Mit Vorteil weist jede Stützrolle einen Stützflansch zur Abstützung des Dorns auf. Der Dorn liegt dann nur auf den Stützflanschen auf, was ein einfacheres Aufsetzen ermöglicht.

[0016] Vorzugsweise sind die Stützflansche jeweils an einem Ende der Stützrollen angeordnet und dienen als seitliche Führungen für den Ringrohling. Der Ringrohling kann so während des Walzens ohne zusätzliche Bauteile stabilisiert werden.

[0017] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante ist der Dorn in der Revolvertrommel in mindestens einem Wälzlager drehbar gelagert. Wälzlager ermöglichen ebenfalls eine gute Abstützung des Dorns zur Aufnahme der Walzkräfte über eine gewünschte Dornlänge sowie ein Drehen des Dorns während des Walzens um seine Dorndrehachse.

[0018] Wälzlager und Stützrollen können auch miteinander kombiniert werden. Insbesondere ist es möglich, auf der einen Seite des Dorns ein Wälzlager und auf der anderen Seite Stützrollen vorzusehen.

[0019] Vorzugsweise weist die Revolvertrommel einen Anschlag zur Positionierung des Dorns in Längsrichtung des Dorns auf. Dies ermöglicht eine genaue Positionierung des Dorns und des darauf angeordneten Ringrohrlings für das Walzen und ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn der Dorn und/oder das Presselement eine Profilierung aufweist, die auf den Ringrohling übertragen werden soll.

[0020] Mit Vorteil weist die erfindungsgemässe Ringwalzvorrichtung eine Dornverstelleinrichtung zum Verstellen des Dorns in Längsrichtung des Dorns auf. Dies ermöglicht es, durch Zurückziehen des Dorns, Zuführen eines Ringrohrlings in eine Ladeposition und wieder Vorstossen des Dorns und Durchstecken des Dorns durch den sich in der Ladeposition befindlichen Ringrohling diesen Ringrohling auf einfache Weise um den Dorn herum anzuordnen bzw. zu lagern. Umgekehrt kann mit derselben oder einer weiteren Dornverstelleinrichtung der fertig gewalzte Ring durch Zurückziehen des Dorns wieder

vom Dorn entfernt werden.

[0021] Vorzugsweise weist die erfindungsgemässe Ringwalzvorrichtung eine Ringrohlingzuführeinrichtung auf, mit welcher Ringrohlinge einzeln einer Stelle zuführbar sind, an der der Dorn durch den zugeführten Ringrohling durchsteckbar ist, das heisst der oben genannten Ladeposition. Dies ermöglicht zusammen mit der Dornverstelleinrichtung auf einfache Weise das Lagern bzw. Anordnen eines Ringrohrlings um den Dorn herum.

[0022] Mit Vorteil sind in der Revolvertrommel mehrere Dorne drehbar gelagert. Dadurch können gleichzeitig an verschiedenen Stationen verschiedene Verfahren ablaufen. Beispielsweise kann an einer ersten Station ein Ringrohling um einen Dorn herum gelagert werden, an einer zweiten Station ein Ringrohling gewalzt werden und an einer dritten Station ein Ringrohling von einem Dorn entfernt werden. Der Walzdurchsatz kann so erheblich erhöht werden, das heisst in kürzerer Zeit können mehr Ringrohlinge zu Ringen gewalzt werden.

[0023] Aufgrund des höheren Walzdurchsatzes wird ein Ringwalzen im Takt des Herstellens von Ringrohlingen möglich und die Ringwalzvorrichtung kann beispielsweise an eine Kalt- oder Warmumformmaschine angegliedert werden. Bei einem Angliedern an eine Warmumformmaschine kann so der Vorteil ausgenutzt werden, dass direkt die von der Warmumformmaschine hergestellten, noch warmen Ringrohlinge mit der Ringwalzvorrichtung gewalzt werden können. Ein zusätzliches Aufwärmen der Ringrohlinge kann so für ein Warm-Ringwalzen entfallen. Grundsätzlich ist aber ein vorgängiges Aufwärmen der Ringrohlinge vor dem Ringwalzen möglich und erfindungsgemässe Ringwalzvorrichtungen sind sowohl für ein Warm-Ringwalzen als auch ein Kalt-Ringwalzen einsetzbar.

[0024] Beim Warm-Ringwalzen kann gegebenenfalls eine Kühlung der Komponenten der Walzeinrichtung, wie z.B. Dorn, Presselement, Triebwalze etc., vorgesehen sein.

[0025] Vorzugsweise weist die erfindungsgemässe Ringwalzvorrichtung eine Antriebseinrichtung zum Antreiben des Presselements auf, so dass der Ringrohling während des Walzens durch die Bewegung des Presselements drehbar ist. Dies ermöglicht es, den Ringrohling auf dem drehbar gelagerten Dorn mit Hilfe des Presselements während des Walzens mehrmals zu drehen, wobei der Ringrohling bei jeder Drehung zu einer kleineren Dicke gewalzt wird. Auf diese Weise kann eine grössere Dickenreduktion und ein gleichmässigeres, materialschonenderes Walzen erreicht werden. Als besonders vorteilhaft hat sich ein - abhängig von der Grösse des Ringrohrlings und der angestrebten Wanddickenreduktion - drei- bis dreissigmaliges, insbesondere acht- bis zwölfmaliges, Drehen des Ringrohrlings während des Walzens erwiesen.

[0026] Mit Vorteil ist das Presselement eine drehbar gelagerte Triebwalze. Eine solche Triebwalze kann beispielsweise mittels eines Motors kontinuierlich angetrieben werden und ihrerseits ihre Drehbewegung auf den

um den Dorn herum gelagerten Ringrohling übertragen, sobald dieser mit der Triebwalze in Kontakt kommt. Im Vergleich zu einem linearen Presselement, welches bei der erfindungsgemässen Ringwalzvorrichtung auch denkbar wäre, kann das Drehen der Triebwalze kontinuierlich und mit konstanter Geschwindigkeit erfolgen, ein wieder Zurückstellen des Presselements nach dem Walzen entfällt.

[0027] Im Folgenden wird die erfindungsgemässe Ringwalzvorrichtung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 - eine Perspektivansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Ringwalzvorrichtung;
- Fig. 2 - einen Schnitt durch die Ringwalzvorrichtung von Fig. 1 kurz vor dem Walzen eines Ringrohlings;
- Fig. 3 - einen Schnitt durch die Ringwalzvorrichtung von Fig. 1 analog Fig. 2, jedoch während des Walzens eines Ringrohlings;
- Fig. 4-6 - verschiedene perspektivische Detailansichten von Teilen der Ringwalzvorrichtung von Fig. 1;
- Fig. 7 - eine Schnittansicht eines Dorns und zweier Stützrollen der Ringwalzvorrichtung von Fig. 1;
- Fig. 8 - ein zweites Ausführungsbeispiel von vier Stützrollen, die einen Dorn abstützen;
- Fig. 9 - Stützrollen und Dorne gemäss Fig. 8 in einer Revolvertrommel;
- Fig. 10 - einen Schnitt gemäss der Linie F-F in Fig. 9;
- Fig. 11 - ein drittes Ausführungsbeispiel einer drehbaren Lagerung eines Dorns mit aus einer Lagerseite herausgezogenem Dorn;
- Fig. 12 - die Dornlagerung von Fig. 11 mit beidseitig drehbar gelagertem Dorn;
- Fig. 13 - ein viertes Ausführungsbeispiel einer drehbaren Lagerung eines Dorns;
- Fig. 14 - ein beispielhaftes Weg-Zeit-Diagramm der Drehung der Revolvertrommel einer erfindungsgemässen Ringwalzvorrichtung; und
- Fig. 15 - ein beispielhaftes Drehmoment-Zeit-Diagramm der Drehung der Revolvertrommel gemäss Fig. 14.

[0028] Für die nachstehende Beschreibung gilt die folgende Festlegung: Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugszeichen angegeben, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungsteil nicht erwähnt, so wird auf deren Erläuterung in vorangehenden oder nachfolgenden Beschreibungsteilen verwiesen. Umgekehrt sind zur Vermeidung zeichnerischer Überladung für das unmittelbare Verständnis weniger relevante Bezugszeichen nicht in allen Figuren eingetragen. Hierzu wird auf die jeweils übrigen Figuren verwiesen.

[0029] Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Ringwalzvorrichtung umfasst als Presselement eine Triebwalze 1, die an ihrem Umfang eine Walzfläche 11 aufweist, welche beidseits durch einen Kragen 12 bzw. 13 begrenzt ist. Die Kragen 12 bzw. 13 verhindern während des Ringwalzens ein seitliches Ausdehnen des Ringrohlings 9, wie am besten aus den Fig. 9 und 10 ersichtlich. Die Triebwalze 1 ist über eine Welle 14 an einer Lagerplatte 15 drehbar gelagert und wird mittels einer Antriebseinrichtung 10 angetrieben.

[0030] Die Lagerplatte 15 ist beispielsweise über drei Schienengreifelemente 151, 152 und 153 in Richtung einer Revolvertrommeldrehachse 39 verstellbar oben und unten an je einer Schiene 81 bzw. 82 angebracht, die ihrerseits in einem Maschinenrahmen 8 fest verankert sind. Mittels einer Verstellspindel 154 kann die Lagerplatte 15 und damit die daran gelagerte Triebwalze 1 in Richtung Walzspalt verstellt werden, wodurch die Grösse des Walzspalts an seiner engsten Stelle eingestellt werden kann. Die Verstellspindel 154 weist zu diesem Zweck beispielsweise ein Aussengewinde auf, das in ein Innengewinde in einem Durchgang 83 durch den Maschinenrahmen 8 eingreift, durch den hindurch die Verstellspindel 154 angeordnet ist.

