



(11) **EP 3 855 462 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

- (15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Beschreibung Abschnitt(e) 4, 5
- (48) Corrigendum ausgegeben am:
03.04.2024 Patentblatt 2024/14
- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.01.2024 Patentblatt 2024/01
- (21) Anmeldenummer: **20152958.3**
- (22) Anmeldetag: **21.01.2020**
- (51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01F 41/08^(2006.01) H01F 41/088^(2016.01)
H01F 41/082^(2016.01)
- (52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01F 41/08

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM MAGAZINLOSEN BEWICKELN VON RINGKERNEN**
DEVICE AND METHOD FOR COILING RING CORES WITHOUT CARTRIDGES
DISPOSITIF ET PROCÉDÉ D'ENROULEMENT SANS CHARGEUR DE NOYAUX TOROÏDAUX

- | | |
|---|---|
| <p>(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</p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.2021 Patentblatt 2021/30</p> <p>(73) Patentinhaber: RUFF GmbH
85567 Grafing b. München (DE)</p> | <p>(72) Erfinder: Hofer, Alois
85567 Grafing b. München (DE)</p> <p>(74) Vertreter: Betten & Resch
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB
Maximiliansplatz 14
80333 München (DE)</p> <p>(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 150 818 US-A- 4 884 758
US-A1- 2003 038 204</p> |
|---|---|

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).

EP 3 855 462 B9

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum magazinlosen Bewickeln von in einer Ringkernhalterung fñhrbaren Ringkernen mit einem mehrere Drahtabschnitte umfassenden Draht.

[0002] Eine Ringkernspulen-Wickelvorrìchtung mit einer Ringkernhalterung und einem durch die Ringkernöffnung gefñhrten ringförmigen Magazin mit zur Drahtführung und Drahtmagazinierung dienenden Elementen ist beispielsweise aus der DE 101 53 896 A1 bekannt. Nachteilig wirkt sich bei dieser bekannten Vorrichtung aus, dass das ringförmige Magazin zum Magazinieren und Bewickeln durch den Ringkern gefñhrt werden muss und somit Ringkerne mit kleinem Durchmesser oder Rohrkern, durch die das Magazin wegen der räumlichen Erfordernisse des Magazins nicht gefñhrt werden kann, nicht bzw. bei der Bewicklung mit dickeren Drähten nicht vollständig bewickelt werden können.

[0003] Eine weitere Ringkernen-Wickelvorrìchtung mit einer Ringkernhalterung und einer magazinlosen Drahtführung ist beispielsweise aus der EP 2 953 149 B1 bekannt. Nachteilig wirkt sich bei dieser bekannten Vorrichtung aus, dass die Wickelqualität aufgrund des im Betrieb zeitweise unkontrollierten Drahtes vermindert sein kann und eine Genauigkeit der Drahtlagen auf dem Ringkern ohne Kreuzungen nicht immer gewährleistet werden kann.

Dokument US 2003/038204 A1 offenbart eine automatische Ringkernwickelvorrìchtung zum Bewickeln von Ringkernspulen durch Wickeln von Draht in einer Spirale auf einen Ringkern.

Dokument DE 101 50 818 A1 offenbart eine Wickel- oder Bandagiervorrìchtung zum Beistellen zu einer Ringkernspulen-Wickelvorrìchtung, die ein zur Draht- bzw. Bandführung und -magazinierung ausgestaltetes ringförmiges Magazin aufweist.

[0004] Das Dokument US4 884 758 A offenbart eine Vorrichtung mit einer Ringkernhalterung zum Bewickeln von in der Ringkernhalterung fñhrbaren Ringkernen mit einem mehrere Drahtabschnitte umfassenden Draht.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen sowie ein entsprechendes Wickelverfahren zu schaffen, die ein automatisiertes und magazinloses Bewickeln von Ringkernen mit insbesondere vergleichsweise kleinem Ringkerndurchmesser sowie von Rohrkernen mit sehr kleinem Durchmesser ermöglichen. Zusätzlich soll die Vorrichtung einfach und robust aufgebaut und kostengünstig herstellbar sein. Als magazinloses Wickeln wird dabei verstanden, dass nicht wie im Stand der Technik ein ringförmiges Magazin durch die Ringkernöffnung gefñhrt werden muss.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung eine Vorrichtung mit einer Ringkernhalterung zum Bewickeln von in der Ringkernhalterung fñhrbaren Ringkernen mit einem mehrere Drahtabschnitte umfassenden Draht vor, wobei die einen zu bewickelnden Ringkern

antreibende Ringkernhalterung und der Draht vorzugsweise senkrecht zueinander ausgerichtet sind. Die Vorrichtung umfasst weiterhin einen in einer zu dem Draht im Wesentlichen parallelen Wickelebene angeordneten im Wesentlichen kreisförmigen Nadelkranz, der drehbeweglich gelagert ist und relativ zu der Ringkernhalterung so positionierbar ist, dass der Nadelkranz einen in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt durch und um einen im Betrieb in der Ringkernhalterung gefñhrten Ringkern wickelt. Der Nadelkranz umfasst ferner eine Umlenkrolle, die in einer ersten Aussparung in der Wickelebene an dem Nadelkranz drehbeweglich gelagert und dazu eingerichtet ist, den in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt im Betrieb durch und um den Ringkern zu wickeln; und eine Schikane, die in einer zweiten Aussparung in der Wickelebene benachbart zu der ersten Aussparung an dem Nadelkranz angeordnet und dazu eingerichtet ist, den zu wickelnden Draht im Betrieb über eine Führungsnut zwischen der Wickelebene und einer zur Wickelebene im Wesentlichen parallel angeordneten Magazinierungsebene zu führen. Die Vorrichtung umfasst ferner mehrere in der Magazinierungsebene angeordnete Magazinierungselemente, die ortsfest und drehbeweglich gelagert und dazu eingerichtet sind, in der Magazinierungsebene befindliche Drahtabschnitte zu magazinieren.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird weiterhin ein Verfahren zum magazinlosen Bewickeln von einem in einer Ringkernhalterung fñhrbaren Ringkern mit einem mehrere Drahtabschnitte umfassenden Draht vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst dabei die Rotation eines einen Schikane und eine Umlenkrolle umfassenden Nadelkranzes durch den Ringkern und ferner folgende Schritte: Fñhren eines in einer Magazinierungsebene befindlichen Drahtabschnitts des auf mehreren Magazinierungselementen magazinierten Drahtes von in der Magazinierungsebene angeordneten Magazinierungselementen über eine Führungsnut der Schikane auf die Umlenkrolle, die in einer zu der Magazinierungsebene im Wesentlichen parallel angeordneten Wickelebene angeordnet ist; Fñhren des in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitts um die Umlenkrolle hin zu dem Ringkern; Bewickeln des Ringkerns mit dem in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt; und Rückfñhren eines nicht gewickelten in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitts über die Umlenkrolle durch die Führungsnut auf die mehreren Magazinierungselemente in der Magazinierungsebene.