[0031] Beim Ringwalzen wird der Ringrohling 9 zwischen der Triebwalze 1 und einem Dorn 2 gewalzt, der in einer Revolvertrommel 3 drehbar gelagert ist. Fig. 2 kann entnommen werden, dass in der vorliegenden Revolvertrommel 3 fünf Dorne 2 gleichmässig verteilt, bezogen auf die Revolvertrommeldrehachse 39 in einem Winkelabstand von 72°, drehbar gelagert sind. Die Revolvertrommel 3 ist über eine Welle 33 am Maschinenrahmen 8 drehbar gelagert und wird mittels einer Antriebseinrichtung 30, beispielsweise ein elektrischer Antrieb bzw. Servomotor, gedreht.

[0032] Zur Zuführung von Ringrohlingen 9 zu den Dornen 2 in der Revolvertrommel 3 weist die dargestellte Ringwalzvorrichtung eine Ringrohlingzuführeinrichtung 5 auf. Die Ringrohlingzuführeinrichtung 5 ist ausgebildet, um Ringrohlinge 9 einzeln einer Stelle zuzuführen, an der ein Dorn 2 durch den zugeführten Ringrohling 9 durchsteckbar ist, das heisst einer Ladeposition. Die Ringrohlingzuführeinrichtung 5 weist einen Vorratschacht 51 auf, in dem mehrere Ringrohlinge 9 speicherbar sind. Der Vorratsschacht 51 ist an seinem unteren Ende mit einer Öffnung versehen, durch die hindurch ein

Ringrohling 9 aufgrund der Schwerkraft direkt zur Lade-
position gelangt. Um zu verhindern, dass Ringrohlinge 9
unkontrolliert in Richtung Ladeposition fallen, ist ein ge-
lenkig angeordnetes Rückhalteelement 52 vorhanden,
das mittels eines auf eine Kurvenrolle 53 wirkenden Fe-
derelements 54 in einer Rückhalteposition gehalten wird,
in der es die Ringrohlinge 9 im Vorratsschacht 51 hält.
Zum Freigeben eines einzelnen Ringrohlings 9 wird mit-
tels einer um die Revolvertrommeldrehachse 39 drehbar
angeordneten Steuerkurve 55 einfach entgegen der Fe-
derkraft auf die Kurvenrolle 53 eingewirkt.

[0033] Um einen Ringrohling 9 um einen Dorn 2 herum
lagern und später einen gewalzten Ring 90 wieder vom
Dorn 2 entfernen zu können, weist die Ringwalzvorrich-
tung eine Dornverstelleinrichtung 4 zum Verstellen des
Dorns 2 in Längsrichtung des Dorns 2 auf. Da das Lagern
des Ringrohlings 9 um den Dorn 2 herum und das Ent-
fernen des gewalzten Rings 90 vom Dorn 2 an zwei ver-
schiedenen Stellen erfolgt, nämlich einerseits direkt un-
terhalb des Vorratsschachts 51 und andererseits etwa
nach einer Drehung der Revolvertrommel 3 um ca. 150°,
umfasst die Dornverstelleinrichtung 4 zwei separate Ver-
stellzylinder 41 und 42, die am Maschinenrahmen 8 be-
festigt sind.

[0034] Zur Abführung des gewalzten Rings 90 nach
der Entfernung vom Dorn 2 ist bei der dargestellten Ring-
walzvorrichtung ein Abführkanal 6 unterhalb der Stelle
der Ringentfernung angeordnet.

[0035] Fig. 3 entspricht weitgehend Fig. 2, der Unter-
schied besteht nur darin, dass die Revolvertrommel 3 in
Fig. 3 etwa 10° im Gegenuhrzeigersinn weiter gedreht
ist als in Fig. 2.

[0036] In Fig. 2 befindet sich ein erster Ringrohling 9
in der Ladeposition direkt unterhalb des Vorratsschachts
51 und es wird gerade ein erster Dorn 2 durch diesen
ersten Ringrohling 9 durchgesteckt. Ein zweiter Ringroh-
ling 9, der um einen zweiten Dorn 2 herum gelagert ist,
welcher sich in einem Winkelabstand von 72° zum ersten
Dorn 2 befindet, steht kurz vor dem Kontakt mit der Trieb-
walze 1, ist also noch nicht gewalzt worden.

[0037] Um zu der in Fig. 3 dargestellten Situation zu
gelangen, wird die Revolvertrommel 3 um ca. 10° im Ge-
genuhrzeigersinn gedreht. Dabei verbleibt der erste
Ringrohling 9 vorerst noch in der Ladeposition direkt un-
terhalb des Vorratsschachts 51, es ist aber erkennbar,
dass sich der erste Dorn 2 um ca. 10° gedreht hat und
nun an der linken Innenseite des ersten Ringrohlings 9
anliegt, so dass er diesen bei einem Weiterdrehen mit-
ziehen wird.

[0038] Der zweite Ringrohling 9 ist durch das Drehen
der Revolvertrommel 3 aufgrund der Verkleinerung des
Walzspalts zwischen dem zweiten Dorn 2 und der Trieb-
walze 1 mit letzterer in Kontakt gekommen und zu einer
geringeren Dicke gewalzt worden. Durch den Kontakt mit
der sich vorzugsweise mit konstanter Geschwindigkeit
drehenden, durch die Antriebseinrichtung 10 angetrie-
benen Triebwalze 1 wird auf den Ringrohling 9 ein Dreh-
moment übertragen, so dass dieser zusammen mit dem

drehbar gelagerten zweiten Dorn 2 ins Drehen um die
Drehachse des Dorns, das heisst seine Mittelachse, he-
rum gebracht wird. Als besonders vorteilhaft hat sich ein
- abhängig von der Grösse des Ringrohlings und der an-
gestrebten Wanddickenreduktion - drei- bis dreissigma-
liges, insbesondere acht- bis zwölfmaliges, bevorzugt ca.
zehnmaliges, Drehen des Ringrohlings während des
Walzens erwiesen. Um dies zu erreichen, werden die
Drehgeschwindigkeiten der Triebwalze 1 und der Revol-
vertrommel 3 geeignet gewählt. Das mehrfache Drehen
des Ringrohlings 9 während des Ringwalzens ermöglicht
eine grössere Dickenreduktion und ein gleichmässige-
res, materialschonenderes Walzen.

[0039] In den Fig. 4 und 5 ist die Dornverstelleinrich-
tung 4 detaillierter dargestellt. Wie bereits weiter oben
beschrieben, umfasst die Dornverstelleinrichtung 4 zwei
separate, am Maschinenrahmen 8 befestigte Verstellzy-
linder 41 und 42. Der Verstellzylinder 41 umfasst einen
ausfahrbaren Kolben 411, an dem ein Stosskopf 412 be-
festigt ist. Der Stosskopf 412 stösst bei der in Fig. 4 dar-
gestellten Situation gegen einen Kopf 21 des Dorns 2
und somit beim Ausfahren des Kolbens 411 den Dorn 2
in Dornlängsrichtung in die Revolvertrommel 3 hinein,
wo er durch einen sich in der Ladeposition befindlichen
Ringrohling 9 gesteckt wird.

[0040] Der Verstellzylinder 42 umfasst einen ausfahr-
baren Kolben 421, an dem ein Hintergreifkopf 422 be-
festigt ist. Der Hintergreifkopf 422 hintergreift bei den in
den Fig. 4 und 5 dargestellten Situationen den Dornkopf
21 eines weiteren Dorns 2 und zieht somit beim Einfahren
des Kolbens 411 diesen Dorn 2 in Dornlängsrichtung aus
der Revolvertrommel 3 und damit auch aus dem in dieser
Revolvertrommelposition fertig gewalzten Ring 90 her-
aus. In Fig. 4 befindet sich der Dorn 2 noch in der Aus-
gangsposition in der Revolvertrommel 3, während er in
Fig. 5 teilweise aus der Revolvertrommel 3 herausgefahr-
en ist. Das Hintergreifen des Dornkopfs 21 durch den
Hintergreifkopf 422 erfolgt durch das Drehen der Revol-
vertrommel 3, wodurch der Dornkopf 21 über ein Hinter-
greifteil 4220 des Hintergreifkopfs 422 geschoben wird.
Dieses Hintergreifteil 4220 ist an besten in Fig. 6 erkenn-
bar.

[0041] Damit der Dorn 2 beim Drehen der Revolver-
trommel 3 in Gegenuhrzeigerrichtung nicht unbeabsich-
tigt wieder aus der Revolvertrommel 3 herausbewegt
wird, weist die Ringwalzvorrichtung einen Niederhalter
40 auf, der flanschartig um ein am Maschinenrahmen 8
befestigtes Montagerohr 81 befestigt ist. Dieser Nieder-
halter 40 bildet einen Anschlag für den Dornkopf 21, wie
am besten aus Fig. 5 ersichtlich.

[0042] Aus Fig. 6 ist ersichtlich, dass die Revolvertrom-
mel 3 beim dargestellten Ausführungsbeispiel zwei von-
einander beabstandete, über eine Welle 33 (siehe Fig.
2) drehstarr miteinander verbundene, scheibenartige
Trommelteile 31 und 32 umfasst, in denen je ein Teil des
Dorns 2 drehbar gelagert ist, so dass ein Mittelteil des
Dorns 2, um den ein Ringrohling 9 gelagert ist, zwischen
den beiden scheibenartigen Trommelteilen 31, 32 frei-

liegt. Zwischen den beiden scheibenartigen Trommelteilen 31, 32 ist ein Abstandsring 34 angeordnet, der den gegenseitigen Abstand festlegt. Im Trommelteil 32 sind fünf in einem Winkelabstand von 72° angeordnete Dorndurchgänge 323 für die Dorne 2 vorhanden.

[0043] Zur drehbaren Lagerung der Dorne 2 umfassen die beiden scheibenartigen Trommelteile 31, 32 jeweils pro Dorn 2 je mindestens zwei drehbar gelagerte Stützrollen 311, 312 bzw. 321, 322. Diese Stützrollen 311, 312, 321, 322 stützen den jeweiligen Dorn 2 in Richtung zur Revolvertrommeldrehachse 39 hin ab, so dass der Dorn 2 sich während des Walzens zwischen den Stützrollen 311, 312, 321, 322 und der Triebwalze 1 befindet.

[0044] Fig. 7 zeigt eine Schnittansicht eines Dorns 2 mit Dornkopf 21, der von zwei Stützrollen 321, 322 gestützt wird. Es ist ersichtlich, dass die Stützrollen 321, 322, wie auch die hier nicht dargestellten Stützrollen 311, 312, als Wälzlager ausgebildet sind, mit Innenrollen 3212 bzw. 3222 und Aussenrollen 3211 bzw. 3221.

[0045] Die Fig. 8 bis 10 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Ringwalzvorrichtung, bei dem jeweils vier Stützrollen einen Dorn abstützen.

[0046] Fig. 8 ist eine Perspektivansicht von vier Stützrollen 611, 612, 621, 622, die einen Dorn 2 abstützen, auf dem ein Ringrohling 9 angeordnet ist. Jede Stützrolle 611, 612, 621, 622 umfasst einen äusseren Lagerteil 6110, 6120, 6210, 6220, welcher fest mit der Revolvertrommel verbunden wird, und eine darin drehbar angeordnete Innenrolle 6111, 6121, 6211, 6221, die an ihrem der gegenüberliegenden Stützrolle zugewandten Ende mit einem Stützflansch 6112, 6122, 6212, 6222 zur Abstützung des Dorns 2 versehen sind. Es ist ersichtlich, dass die Stützflansche 6112, 6122, 6212, 6222 als seitliche Führungen für den Ringrohling 9 dienen.

[0047] In Fig. 9 und 10 sind die Stützrollen 611, 612, 621, 622 sowie weitere Stützrollen 661 und 662 in einer Revolvertrommel 603 angeordnet, wobei Fig. 10 einen Schnitt gemäss der Linie F-F in Fig. 9 zeigt. Die Revolvertrommel 603 umfasst zwei voneinander beabstandete, drehstarr miteinander verbundene, scheibenartige Trommelteile 631, 632, in denen jeweils ein Teil jedes Dorns 2 drehbar gelagert ist.

[0048] Dem unteren Teil von Fig. 10 kann entnommen werden, dass die Stützrollen 661, 662 jeweils einen äusseren Lagerteil 6610, 6620 aufweisen, welcher fest mit dem Trommelteil 631 bzw. 632 verbunden ist. Im Innern der äusseren Lagerteile 6610, 6620 sind Innenrollen 6611, 6621 wälzlagerartig drehbar angeordnet. Die Innenrollen 6611, 6621 sind an ihrem der gegenüberliegenden Stützrolle zugewandten Ende mit Stützflanschen 6612, 6622 versehen.

[0049] Aus dem oberen Teil von Fig. 10 ist ersichtlich, wie der Dorn 2 von den Stützflanschen 6112 und 6212 abgestützt wird. Im Trommelteil 631 ist ein Anschlag 636 für das eine Ende des Dorns 2 angeordnet.

[0050] In den Fig. 11 und 12 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer drehbaren Lagerung eines Dorns 702 in einer Revolvertrommel 703 dargestellt. Die Revolver-

trommel 703 umfasst zwei voneinander beabstandete, über eine Welle 733 drehstarr miteinander verbundene, scheibenartige Trommelteile 731 und 732. Im Trommelteil 731 ist ein Anschlag 736 für das eine Ende des Dorns 702 über ein Wälzlager 734 drehbar gelagert. Der Anschlag 736 weist eine innenkonische Anschlagsfläche 7360 auf, an der das konisch ausgebildete eine Ende des Dorns 702 bei vollständig in die Revolvertrommel 703 eingefahrenem Dorn 702 anliegt (siehe Fig. 12). Der Anschlag 736 positioniert den Dorn 702 sowohl in Längsrichtung als auch seitlich.

[0051] Das Trommelteil 732 umfasst eine Führungsbuchse 737, in der eine rohrförmige Dornhalterung 738 in Dornlängsrichtung verstellbar geführt ist. In der Dornhalterung 738 ist das dem konischen Ende abgewandte Ende des Dorns 702 über ein Wälzlager 735 drehbar gehalten. Über die Dornhalterung 738 kann der Dorn 702 von der in Fig. 11 dargestellten herausgezogenen Position in die in Fig. 12 dargestellte eingefahrene Position und umgekehrt verstellt werden.

[0052] Der Vorteil dieser Art von Dornlagerung besteht darin, dass der Dorn 702 durch den Anschlag 736 sowohl in Längsrichtung als auch seitlich exakt positioniert ist. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn die Walzfläche 11 der Triebwalze 1 und/oder der den Ringrohling 9 tragende Mittelteil des Dorns 702 profiliert ist und der gewalzte Ring ein bestimmtes Profil aufweisen soll. Im vorliegenden Fall weist der Dorn 702 eine Ringwulst 720 auf, aufgrund welcher der Ringrohling 9 beim Ringwalzen mit einer Ringnut versehen wird. Dank dem Anschlag 736 wird diese Ringnut an der richtigen Stelle des Ringrohlings 9 erzeugt.

[0053] Abgesehen von der Revolvertrommel 703 und dem Dorn 702 können die übrigen Bestandteile der Ringwalzvorrichtung gemäss diesem dritten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen wie zuvor im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben ausgebildet sein. Anstatt direkt am Dorn greift die Dornverstell-einrichtung 4 einfach an der Dornhalterung 738 an.

[0054] Fig. 13 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer drehbaren Lagerung eines Dorns 802 in einer Revolvertrommel 803. Die Revolvertrommel 803 umfasst zwei voneinander beabstandete, über eine nicht dargestellte Welle drehstarr miteinander verbundene, scheibenartige Trommelteile 831 und 832. Im Trommelteil 831 ist ein Längsanschlag 836 für das eine Ende des Dorns 802 fix verankert. Die Seitenführung für dieses Ende des Dorns 802 erfolgt mittels eines mit einem Durchgang für den Dorn 802 versehenen, angewinkelten Seitenführungselements 837.

[0055] Das Trommelteil 832 umfasst eine Führungsbuchse 838 und ein mit einem Durchgang für den Dorn 802 versehenes, angewinkeltes Seitenführungselement 839.

[0056] Auch bei dieser Art von Dornlagerung ist der Dorn 802 sowohl in Längsrichtung als auch seitlich exakt positioniert, was wiederum wichtig ist, da der Dorn 802 im vorliegenden Fall eine Ringwulst 820 aufweist, auf-

grund welcher der Ringrohling 9 beim Ringwalzen mit einer Ringnut versehen wird.

[0057] Abgesehen von der Revolvertrommel 803 und dem Dorn 802 können die übrigen Bestandteile der Ringwalzvorrichtung gemäss diesem vierten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen wie zuvor im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben ausgebildet sein.

[0058] Fig. 14 zeigt ein beispielhaftes Weg-Zeit-Diagramm und Fig. 15 ein korrespondierendes beispielhaftes Drehmoment-Zeit-Diagramm der Drehung der Revolvertrommel einer erfindungsgemässen Ringwalzvorrichtung.

[0059] Den beiden Diagrammen kann entnommen werden, dass die Revolvertrommel zunächst eine gewisse Zeit lang still steht. Während dieser Zeit befindet sich ein Ringrohling 9 in der Ladeposition und es wird ein Dorn durch den Ringrohling 9 durchgesteckt und bis zu einem allfälligen Anschlag in die Revolvertrommel eingefahren. Die Revolvertrommel 3 wird dann in Drehung versetzt und der genannte Dorn mit dem darum herum gelagerten Ringrohling 9 zur Triebwalze 1 hin gedreht. Dies erfordert zunächst ein schnell ansteigendes Anfangsdrehmoment, das dann abnimmt und sogar negativ wird, bis der Ringrohling 9 grob vor der Triebwalze 1 positioniert ist. Während dieser Zeit dreht sich die Revolvertrommel um einen relativ grossen Drehwinkel von ca. 60°. Es erfolgt dann eine genaue Positionierung des Ringrohlings 9 mit zunächst wieder steigendem und dann sinkendem Drehmoment, die deutlich langsamer vorgenommen wird, das heisst die Drehgeschwindigkeit der Revolvertrommel ist deutlich kleiner. Sobald der Ringrohling 9 dann im Walzspalt an der Triebwalze 1 anschlägt und das eigentliche Ringwalzen beginnt, steigt das benötigte Drehmoment in sehr kurzer Zeit rapide an. Während des eigentlichen Ringwalzens nimmt das Drehmoment wieder kontinuierlich bis auf 0 ab. Danach beginnt ein neuer Zyklus.

[0060] Zu den vorbeschriebenen Ringwalzvorrichtungen sind weitere Variationen realisierbar und alle genannten Vorrichtungsmerkmale sind grundsätzlich frei kombinierbar, solange dem technisch nichts entgegensteht.

[0061] Beispielsweise können bei grösseren Ringrohlingen und entsprechend dicken Dornen diese nur einseitig gelagert werden.

[0062] Das Zuführen der Ringrohlinge zur Revolvertrommel kann alternativ auch über schwenkbare oder über in einer Förderkette gelagerte Dorne erfolgen.