[0008] Die Magazinierung erfolgt damit erfindungsgemäß über die in der Magazinierungsebene angeordneten Magazinierungselemente, indem die in der Magazinierungsebene befindlichen Drahtabschnitte auf die Magazinierungselemente magaziniert werden. Da eine vorbestimmte Länge des Drahtes aus einem Drahtvorrat gleichzeitig durch und um den Ringkern gewickelt und auf die Magazinierungselemente magaziniert wird, verringert sich die Zykluszeit des Bewickelns vergleichsweise. Da durch den Einsatz der Magazinierungselemente,

die beim Magazinieren und Wickeln nicht durch den Ringkern geführt werden, und den damit verbundenen Verzicht auf ein herkömmliches Magazin zur Drahtbevorratung, wird am Ende des Bewickelns lediglich ein in der Wickelebene befindlicher Drahtabschnitt durch den Ringkern geführt, so dass auch Ringkerne mit sehr kleinem Restlochdurchmesser (Innendurchmesser des bewickelten Ringkerns mit aufgewickelten Drahtlagen am Ende des Bewickelns) bewickelt werden können. Des Weiteren können dadurch Ringkerne mit kleinen Innendurchmessern oder mit dickeren Drähten bewickelt werden als dies mit herkömmlichen Ringkernwickelmaschinen möglich ist.

[0009] Im Vergleich zu einer herkömmlichen Ringkern(spulen)-Wickelvorrichtung mit einem durch die Ringkernöffnung geführten ringförmigen Magazin ist die erfindungsgemäße Vorrichtung einfach aufgebaut, da auf das ringförmige Magazin verzichtet werden kann. Durch den relativ einfachen Aufbau ist die Vorrichtung ebenfalls robust und kostengünstig herzustellen. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt somit ein automatisiertes und magazinloses Bewickeln auch von Ringkernen mit geringem Innendurchmesser oder Rohrkernen oder anderen Kerngeometrien, die mit herkömmlichen Ringkern(spulen)-Wickelvorrichtung mit Magazin nicht wickelbar sind.

[0010] Im Vergleich zu herkömmlichen Ringkern-Wickelvorrichtungen mit mehreren in der Wickelebene magazinierten Drahtabschnitten ist die Erfindung einfach aufgebaut, da auf Transportrollen, einen Drahtauswerfer und einen Drahtstraffer verzichtet werden kann. Durch den relativ einfachen Aufbau ist die Vorrichtung ebenfalls robust und kostengünstig herzustellen. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt somit ein automatisiertes und magazinloses Bewickeln auch von Ringkernen mit geringem Innendurchmesser oder Rohrkernen oder anderen Kerngeometrien, die mit herkömmlichen Ringkern-Wickelvorrichtungen mit mehreren in der Wickelebene magazinierten Drahtabschnitten nicht wickelbar sind.

[0011] Gemäß einem Aspekt unterbricht eine Unterbrechung die im Wesentlichen kreisförmige Form des Nadelkranzes in einem Bereich, so dass der Ringkern in den Umfang des Nadelkranzes bzw. der Nadelkranz in eine zum Bewickeln des Ringkerns vorgesehene Position positionierbar ist, bei der der Nadelkranz so angeordnet ist, dass er durch den Ringkern rotierbar ist. Nach Beendigung des Bewickelns kann der Nadelkranz diese Position wieder verlassen und der Ringkern kann aus der Ringkernhalterung entnommen werden. Dies ermöglicht ein vereinfachtes Bewickeln, eine einfache Automatisierung des Prozesses und eine Reduktion der Prozesszeit zum Bewickeln des Ringkerns.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst der Nadelkranz einen Zahnkranz, der in einer zur Wickelebene im Wesentlichen parallel angeordneten Antriebsebene angeordnet und dazu eingerichtet ist, den Nadelkranz rotatorisch anzutreiben. Der Zahnkranz weist eine Verzahnung auf, über die er von einer externen Antriebsein-

heit rotatorisch angetrieben wird. Die rotatorische Bewegung des Zahnkranzes wird auf den Nadelkranz übertragen, so dass der Ringkern bewickelt werden kann. Dies erhöht die Prozessbeherrschung und vereinfacht die Handhabung der Vorrichtung.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt ist der Nadelkranz dazu eingerichtet, den im Betrieb in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt gleichzeitig durch und um den in der Ringkernhalterung geführten Ringkern zu wickeln und den in der Magazinierungsebene befindlichen Drahtabschnitt auf die mehreren Magazinierungselemente zu magazinieren. Der Draht wird zu Beginn aus einem Drahtvorrat in die Vorrichtung eingebracht, bis eine vorbestimmte Länge des Drahtes zugeführt ist. Die vorbestimmte Länge des Drahtes aus dem Drahtvorrat wird gleichzeitig durch und um den Ringkern gewickelt und auf die in der Magazinierungsebene befindlichen Magazinierungselemente magaziniert. Wenn die vorbestimmte Länge des Drahtes aus dem Drahtvorrat zugeführt ist, wird der Draht von dem Drahtvorrat getrennt, so dass kein weiterer Draht aus dem Drahtvorrat zugeführt wird und die in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitte durch und um den Ringkern gewickelt werden. Dadurch kann eine Menge an Restdraht, die nicht auf den Ringkern gewickelt werden kann, minimiert werden und es wird eine einfache Automatisierung des Prozesses ermöglicht.