Patentansprüche

1. Ringwalzvorrichtung zum Aufweiten eines Ringrohlings (9), mit einem Presselement (1), einem drehbar gelagerten Dorn (2; 702; 802), um den herum der Ringrohling (9) lagerbar ist, und einer drehbaren Revolvertrommel (3; 603; 703; 803), in der der Dorn (2;

702; 802) drehbar gelagert ist, wobei durch Drehen der Revolvertrommel (3; 603; 703; 803) der Dorn (2; 702; 802) zum Presselement (1) hin und wieder von diesem weg bewegbar ist, wobei die Revolvertrommel (3; 603; 703; 803) relativ zum Presselement (1) so angeordnet ist, dass durch Drehen der Revolvertrommel (3; 603; 703; 803) zwischen dem Dorn (2; 702; 802) und dem Presselement (1) ein sich verkleinernder Walzspalt gebildet wird, in dem der Ringrohling (9) während des Drehens der Revolvertrommel (3; 603; 703; 803) gewalzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Revolvertrommel (3; 603; 703; 803) zur drehbaren Lagerung des Dorns (2; 702; 802) mindestens zwei drehbar gelagerte Stützrollen (311, 312, 321, 322; 611, 612, 621, 622, 661, 662) aufweist, die den Dorn (2; 702; 802) in Richtung zur Revolvertrommeldrehachse (39) hin abstützen, so dass der Dorn (2; 702; 802) sich während des Walzens zwischen den Stützrollen (311, 312, 321, 322; 611, 612, 621, 622, 661, 662) und dem Presselement (1) befindet.

2. Ringwalzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Revolvertrommel (3; 603; 703; 803) zwei voneinander beabstandete, drehstarr miteinander verbundene, scheibenartige Trommelteile (31, 32; 631, 632; 731, 732; 831, 832) umfasst, in denen je ein Teil des Dorns (2; 702; 802) drehbar gelagert ist, so dass ein Mittelteil des Dorns (2; 702; 802) zwischen den beiden scheibenartigen Trommelteilen (31, 32; 631, 632; 731, 732; 831, 832) zur Lagerung eines Ringrohlings (9) freiliegt.

3. Ringwalzvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die scheibenartigen Trommelteile (31, 32; 631, 632) zur drehbaren Lagerung des Dorns (2) je mindestens zwei drehbar gelagerte Stützrollen (311, 312, 321, 322; 611, 612, 621, 622, 661, 662) aufweisen, die den Dorn (2) in Richtung zur Revolvertrommeldrehachse (39) hin abstützen, so dass der Dorn (2; 702; 802) sich während des Walzens zwischen den Stützrollen (311, 312, 321, 322; 611, 612, 621, 622, 661, 662) und dem Presselement (1) befindet.

4. Ringwalzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Stützrolle (611, 612, 621, 622, 661, 662) einen Stützflansch (6112, 6122, 6212, 6222, 6612, 6622) zur Abstützung des Dorns (2; 702; 802) aufweist.

5. Ringwalzvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützflansche (6112, 6122, 6212, 6222, 6612, 6622) jeweils an einem Ende der Stützrollen (611, 612, 621, 622, 661, 662) angeordnet sind und als seitliche Führungen für den Ringrohling (9) dienen.

6. Ringwalzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dorn (702) in der Revolvertrommel (703) in mindestens einem Wälzlager (734, 735) drehbar gelagert ist.
7. Ringwalzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dorn nur einseitig gelagert ist.
8. Ringwalzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Revolvertrommel (3; 603; 703; 803) einen Anschlag (636; 736; 836) zur Positionierung des Dorns (2; 702; 802) in Längsrichtung des Dorns (2; 702; 802) aufweist.
9. Ringwalzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Dornverstelleinrichtung (4) zum Verstellen des Dorns (2; 702; 802) in Längsrichtung des Dorns (2; 702; 802) aufweist.
10. Ringwalzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Ringrohlingzuführeinrichtung (5) aufweist, mit welcher Ringrohlinge (9) einzeln einer Stelle zuführbar sind, an der der Dorn (2; 702; 802) durch den zugeführten Ringrohling (9) durchsteckbar ist.
11. Ringwalzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Revolvertrommel (3; 603; 703; 803) mehrere Dorne (2; 702; 802) drehbar gelagert sind.
12. Ringwalzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Antriebseinrichtung (10) zum Antreiben des Presselements (1) aufweist, so dass der Ringrohling (9) während des Walzens durch die Bewegung des Presselements (1) drehbar ist.
13. Ringwalzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Presselement eine drehbar gelagerte Triebwalze (1) ist.

Claims

1. Ring rolling device for enlarging a ring blank (9), with a press element (1), a rotatably mounted mandrel (2; 702; 802) around which the ring blank (9) can be mounted, and a rotatable revolver drum (3; 603; 703; 803), in which the mandrel (2; 702; 802) is rotatably mounted, wherein the mandrel (2; 702; 802) can be moved toward and away from the press element (1) by rotating the revolver drum (3; 603; 703; 803), wherein the revolver drum (3; 603; 703; 803) is disposed relative to the press element (1) such that, by rotating the revolver drum (3; 603; 703; 803), a de-

creasing roll gap is formed between the mandrel (2; 702; 802) and the press element (1), in which the ring blank (9) is rolled during rotation of the revolver drum (3; 603; 703; 803), **characterized in that** the revolver drum (3; 603; 703; 803) comprises at least two rotatably mounted support rollers (311, 312, 321, 322; 611, 612, 621, 622, 661, 662) for the rotatable mounting of the mandrel (2; 702; 802), which support the mandrel (2; 702; 802) in the direction of the rotation axis (39) of the revolver drum, so that the mandrel (2; 702; 802) is situated between the support rollers (311, 312, 321, 322; 611, 612, 621, 622, 661, 662) and the press element (1) during the rolling process.

2. Ring rolling device according to Claim 1, **characterized in that** the revolver drum (3; 603; 703; 803) comprises two spaced, disc-like drum parts (31, 32; 631, 632; 731, 732; 831, 832), which are torsionally rigidly connected to one another and in each of which a part of the mandrel (2; 702; 802) is rotatably mounted, so that a middle part of the mandrel (2; 702; 802) between the two disc-like drum parts (31, 32; 631, 632; 731, 732; 831, 832) is exposed for mounting a ring blank (9).
3. Ring rolling device according to Claim 2, **characterized in that**, for the rotatable mounting of the mandrel (2), the disc-like drum parts (31, 32; 631, 632) each comprise at least two rotatably mounted support rollers (311, 312, 321, 322; 611, 612, 621, 622, 661, 662), which support the mandrel (2) in the direction of the rotation axis (39) of the revolver drum, so that the mandrel (2; 702; 802) is situated between the support rollers (311, 312, 321, 322; 611, 612, 621, 622, 661, 662) and the press element (1) during the rolling process.
4. Ring rolling device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** each support roller (611, 612, 621, 622, 661, 662) comprises a support flange (6112, 6122, 6212, 6222, 6612, 6622) for supporting the mandrel (2; 702; 802).
5. Ring rolling device according to Claim 4, **characterized in that** the support flanges (6112, 6122, 6212, 6222, 6612, 6622) are respectively disposed at one end of the support rollers (611, 612, 621, 622, 661, 662) and serve as lateral guides for the ring blank (9).
6. Ring rolling device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the mandrel (702) in the revolver drum (703) is rotatably mounted in at least one rolling bearing (734, 735).
7. Ring rolling device according to Claim 1, **characterized in that** the mandrel is only mounted on one side.

8. Ring rolling device according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the revolver drum (3; 603; 703; 803) comprises a stop (636; 736; 836) for positioning the mandrel (2; 702; 802) in the longitudinal direction of the mandrel (2; 702; 802). 5
9. Ring rolling device according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** it comprises a mandrel adjuster (4) for adjusting the mandrel (2; 702; 802) in the longitudinal direction of the mandrel (2; 702; 802). 10
10. Ring rolling device according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** it comprises a ring blank feed mechanism (5), with which ring blanks (9) can be fed individually to a location in which the mandrel (2; 702; 802) can be pushed through the fed ring blank (9). 15
11. Ring rolling device according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** a plurality of mandrels (2; 702; 802) are rotatably mounted in the revolver drum (3; 603; 703; 803). 20
12. Ring rolling device according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** it comprises a drive mechanism (10) for driving the press element (1), so that the ring blank (9) can be rotated by the movement of the press element (1) during the rolling process. 25
13. Ring rolling device according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the press element is a rotatably mounted drive roller (1). 30

Revendications

1. Dispositif de galetage annulaire pour évaser une ébauche annulaire (9), comportant un élément de pressage (1), un mandrin (2 ; 702 ; 802) monté mobile en rotation, autour duquel peut venir se poser l'ébauche annulaire (9), et un barillet revolver rotatif (3 ; 603 ; 703 ; 803) dans lequel le mandrin (2 ; 702 ; 802) est monté mobile en rotation, et par rotation du barillet revolver (3 ; 603 ; 703 ; 803) le mandrin (2 ; 702 ; 802) est mobile vers l'élément de pressage (1) et en éloignement de celui-ci, dans lequel le barillet revolver (3 ; 603 ; 703 ; 803) est agencé par rapport à l'élément de pressage (1) de telle sorte que par rotation du barillet revolver (3 ; 603 ; 703 ; 803), il se forme entre le mandrin (2 ; 702 ; 802) et l'élément de pressage (1) une emprise qui se réduit dans laquelle l'ébauche annulaire (9) est galetée pendant la rotation du barillet revolver (3 ; 603 ; 703 ; 803), **caractérisé en ce que** 40
pour le montage rotatif du mandrin (2 ; 702 ; 802), le barillet revolver (3 ; 603 ; 703 ; 803) comprend au moins deux galets de soutien (311, 312, 321, 322 ; 45

611, 612, 621, 622, 661, 662), montés mobiles en rotation, qui soutiennent le mandrin (2 ; 702 ; 802) en direction vers l'axe de rotation (39) du barillet revolver, de sorte que pendant le galetage le mandrin (2 ; 702 ; 802) se trouve entre les galets de soutien (311, 312, 321, 322 ; 611, 612, 621, 622, 661, 662) et l'élément de pressage (1).

2. Dispositif de galetage annulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
le barillet revolver (3 ; 603 ; 703 ; 803) comprend deux parties de barillet (31, 32 ; 631, 632 ; 731, 732 ; 831, 832) en forme de disques, espacées l'une de l'autre et reliées solidairement en rotation l'une à l'autre, dans lesquelles est montée mobile en rotation une partie respective du mandrin (2 ; 702 ; 802), de sorte qu'une partie centrale du mandrin (2 ; 702 ; 802) se situe à découvert entre les deux parties de barillet (31, 32 ; 631, 632 ; 731, 732 ; 831, 832) en forme de disque, pour le montage d'une ébauche annulaire (9). 10
3. Dispositif de galetage annulaire selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**
les parties de barillet (31, 32 ; 631, 632) en forme de disques destinées au montage rotatif du mandrin (2) comprennent chacune au moins deux galets de soutien (311, 312, 321, 322 ; 611, 612, 621, 622, 661, 662) montés mobiles en rotation qui soutiennent le mandrin (2) en direction vers l'axe de rotation (39) du barillet revolver de telle sorte que pendant le galetage le mandrin (2 ; 702 ; 802) se trouve entre les galets de soutien (311, 312, 321, 322 ; 611, 612, 621, 622, 661, 662) et l'élément de pressage (1). 20
4. Dispositif de galetage annulaire selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**
chaque galet de soutien (611, 612, 621, 622, 661, 662) comprend une bride de soutien (6112, 6122, 6212, 6222, 6612, 6622) pour soutenir le mandrin (2 ; 702 ; 802). 25
5. Dispositif de galetage annulaire selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**
les brides de soutien (6112, 6122, 6212, 6222, 6612, 6622) sont agencées chacune à une extrémité des galets de soutien (611, 612, 621, 622, 661, 662) et servent de guidages latéraux pour l'ébauche annulaire (9). 30
6. Dispositif de galetage annulaire selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**
le mandrin (702) est monté mobile en rotation dans 35

le barillet revolver (703) dans au moins un palier à roulement (734, 735).

7. Dispositif de galetage annulaire selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le mandrin n'est monté que unilatéralement. 5

8. Dispositif de galetage annulaire selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
le barillet revolver (3 ; 603 ; 703 ; 803) comprend une butée (636 ; 736 ; 836) pour positionner le mandrin (2 ; 702 ; 802) en direction longitudinale du mandrin (2 ; 702 ; 802). 10
15

9. Dispositif de galetage annulaire selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
il comprend un moyen (4) de réglage de mandrin pour régler le mandrin (2 ; 702 ; 802) en direction longitudinale du mandrin (2 ; 702 ; 802). 20

10. Dispositif de galetage annulaire selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que
il comprend un moyen d'amenée d'ébauche annulaire (5) permettant d'amener des ébauches annulaires (9) individuellement à un emplacement auquel le mandrin (2 ; 702 ; 802) peut venir s'enfiler à travers l'ébauche annulaire (9) amenée. 25
30

11. Dispositif de galetage annulaire selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que
plusieurs mandrins (2 ; 702 ; 802) sont montés mobiles en rotation dans le barillet revolver (3 ; 603 ; 703 ; 803). 35
40

12. Dispositif de galetage annulaire selon l'une des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que
il comprend un moyen d'entraînement (10) pour entraîner l'élément de pressage (1), de sorte que l'ébauche annulaire (9) est capable de tourner par le mouvement de l'élément de pressage (1) pendant le galetage. 45

13. Dispositif de galetage annulaire selon l'une des revendications 1 à 12,
caractérisé en ce que
l'élément de pressage est un rouleau entraîneur (1) monté mobile en rotation. 50
55