[0014] Gemäß einem weiteren Aspekt ist die Umlenckrolle dazu eingerichtet, den in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt zentrisch durch und um den Ringkern zu wickeln. Dadurch kann die Qualität der bewickelten Ringkerne erhöht werden, indem die Drahtwindungen über den Wickelprozess jeweils senkrecht auf Ringkerne mit im Wesentlichen kreisförmiger Geometrie aufgewickelt werden. Darüber hinaus bietet dieser Aspekt mehr Platz innerhalb des Ringkerns während des Bewickelns. Dies ermöglicht eine seitliche Relativbewegung zwischen dem Ringkern und dem Nadelkranz, um beispielsweise Ringkerne mit nicht-kreisförmiger Geometrie in eine zentrische Position gegenüber dem Nadelkranz zu bringen.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die Vorrichtung ferner zumindest eine Drahtbremse, wobei die zumindest eine Drahtbremse dazu eingerichtet ist, den in der Magazinierungsebene befindlichen Drahtabschnitt, durch Anpressen an zumindest eines der mehreren Magazinierungselemente, intervallmäßig zu bremsen und den Draht im Betrieb zu straffen. Dadurch kann die Zugbelastung des Drahtes reguliert und die Belastung auf den Draht konstant gehalten und somit die Gefahr eines Abrisses sowie auch ein zu lockeres Aufwickeln des Drahtes auf den Ringkern vermindert werden.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt sind die mehreren Magazinierungselemente als Rollen ausgeführt, die in einer Wechselwirkung mit der zumindest einen Drahtbremse intervallmäßig rotatorisch angetrieben sind. Die Magazinierungselemente sind in einer bevorzugten Ausführungsform auf einer dem Nadelkranz ab-

gewandten Seite gelagert und durch umgebende Bereiche abgeschlossen. Ferner sind in einer bevorzugten Ausführungsform auf einer dem Nadelkranz zugewandten Seite der Magazinierungselemente Mittel vorgesehen, um ein ungewolltes Herunterfallen der in der Magazinierungsebene befindlichen Drahtabschnitte von den Magazinierungselementen während des Bewickelns zu vermeiden. Vorzugsweise handelt es sich bei diesen Mitteln um eine umlaufende Fase. In einem Bereich der Umlaufbahn des Nadelkranzes, den die Umlenkrolle mit dem in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt innerhalb einer Umdrehung passiert hat, wird der in der Magazinierungsebene befindliche Drahtabschnitt über die Rollen in Drehrichtung des Nadelkranzes angetrieben und nicht über die zumindest eine Drahtbremse gebremst. In einem Bereich der Umlaufbahn des Nadelkranzes, den die Umlenkrolle mit dem in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt innerhalb einer Drehung noch nicht passiert hat, wird der in der Magazinierungsebene befindliche Drahtabschnitt nicht über die Rollen in Drehrichtung des Nadelkranzes angetrieben und über die zumindest eine Drahtbremse gebremst. Dadurch kann die Belastung auf den Draht konstant gehalten und die Gefahr eines Abrisses vermindert werden. Ferner wird dadurch verhindert, dass sich der Draht während des Bewickelns lose im System bewegt, wodurch die Qualität des Bewickelns erhöht werden kann.

[0017] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine rudimentäre schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen, bei der u.a. die Ringkernhalterung und der Drahtvorrat zur Vereinfachung nicht gezeigt sind;

Fig. 2 eine rudimentäre schematische Vorderansicht eines Ausschnitts einer Ausführungsform der Vorrichtung zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen, bei der u.a. die Ringkernhalterung und der Drahtvorrat zur Vereinfachung nicht gezeigt sind;

Fig. 3 eine rudimentäre schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen, bei der u.a. die Ringkernhalterung und der Drahtvorrat zur Vereinfachung nicht gezeigt sind;

Fig. 4 eine rudimentäre schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen, bei der u.a. die Ringkernhalterung und der Drahtvorrat zur Vereinfachung nicht gezeigt sind;

Fig. 5 eine rudimentäre schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen, bei der u.a. die

Ringkernhalterung und der Drahtvorrat zur Vereinfachung nicht gezeigt sind;

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0018] Die Vorrichtung 1000 zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen 2000 nach den Fig. 1 bis 3 weist vorzugsweise eine Ringkernhalterung (nicht dargestellt) auf, in der der zu bewickelnde Ringkern 2000 gehalten und beim Bewickeln rotiert wird. Die Ringkernhalterung ist gemäß einer Ausführungsform durch drei Andruckrollen (nicht dargestellt) ausgebildet, die bevorzugt jeweils im Winkel von 120° zueinander um den Ringkern 2000 angeordnet sind und von außen gegen den Ringkern 2000 drücken und ihn damit in der gewünschten Position halten. Zumindest eine der Andruckrollen treibt gleichzeitig den Ringkern 2000 an und versetzt ihn somit in die gewünschte Rotation, um die Windungen in einem gewünschten Abstand um den Ringkern 2000 zu wickeln.

[0019] Anstelle eines Magazins weist die Vorrichtung 1000 zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen 2000 mehrere in der Magazinierungsebene 4200 angeordnete Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 auf, die ortsfest und drehbeweglich gelagert und dazu eingerichtet sind, in der Magazinierungsebene 4200 befindliche Drahtabschnitte 3200 zu magazinieren. Die Rotationsachse des Ringkerns 2000 liegt bevorzugt im Wesentlichen in der Wickelebene 4100, und die Rotationsachsen des Ringkerns 2000 und der Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 sind vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zueinander angeordnet.

[0020] Gemäß der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform sind die Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 entlang der Umlaufbahn des Nadelkranzes 1100 gleichmäßig verteilt angeordnet. Der in der Magazinierungsebene 4200 befindliche Drahtabschnitt 3200 ist auf die Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 magaziniert und wird während des Bewickelns bedarfsmäßig davon entnommen. Die Anzahl der Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 ist dabei nicht limitiert, bevorzugt werden jedoch Ausführungsformen mit mindestens vier Magazinierungselementen 1210, 1220, 1230, 1240.