Fig. 1

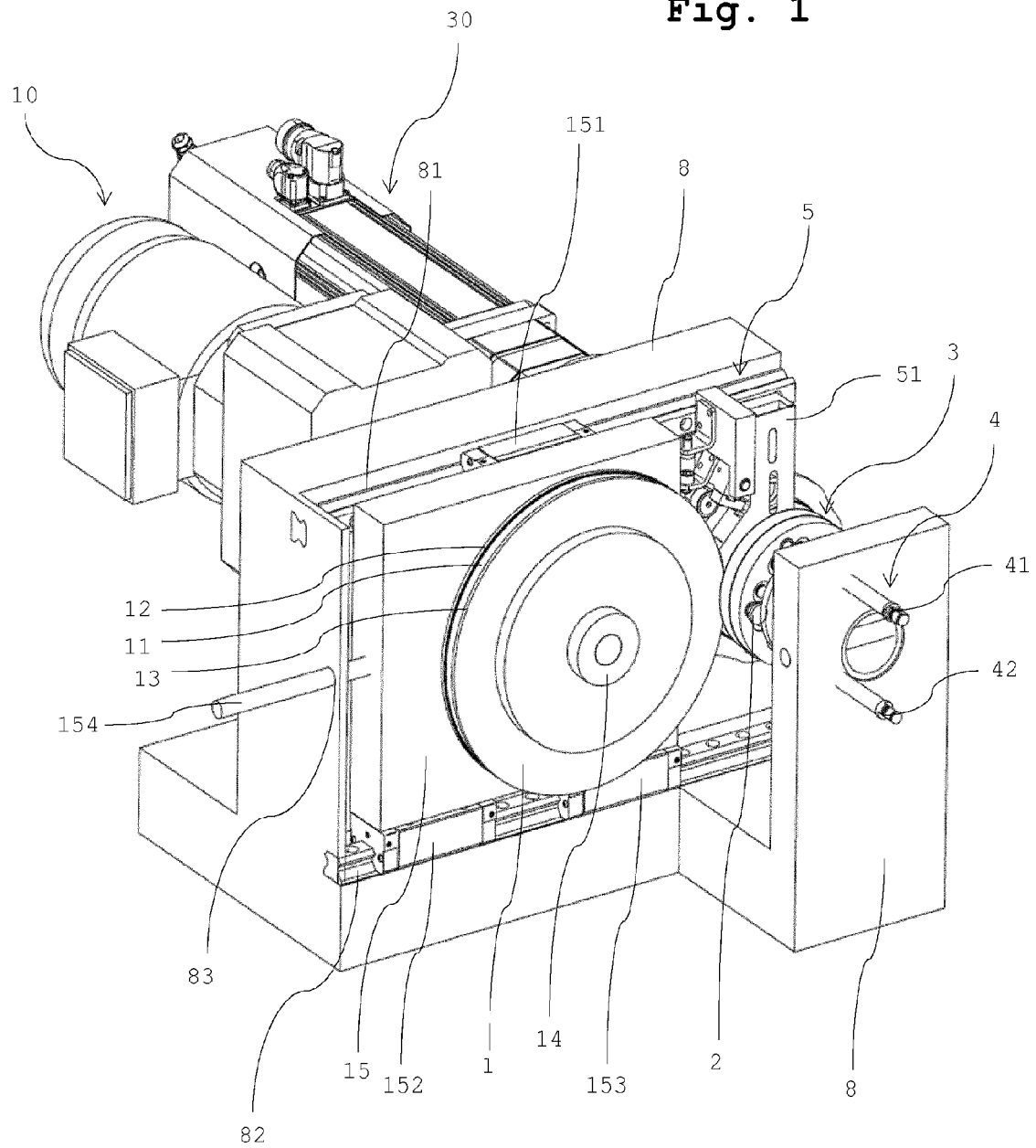


Fig. 2

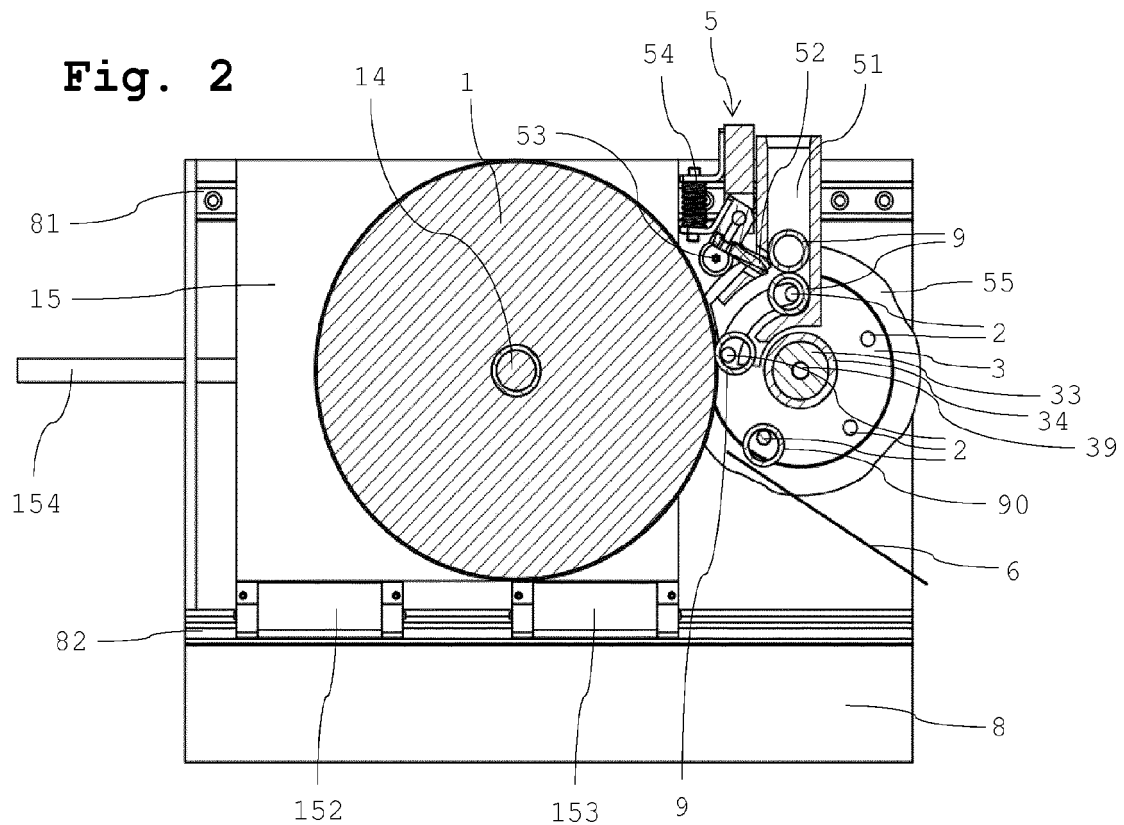


Fig. 3

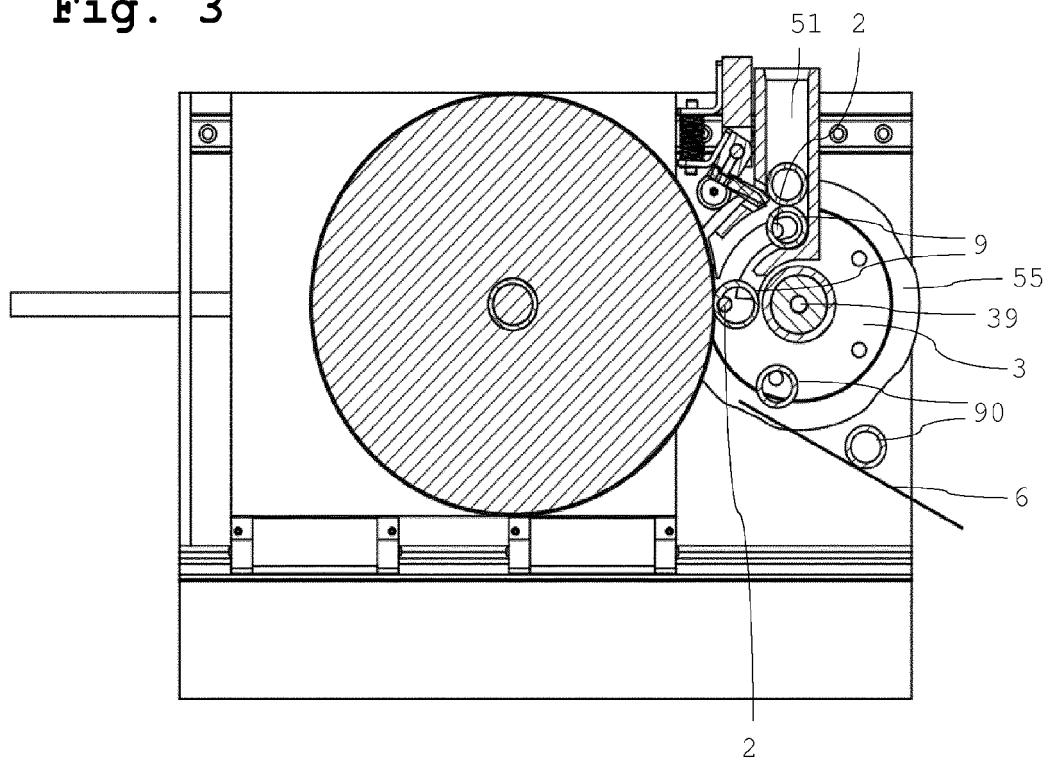


Fig. 4

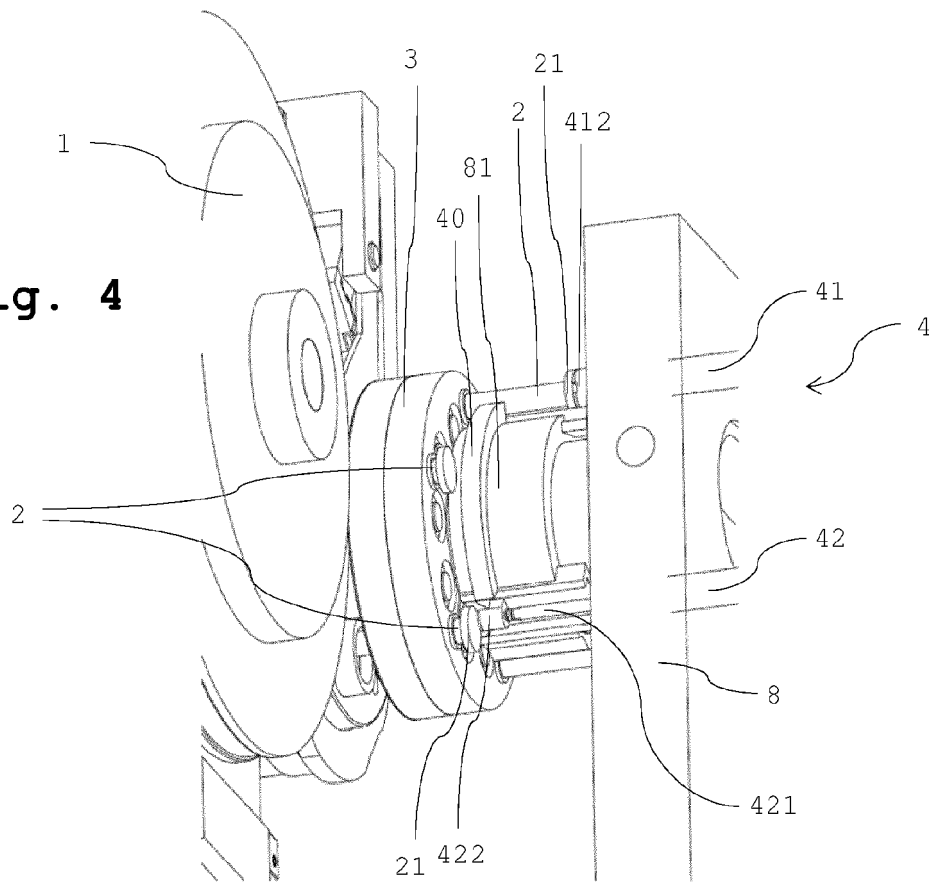


Fig. 5

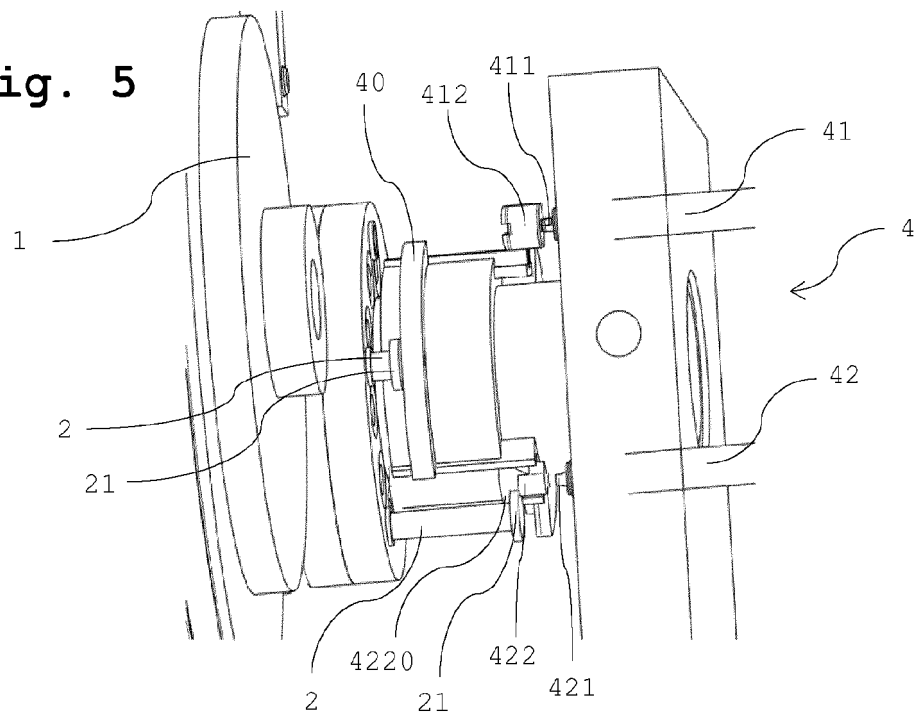


Fig. 6

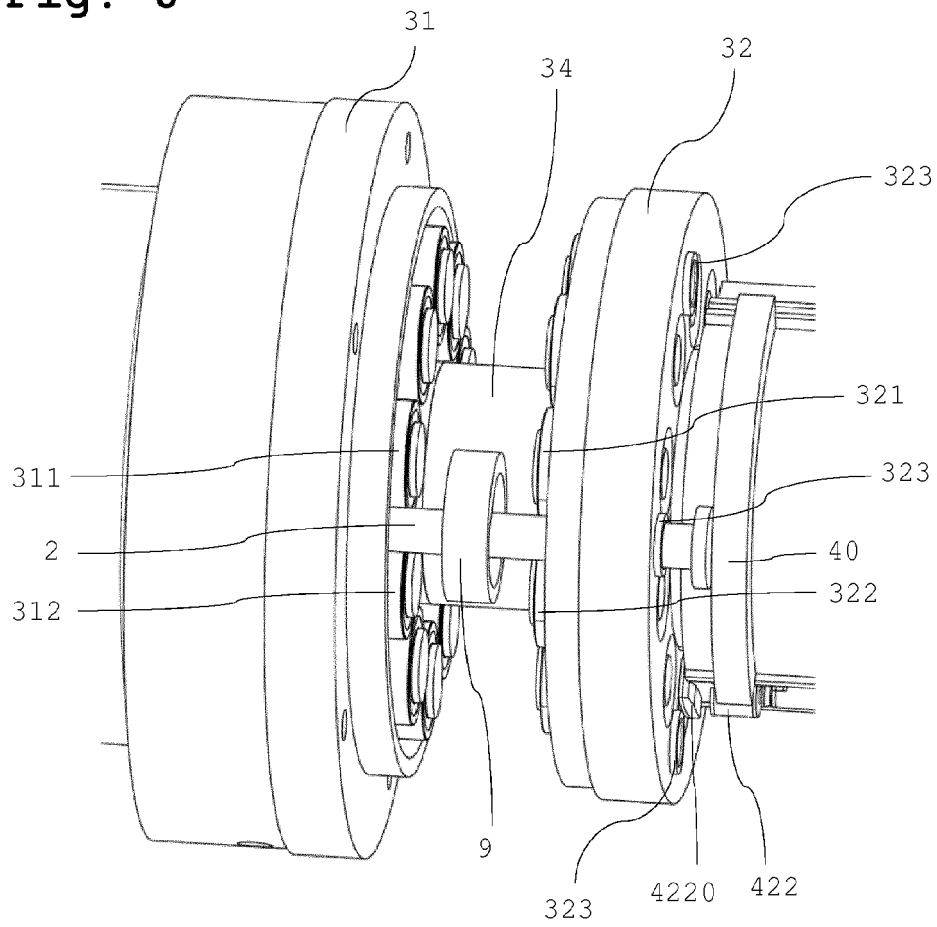