[0021] Zum weiteren Bewickeln wird der Ringkern 2000 von dem Nadelkranz 1100 mit der Umlenkrolle 1111 mit dem in der Wickelebene 4100 befindlichen Drahtabschnitt 3100 bewickelt. Durch die Rotation des Nadelkranzes 1100 und der Umlenkrolle 1111 wird ein in der Magazinierungsebene 4200 befindlicher Drahtabschnitt 3200 des auf die mehreren Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 magazinierten Drahtes 3000 von den Magazinierungselementen 1210, 1220, 1230, 1240 über die Führungsnut 1121 der Schikane 1122 auf die Umlenkrolle 1111 geführt. Der in der Wickelebene 4100 befindliche Drahtabschnitt 3100 wird anschließend um die Umlenkrolle 1111 hin zu dem Ring-

kern 2000 geführt und um den Ringkern 2000 gewickelt. Nach dem Bewickeln des Ringkerns 2000 mit dem in der Wickelebene 4100 befindlichen Drahtabschnitt 3100 wird der nicht gewickelte in der Wickelebene 4100 befindliche Drahtabschnitt 3100 über die Umlenkrolle 1111 durch die Führungsnut 1121 auf die mehreren Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 in der Magazinierungsebene 4200 rückgeführt. Mit dem fortschreitenden Bewickeln des Drahtes 3000 auf den Ringkern 2000 reduziert sich die Menge an Draht 3000, d.h. die in der Wickelebene 4100 befindlichen Drahtabschnitte 3100 und die in der Magazinierungsebene 4200 befindlichen Drahtabschnitte 3200, die durch den Ringkern 2000 geführt werden. Daher können insbesondere auch Ringkerne 2000 bewickelt werden, deren Restlochdurchmesser (Innendurchmesser des bewickelten Ringkerns 2000 mit aufgewickelten Drahtlagen beim Fortschreiten des Bewickelns) im Verlauf des Bewickelns klein werden.

[0022] Der noch nicht gewickelte in der Magazinierungsebene 4200 befindliche Drahtabschnitt 3200 wird von der zumindest einen Drahtbremse 1510, 1520, 1530, 1540 durch Anpressen an zumindest eines der mehreren Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 intervallmäßig gebremst und somit im Betrieb gestrafft. Die mehreren Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 sind gemäß einer Ausführungsform als Rollen ausgeführt, die in Wechselwirkung mit der zumindest einen Drahtbremse 1510, 1520, 1530, 1540 intervallmäßig rotatorisch angetrieben sind. Die Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 sind in einer bevorzugten Ausführungsform auf einer dem Nadelkranz 1100 abgewandten Seite gelagert und durch umgebende Bereiche abgeschlossen. Ferner sind in einer bevorzugten Ausführungsform auf einer dem Nadelkranz 1100 zugewandten Seite der Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 Mittel vorgesehen, um ein ungewolltes Herunterfallen der in der Magazinierungsebene 4200 befindlichen Drahtabschnitte 3200 von den Magazinierungselementen 1210, 1220, 1230, 1240 während des Bewickelns zu vermeiden. Vorzugsweise handelt es sich bei den Mitteln um eine wie in Fig. 2 dargestellte umlaufende Fase 1211, 1221, 1231, 1241. Wie in Fig. 3 gezeigt, wird in einem Bereich der Umlaufbahn des Nadelkranzes 1100, den die Umlenkrolle 1111 mit dem in der Wickelebene 4100 befindlichen Drahtabschnitt 3100 innerhalb einer Umdrehung passiert hat, der in der Magazinierungsebene 4200 befindliche Drahtabschnitt 3200 über die Rollen in Drehrichtung des Nadelkranzes 1100 angetrieben und nicht über die zumindest eine Drahtbremse 1510, 1520, 1530, 1540 gebremst. In einem Bereich der Umlaufbahn des Nadelkranzes 1100, den die Umlenkrolle 1111 mit dem in der Wickelebene 4100 befindlichen Drahtabschnitt 3100 innerhalb einer Drehung noch nicht passiert hat, wird der in der Magazinierungsebene 4200 befindliche Drahtabschnitt 3200 nicht über die Rollen in Drehrichtung des Nadelkranzes 1100 angetrieben und über die zumindest eine Drahtbremse 1510, 1520, 1530, 1540 gebremst. Dadurch kann die Be-

lastung auf den Draht 3000 konstant gehalten und die Gefahr eines Abrisses vermindert werden. Ferner wird dadurch verhindert, dass sich der Draht 3000 während des Bewickelns lose im System bewegt, wodurch die Qualität des Bewickelns erhöht werden kann.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren 6000 zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen 2000 wie nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 4 bis 6 beschrieben werden. Der Ringkern 2000 wird in der Ringkernhalterung gehalten und beim Bewickeln rotiert. Zunächst wird ein Drahtende 3300 aus dem Drahtvorrat um die Umlenkrolle 1111 und an dem Ringkern 2000 vorbei geführt, wie in Fig. 4 und 5 dargestellt. Das an dem Ringkern 2000 vorbei geführte Drahtende 3300 wird fixiert (als Kreuz dargestellt) und der Nadelkranz 1100 wickelt eine erste Windung um den Ringkern 2000. Die ersten Windungen fixieren nun den Draht 3000 während des weiteren Bewickelns und der Nadelkranz 1100 kann ohne eine externe Fixierung weitere Windungen wickeln. Nachfolgend wird eine vorbestimmte Länge des Drahtes 3000 aus dem Drahtvorrat in die Vorrichtung 1000 eingebracht. Die vorbestimmte Länge des Drahtes 3000 aus dem Drahtvorrat wird, wie in Figur 5 dargestellt, somit gleichzeitig durch und um den Ringkern 2000 gewickelt und auf die Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 magaziniert. Der Draht 3000 ist vollständig in die Vorrichtung 1000 eingebracht, wenn die vorbestimmte Länge des Drahtes 3000 auf die in der Magazinierungsebene 4200 befindlichen Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 magaziniert ist. Wenn die vorbestimmte Länge des Drahtes 3000 aus dem Drahtvorrat zugeführt und auf die Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 magaziniert ist, wird der Draht 3000 von dem Drahtvorrat getrennt und somit kein weiterer Draht 3000 aus dem Drahtvorrat zugeführt und der in der Wickelebene 4100 befindliche Drahtabschnitt 3100 wird weiterhin durch und um den Ringkern 2000 gewickelt, wie in Fig. 3 dargestellt. Dadurch kann eine Menge an Restdraht, die nicht auf den Ringkern 2000 gewickelt werden kann, minimiert werden und es wird damit ein automatisiertes und magazinloses Bewickeln von Ringkernen 2000 ermöglicht.