Fig. 7

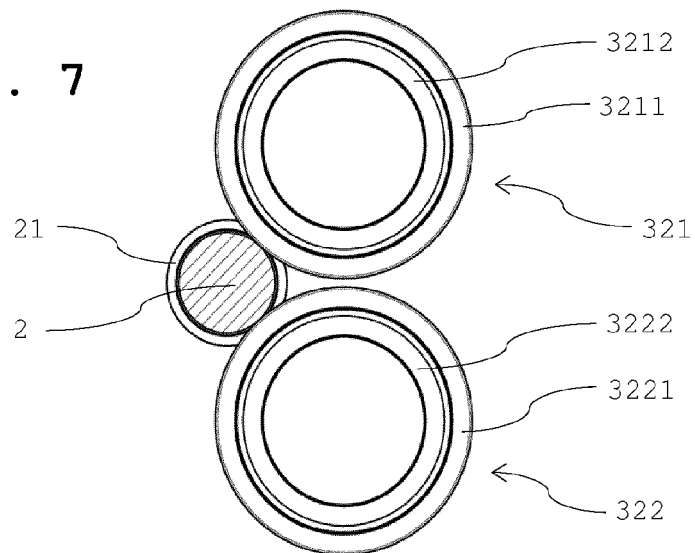


Fig. 8

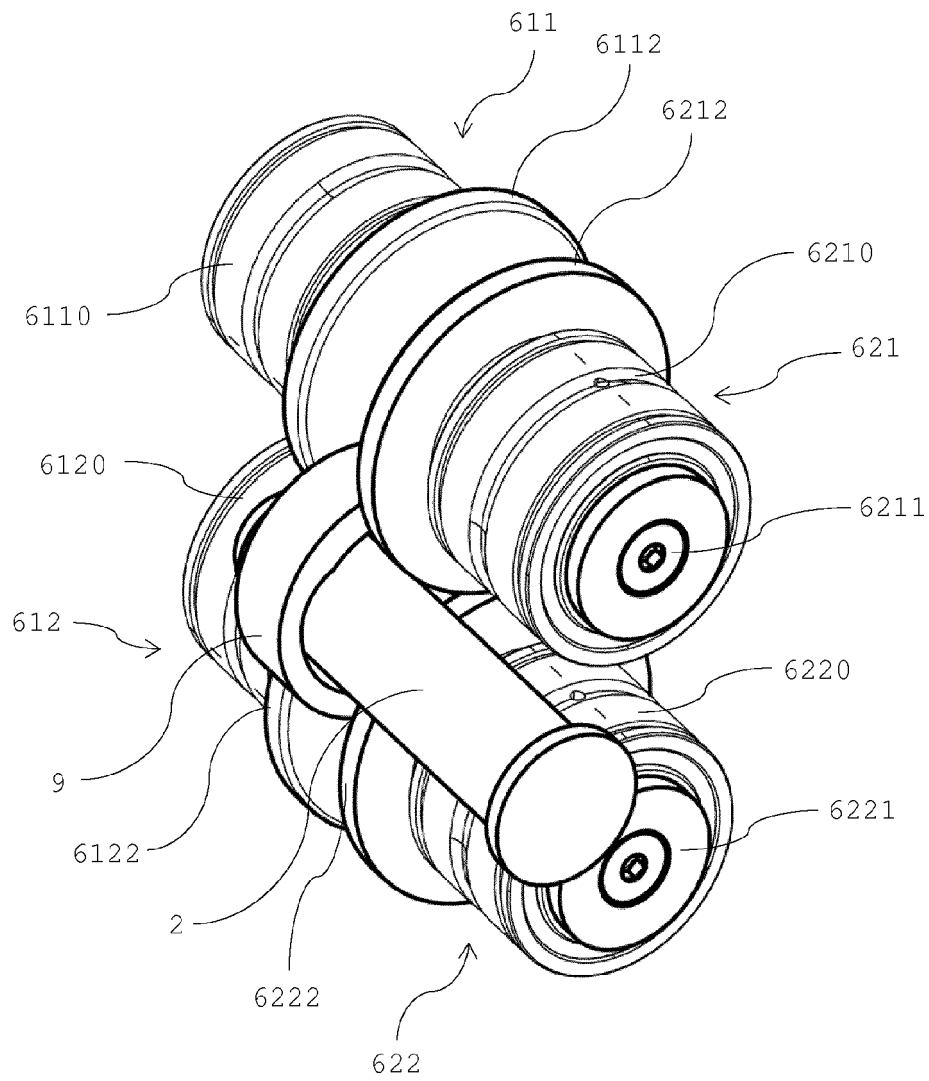


Fig. 9

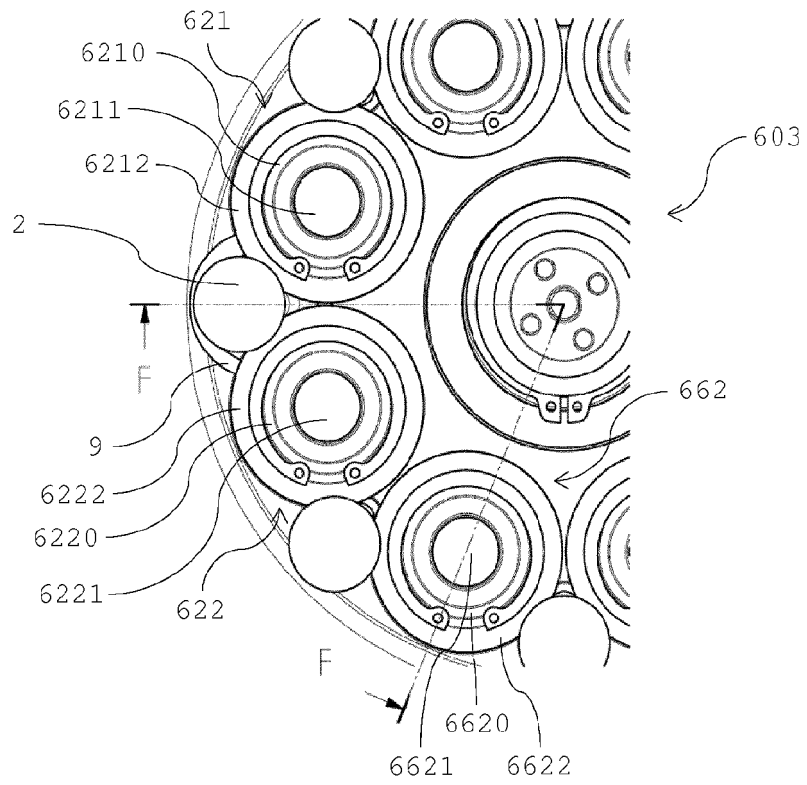


Fig. 10

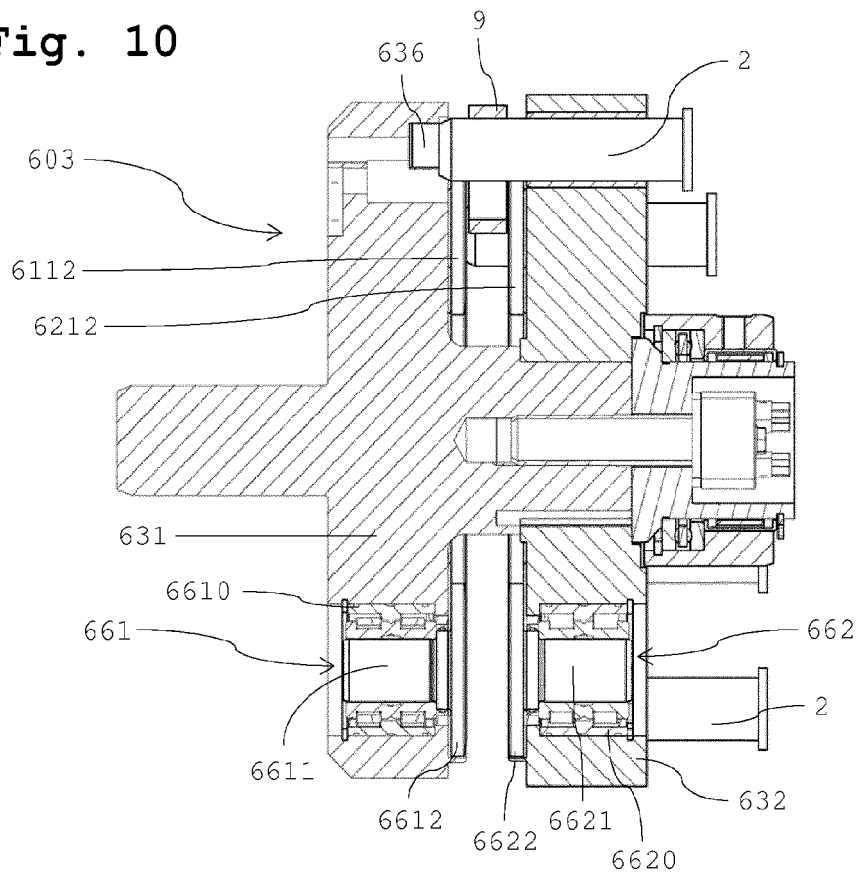


Fig. 11

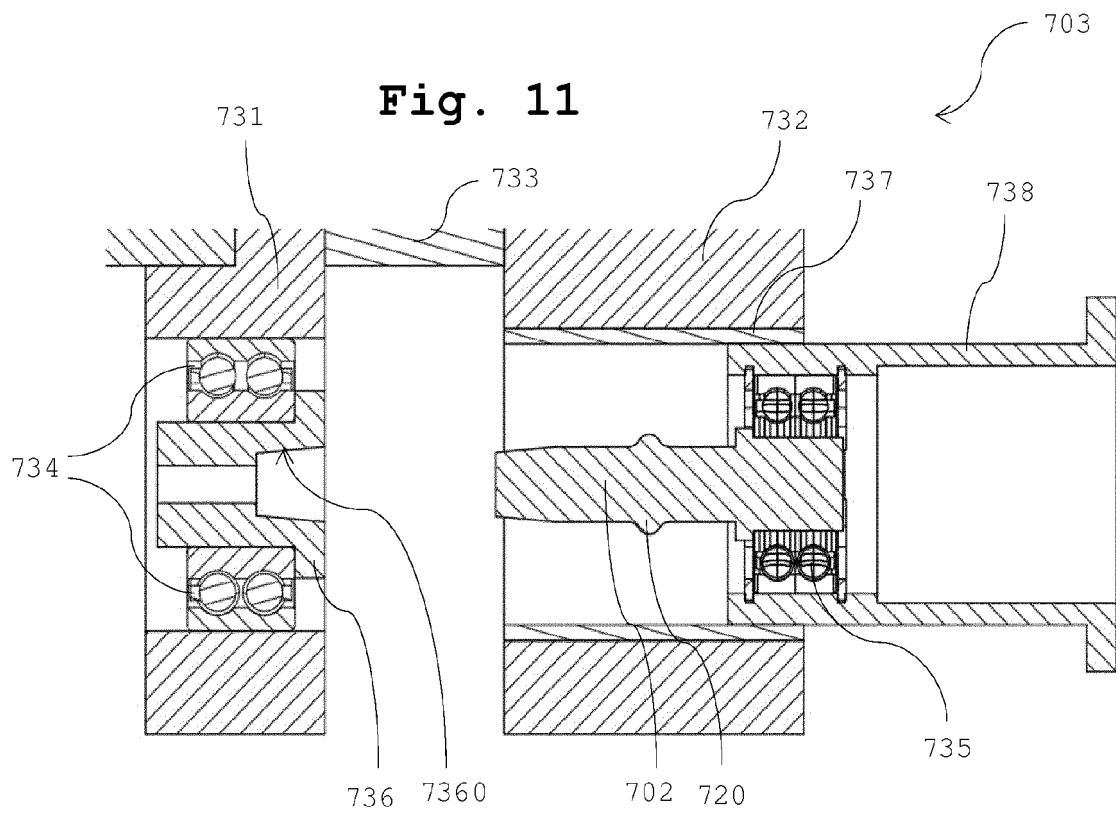


Fig. 12