[0024] Fig. 6 zeigt ein Ablaufdiagramm 6000 eines Verfahrens zum magazinlosen Bewickeln von Ringkernen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Gemäß Schritt 6100 wird während des Wickelvorgangs der in der Magazinierungsebene 4200 befindliche Drahtabschnitt 3200 des auf den mehreren Magazinierungselementen 1210, 1220, 1230, 1240 magazinierten Drahtes von den in der Magazinierungsebene 4200 angeordneten Magazinierungselementen 1210, 1220, 1230, 1240 über eine Führungsnut 1121 der Schikane 1122 auf die Umlenkrolle 1111 geführt. Die Umlenkrolle 1111 ist dabei bevorzugt in der zu der Magazinierungsebene 4200 im Wesentlichen parallel angeordneten Wickelebene 4100 angeordnet. Gemäß einem weiteren Schritt 6200 wird der in der Wickelebene 4100 befindliche Drahtabschnitt 3100 um die Umlenkrolle 1111 hin zum

Ringkern 2000 geführt. Gemäß einem weiteren Schritt 6300 wird der Ringkern 2000 mit dem in der Wickelebene 4100 befindlichen Drahtabschnitt 3100 bewickelt. Der Ringkern 2000 wird dabei von der Ringkernhalterung gehalten und während des Wickelvorgangs rotiert. Gemäß einem weiteren Schritt 6400 wird ein nicht gewickelter in der Wickelebene 4100 befindlicher Drahtabschnitt 3100 über die Umlenkrolle 1111 durch die Führungsnut 1121 auf die mehreren Magazinierungselemente 1210, 1220, 1230, 1240 in der Magazinierungsebene 4200 rückgeführt.

[0025] Im Sinne der Erfindung schließt der Begriff Ringkern auch Rohrkerne oder Kerne mit besonderer Öffnungsgeometrie ein und betrifft insbesondere solche Ringkerne mit kleinem Innendurchmesser oder Kerne mit verwinkelter Öffnungsgeometrie sowie Rohrkerne, die gemäß ihrer Dimensionierung nicht mit herkömmlichen Ringkern-Wickelvorrichtung bewickelt werden können, da das Magazin aufgrund des für das Magazin erforderlichen Raumes nicht durch die Ringkernöffnung geführt werden kann. Die hier beschriebenen Ausführungsformen eignen sich jedoch ebenfalls zum Bewickeln von sonstigen Ringkernen oder Kernen mit sonstiger Öffnung und auch solchen mit größeren Innendurchmessern und erlauben ein einfaches und komfortables Bewickeln.

[0026] Im Sinne der Erfindung schließt der Begriff Draht auch sämtlichen sonstigen Materialien ein, mit denen sinnvoller Weise Ringkerne oder ähnliche Gegenstände erfindungsgemäß zu bewickeln sind.

[0027] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Abwandlungen ergeben sich für den Fachmann aus den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen und werden von ihm als zur Erfindung gehörig verstanden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1000) mit einer Ringkernhalterung zum Bewickeln von in der Ringkernhalterung führbaren Ringkernen (2000) mit einem mehrere Drahtabschnitte (3100, 3200) umfassenden Draht (3000), ferner umfassend:

einen in einer zu dem Draht (3000) im Wesentlichen parallelen Wickelebene (4100) angeordneten im Wesentlichen kreisförmigen Nadelkranz (1100), der drehbeweglich gelagert ist und relativ zu der Ringkernhalterung so positionierbar ist, dass der Nadelkranz (1100) einen in der Wickelebene (4100) befindlichen Drahtabschnitt (3100) durch und um einen im Betrieb in der Ringkernhalterung geführten Ringkern (2000) wickelt, wobei der Nadelkranz (1100) ferner eine Umlenkrolle (1111) umfasst, die in einer ersten Aussparung in der Wickelebene (4100) an dem Nadelkranz (1100) drehbeweglich ge-

lagert und dazu eingerichtet ist, den in der Wickelebene (4100) befindlichen Drahtabschnitt 3100 im Betrieb durch und um den Ringkern (2000) zu wickeln; **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nadelkranz (1100) eine Schikane (1122) umfasst, die in einer zweiten Aussparung in der Wickelebene (4100) benachbart zu der ersten Aussparung an dem Nadelkranz (1100) angeordnet und dazu eingerichtet ist, den zu wickelnden Draht (3000) im Betrieb über eine Führungsnut (1121) zwischen der Wickelebene (4100) und einer zur Wickelebene (4100) im Wesentlichen parallel angeordneten Magazinierungsebene (4200) zu führen, und die Vorrichtung (1000) ferner mehrere in der Magazinierungsebene (4200) angeordnete Magazinierungselemente (1210, 1220, 1230, 1240) umfasst, die ortsfest und drehbeweglich gelagert und dazu eingerichtet sind, in der Magazinierungsebene (4200) befindliche Drahtabschnitte (3200) zu magazinieren.

2. Vorrichtung (1000) zum Bewickeln von Ringkernen (2000) nach Anspruch 1, wobei eine Unterbrechung die im Wesentlichen kreisförmige Form des Nadelkranzes (1100) in einem Bereich unterbricht, so dass der Nadelkranz (1100) in eine zum Bewickeln des Ringkerns (2000) vorgesehene Position positionierbar ist, bei der der Nadelkranz (1100) so angeordnet ist, dass er durch den Ringkern (2000) rotierbar ist.
3. Vorrichtung (1000) zum Bewickeln von Ringkernen (2000) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Nadelkranz (1100) einen Zahnkranz umfasst, der in einer zur Wickelebene (4100) im Wesentlichen parallel angeordneten Antriebsebene angeordnet und dazu eingerichtet ist, den Nadelkranz (1100) rotatorisch anzutreiben.
4. Vorrichtung (1000) zum Bewickeln von Ringkernen (2000) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Nadelkranz (1100) dazu eingerichtet ist, den im Betrieb in der Wickelebene (4100) befindlichen Drahtabschnitt (3100) gleichzeitig durch und um den in der Ringkernhalterung geführten Ringkern (2000) zu wickeln und den in der Magazinierungsebene (4200) befindlichen Drahtabschnitt (3200) auf die mehreren Magazinierungselemente (1210, 1220, 1230, 1240) zu magazinieren.
5. Vorrichtung (1000) zum Bewickeln von Ringkernen (2000) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Umlenkrolle (1111) dazu eingerichtet ist, den in der Wickelebene (4100) befindlichen Drahtabschnitt (3100) zentrisch durch und um den Ringkern (2000) zu wickeln.

6. Vorrichtung (1000) zum Bewickeln von Ringkernen (2000) nach einem der vorherigen Ansprüche, ferner umfassend zumindest eine Drahtbremse (1510, 1520, 1530, 1540), wobei die zumindest eine Drahtbremse (1510, 1520, 1530, 1540) dazu eingerichtet ist, den in der Magazinierungsebene (4200) befindlichen Drahtabschnitt (3200), durch Anpressen an zumindest eines der mehreren Magazinierungselemente (1210, 1220, 1230, 1240), intervallmäßig zu bremsen und den Draht (3000) im Betrieb zu strafen.
7. Vorrichtung (1000) zum Bewickeln von Ringkernen (2000) nach Anspruch 6, wobei die mehreren Magazinierungselemente (1210, 1220, 1230, 1240) Rollen sind, die in Wechselwirkung mit der zumindest einen Drahtbremse (1510, 1520, 1530, 1540) intervallmäßig rotatorisch angetrieben sind.
8. Verfahren zum Bewickeln von einem in einer Ringkernhalterung fuhrbaren Ringkern (2000) mit einem mehrere Drahtabschnitte (3100, 3200) umfassenden Draht (3000), wobei das Verfahren die Rotation eines eine Schikane (1122) und eine Umlenkrolle (1111) umfassenden Nadelkranzes (1100) durch den Ringkern (2000) und ferner folgende Schritte umfasst:
- a. Führen eines in einer Magazinierungsebene (4200) befindlichen Drahtabschnitts (3200) des auf mehreren Magazinierungselementen (1210, 1220, 1230, 1240) magazinierten Drahtes (3000) von in der Magazinierungsebene (4200) angeordneten Magazinierungselementen (1210, 1220, 1230, 1240) über eine Führungsnut (1121) der Schikane (1122) auf die Umlenkrolle (1111), die in einer zu der Magazinierungsebene (4200) im Wesentlichen parallel angeordneten Wickelebene (4100) angeordnet ist;
- b. Führen des in der Wickelebene (4100) befindlichen Drahtabschnitts (3100) um die Umlenkrolle (1111) hin zum Ringkern (2000);
- c. Bewickeln des Ringkerns (2000) mit dem in der Wickelebene (4100) befindlichen Drahtabschnitt (3100); und
- d. Rückführen eines nicht gewickelten in der Wickelebene (4100) befindlichen Drahtabschnitts (3100) über die Umlenkrolle (1111) durch die Führungsnut (1121) auf die mehreren Magazinierungselemente (1210, 1220, 1230, 1240) in der Magazinierungsebene (4200).
9. Verfahren zum Bewickeln eines Ringkerns (2000) nach Anspruch 8, wobei der in der Ringkernhalterung geführte Ringkern (2000) im Betrieb senkrecht zu der Rotation des Nadelkranzes (1100) rotiert.
10. Verfahren zum Bewickeln eines Ringkerns (2000) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei der Draht (3000) auf den Magazinierungselementen (1210, 1220, 1230, 1240) durch zumindest eine Drahtbremse (1510, 1520, 1530, 1540) intervallmäßig gestrafft wird.
11. Verfahren zum Bewickeln eines Ringkerns (2000) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Verfahren unter Verwendung der Vorrichtung (1000) zum Bewickeln von Ringkernen (2000) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchgeführt wird.
12. Verfahren zum Bewickeln eines Ringkerns (2000) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei zu Beginn des Verfahrens der in der Wickelebene (4100) befindliche Drahtabschnitt (3100) gleichzeitig durch und um den Ringkern (2000) gewickelt und die benötigte Drahtmenge auf die mehreren Magazinierungselemente (1210, 1220, 1230, 1240) in der Magazinierungsebene (4200) magaziniert wird.
13. Verfahren zum Bewickeln eines Ringkerns (2000) nach einem der vorangehenden Ansprüche 8-12, wobei die Schritte a. bis d. wiederholt durchlaufen werden, um die gewünschte Anzahl von Windungen des Drahtes (3000) auf den Ringkern (2000) zu wickeln.

Claims

1. Device (1000) with a toroidal core retaining element for winding toroidal cores (2000), which can be guided in the toroidal core retaining device, with a wire (3000) comprising a multiplicity of wire sections (3100, 3200), and further comprising:

a substantially circular needle roller (1100), arranged in a winding plane (4100) substantially parallel to the wire (3000) and mounted such as to be rotatably movable and which can be positioned relative to the toroidal core retaining element in such a way that the needle roller (1100) winds a wire section (3100) located in the winding plane (4100) through and about a toroidal core (2000) guided in the toroidal core retaining element when in operation, wherein the needle roller (1100) further comprises:

a deflecting roller (1111), which is rotationally mounted in a first recess in the winding plane (4100) at the needle roller (1100), and is designed such as to wind the wire section (3100) located in the winding plane (4100) through and about the toroidal core (2000) when in operation; **characterized in that** the needle roller (1100) further comprises a baffle plate (1122), which is arranged in a

second recess in the winding plane (4100), adjacent to the first recess at the needle roller (1100), and which is designed to guide the wire (3000) which is to be wound, during operation, via a guide groove (1121) between the winding plane (4100) and a storing plane (4200) arranged substantially parallel to the winding plane (4100),

and the device (1000) further comprises:

a multiplicity of storing elements (1210, 1220, 1230, 1240) arranged in the storing plane (4200), which are mounted in a stationary and rotatable manner, and are designed to store the wire sections (3200) located in the storing plane (4200).