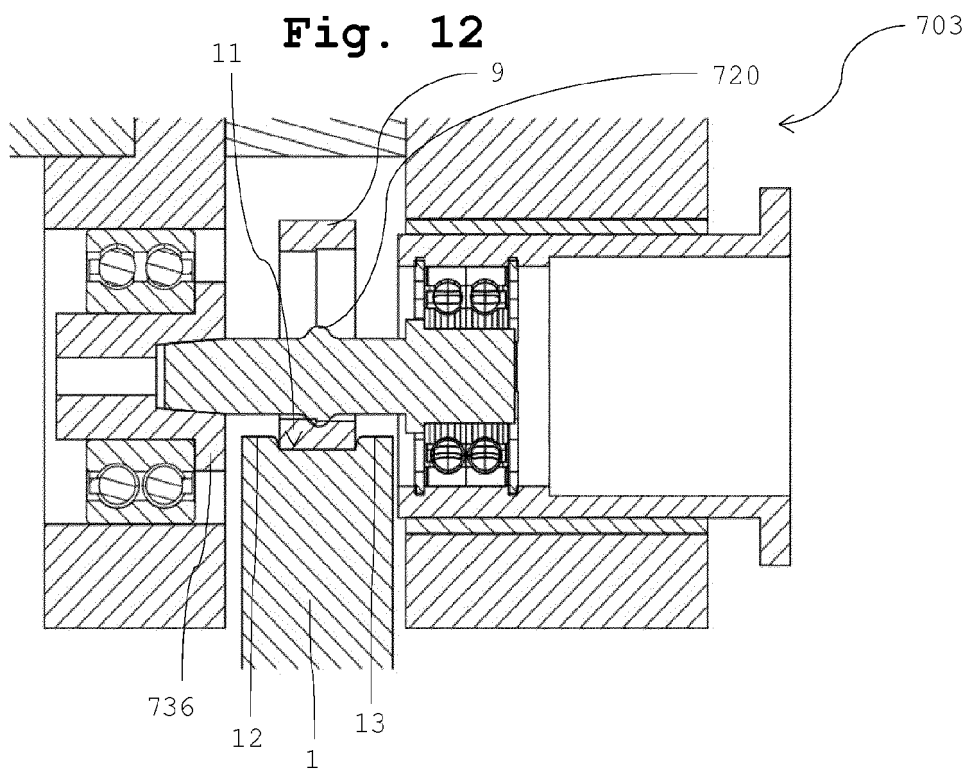


Fig. 13

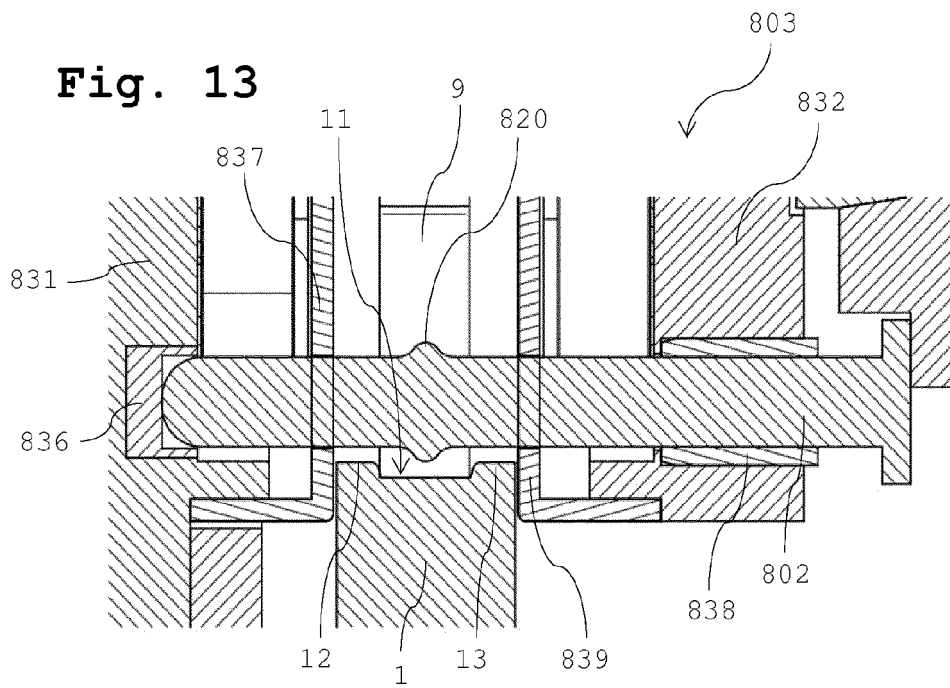


Fig. 14

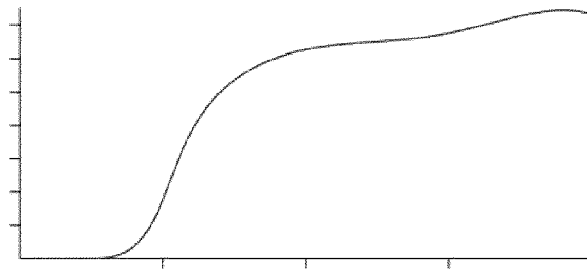
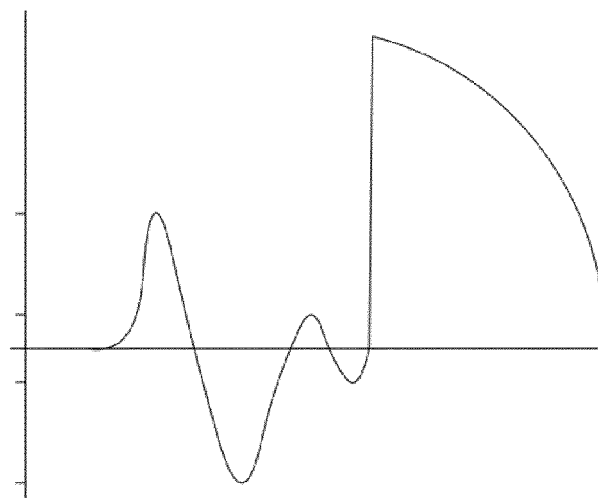


Fig. 15



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

- US 4173877 A [0003]
- DE 703436 C [0005]