2. Device (1000) for winding toroidal cores (2000) according to claim 1, wherein an interruption interrupts the substantially circular form of the needle roller (1100) in one region, such that the needle roller (1100) can be positioned in a position provided for the winding of the toroidal core (2000), and wherein the needle roller (1100) is arranged in such a way that it can be rotated through the toroidal core (2000).
3. Device (1000) for winding toroidal cores (2000) according to any one of the preceding claims, wherein the needle roller (1100) comprises a toothed rim, which is arranged in a drive plane arranged substantially parallel to the winding plane (4100), and is designed to drive the needle roller (1100) rotationally.
4. Device (1000) for winding toroidal cores (2000) according to any one of the preceding claims, wherein the needle roller (1100) is designed such as to wind the wire section (3100) located in the winding plane (4100), when in operation, simultaneously through and about the toroidal core (2000) which is being guided in the toroidal core retaining element and to store the wire section (3200) located in the storing plane (4200) onto the multiplicity of storing elements (1210, 1220, 1230, 1240).
5. Device (1000) for winding toroidal cores (2000) according to any one of the preceding claims, wherein the deflecting roller (1111) is designed such as to wind the wire section (3100) located in the winding plane (4100) centrally through and about the toroidal core (2000).
6. Device (1000) for winding toroidal cores (2000) according to any one of the preceding claims, further comprising at least one wire brake (1510, 1520, 1530, 1540), wherein the at least one wire brake (1510, 1520, 1530, 1540) is designed such as to brake the wire section (3200) located in the storing plane (4200) by pressing at intervals on at least one

of the multiplicity of storing elements (1210, 1220, 1230, 1240), and to keep the wire (3000) taut when in operation.

7. Device (1000) for winding toroidal cores (2000) according to claim 6, wherein the multiplicity of storing elements (1210, 1220, 1230, 1240) are rollers, which are driven in rotation at intervals in reciprocal effect with the at least one wire brake (1510, 1520, 1530, 1540).
8. Method for winding a toroidal core (2000), which can be guided in a toroidal core retaining element, with a wire (3000) comprising a multiplicity of wire section (3100, 3200), wherein the method comprises the rotation of a needle roller (1100), comprising a baffle plate (1122) and a deflecting roller (1111), through the toroidal core (2000), and comprises the following steps:
 - a. Guiding a wire section (3200), located in a storing plane (4200), of the wire (3000) stored on a multiplicity of storing elements (1210, 1220, 1230, 1240) from storing elements (1210, 1220, 1230, 1240) arranged in the storing plane (4200), via a guide groove (1121) of the baffle plate (1122), and onto the deflecting roller (1111), which is arranged in a winding plane (4100) arranged substantially parallel to the storing plane (4200),
 - b. Guiding the wire section (3100) located in the winding plane (4100) about the deflecting roller (1111) as far as the toroidal core (2000);
 - c. Winding the toroidal core (2000) with the wire section (3100) located in the winding plane (4100); and
 - d. Guiding back a wire section (3100) located in the winding plane (4100) which has not been wound, via the deflecting roller (1111), through the guide groove (1121), and onto the multiplicity of storage elements (1210, 1220, 1230, 1240) in the storing plane (4200).
9. Method for winding a toroidal core (2000) according to claim 8, wherein the toroidal core (2000) guided in the toroidal core retaining element rotates when in operation perpendicular to the rotation of the needle roller (1100).
10. Method for winding a toroidal core (2000) according to any one of claims 8 or 9, wherein the wire (3000) on the storing elements (1210, 1220, 1230, 1240) is tautened at intervals by at least one wire brake (1510, 1520, 1530, 1540).
11. Method for winding a toroidal core (2000) according to any one of claims 8 to 10, wherein the method is carried out by making use of the device (1000) for

winding of toroidal cores (2000) according to any one of claims 1 to 7.

12. Method for winding a toroidal core (2000) according to any one of claims 8 to 11, wherein, at the beginning of the method, the wire section (3100) located in the winding plane (4100) is wound simultaneously through and about the toroidal core (2000), and the quantity of wire required is stored on the multiplicity of storing elements (1210, 1220, 1230, 1240) in the storing plane (4200).
13. Method for winding a toroidal core (2000) according to any one of claims 8 to 12, wherein the steps a. to d. are run through repeatedly, in order to wind the desired number of windings of the wire (3000) onto the toroidal core (2000).

Revendications

1. Dispositif (1000) avec un support de noyau toroïdal pour enrouler un fil (3000) comprenant plusieurs sections de fil (3100, 3200) sur des noyaux toroïdaux (2000) aptes à être guidés dans le support de noyau toroïdal, comprenant en outre :
une couronne à aiguilles (1100) sensiblement circulaire disposée dans un plan d'enroulement (4100) sensiblement parallèle au fil (3000), la couronne à aiguilles (1100) étant montée mobile en rotation et étant apte à être positionnée par rapport au support de noyau toroïdal de telle sorte que la couronne à aiguilles (1100) enroule une section de fil (3100) située dans le plan d'enroulement (4100) à travers et autour d'un noyau toroïdal (2000) guidé pendant le fonctionnement dans le support de noyau toroïdal, la couronne à aiguilles (1100) comprenant en outre une poulie de déflexion (1111) qui est montée de manière à pouvoir tourner sur la couronne à aiguilles (1100) dans un premier évidement dans le plan d'enroulement (4100) et qui, en fonctionnement, est adaptée pour enrouler la section de fil (3100) se trouvant dans le plan d'enroulement (4100) à travers et autour du noyau toroïdal (2000) ; **caractérisé en ce que** la couronne à aiguilles (1100) comprend une chicane (1122) qui est disposée dans un deuxième évidement dans le plan d'enroulement (4100) adjacent au premier évidement sur la couronne à aiguilles (1100) et qui, en fonctionnement, est adaptée pour guider le fil (3000) à enrouler sur une rainure de guidage (1121) entre le plan d'enroulement (4100) et un plan d'emmagasinage (4200) disposé sensiblement parallèlement au plan d'enroulement (4100), et le dispositif (1000) comprend en outre une pluralité d'éléments d'emmagasinage (1210, 1220, 1230, 1240) disposés dans le plan d'emmagasinage (4200), qui sont montés de manière fixe et mobile en rotation et sont conçus pour stocker des sections

de fil (3200) se trouvant dans le plan d'emmagasinage (4200).

2. Dispositif (1000) pour le bobinage de noyaux toroïdaux (2000) selon la revendication 1, dans lequel une interruption interrompt la forme sensiblement circulaire de la couronne à aiguilles (1100) dans une zone, de sorte que la couronne à aiguilles (1100) est apte à être positionnée dans une position prévue pour le bobinage du noyau toroïdal (2000), dans laquelle la couronne à aiguilles (1100) est disposée de telle sorte qu'elle est apte à être mise en rotation par le noyau toroïdal (2000).
3. Dispositif (1000) pour le bobinage de noyaux toroïdaux (2000) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couronne à aiguilles (1100) comprend une couronne dentée qui est disposée dans un plan d'entraînement disposé sensiblement parallèlement au plan d'enroulement (4100) et qui est conçue pour entraîner en rotation la couronne à aiguilles (1100).
4. Dispositif (1000) de bobinage de noyaux toroïdaux (2000) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couronne à aiguilles (1100) est adaptée pour enrouler simultanément la section de fil (3100) se trouvant en fonctionnement dans le plan d'enroulement (4100) à travers et autour du noyau toroïdal (2000) guidé dans le support de noyau toroïdal, et pour stocker la section de fil (3200) se trouvant dans le plan d'emmagasinage (4200) sur la pluralité d'éléments d'emmagasinage (1210, 1220, 1230, 1240).
5. Dispositif (1000) pour le bobinage de noyaux toroïdaux (2000) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la poulie de déflexion (1111) est conçue de façon à enrouler la section de fil (3100) se trouvant dans le plan d'enroulement (4100) de manière centrée à travers et autour du noyau toroïdal (2000).
6. Dispositif (1000) pour le bobinage de noyaux toroïdaux (2000) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins un frein de fil (1510, 1520, 1530, 1540), ledit au moins un frein de fil (1510, 1520, 1530, 1540) étant adapté pour freiner à intervalles réguliers la section de fil (3200) se trouvant dans le plan d'emmagasinage (4200), en la pressant contre au moins un élément d'emmagasinage de la pluralité d'éléments d'emmagasinage (1210, 1220, 1230, 1240), et pour tendre le fil (3000) pendant le fonctionnement.
7. Dispositif (1000) pour le bobinage de noyaux toroïdaux (2000) selon la revendication 6, dans lequel la pluralité d'éléments d'emmagasinage (1210, 1220,

1230, 1240) sont des rouleaux qui sont entraînés en rotation à intervalles réguliers, en interaction avec ledit au moins un frein de fil (1510, 1520, 1530, 1540).

8. Procédé pour enrouler un fil (3000) comprenant une pluralité de sections de fil (3100, 3200) sur un noyau toroïdal (2000) apte à être guidé dans un support de noyau toroïdal, le procédé comprenant la rotation d'une couronne à aiguilles (1100) comprenant une chicane (1122) et d'une poulie de déflexion (1111) à travers le noyau toroïdal (2000), et comprenant en outre les étapes suivantes :
 - a. guider un section de fil (3200), située dans un plan d'emmagasinement (4200), du fil (3000) stocké sur plusieurs éléments d'emmagasinement (1210, 1220, 1230, 1240) depuis des éléments d'emmagasinement (1210, 1220, 1230, 1240) disposés dans le plan d'emmagasinement (4200), par l'intermédiaire d'une rainure de guidage (1121) de la chicane (1122), sur la poulie de déflexion (1111) qui est disposée dans un plan d'enroulement (4100) essentiellement parallèle au plan d'emmagasinement (4200) ;
 - b. guider la section de fil (3100) se trouvant dans le plan d'enroulement (4100) autour de la poulie de déflexion (1111) vers le noyau toroïdal (2000) ;
 - c. bobiner le noyau toroïdal (2000) avec la section de fil (3100) située dans le plan d'enroulement (4100) ; et
 - d. renvoyer une section de fil (3100) non enroulée se trouvant dans le plan d'enroulement (4100) par l'intermédiaire de la poulie de déflexion (1111) à travers la rainure de guidage (1121) sur la pluralité d'éléments d'emmagasinement (1210, 1220, 1230, 1240) dans le plan d'emmagasinement (4200).
9. Procédé de bobinage d'un noyau toroïdal (2000) selon la revendication 8, dans lequel, pendant le fonctionnement, le noyau toroïdal (2000) guidé dans le support de noyau toroïdal tourne perpendiculairement à la rotation de la couronne à aiguilles (1100).
10. Procédé de bobinage d'un noyau toroïdal (2000) selon l'une des revendications 8 ou 9, dans lequel le fil (3000) est tendu à intervalles réguliers sur les éléments d'emmagasinement (1210, 1220, 1230, 1240) par au moins un frein de fil (1510, 1520, 1530, 1540).
11. Procédé de bobinage d'un noyau toroïdal (2000) selon l'une des revendications 8 à 10, ledit procédé étant mis en oeuvre en utilisant le dispositif (1000) de bobinage de noyaux toroïdaux (2000) selon l'une des revendications 1 à 7.

12. Procédé de bobinage d'un noyau toroïdal (2000) selon l'une des revendications 8 à 11, dans lequel, au début du procédé, la section de fil (3100) se trouvant dans le plan d'enroulement (4100) est simultanément enroulée à travers et autour du noyau toroïdal (2000) et la quantité de fil nécessaire est stockée sur la pluralité d'éléments d'emmagasinement (1210, 1220, 1230, 1240) dans le plan d'emmagasinement (4200).

13. Procédé de bobinage d'un noyau toroïdal (2000) selon l'une des revendications précédentes 8 à 12, dans lequel les étapes a. à d. sont répétées de façon à enrouler le nombre souhaité de spires de fil (3000) sur le noyau toroïdal (2000).

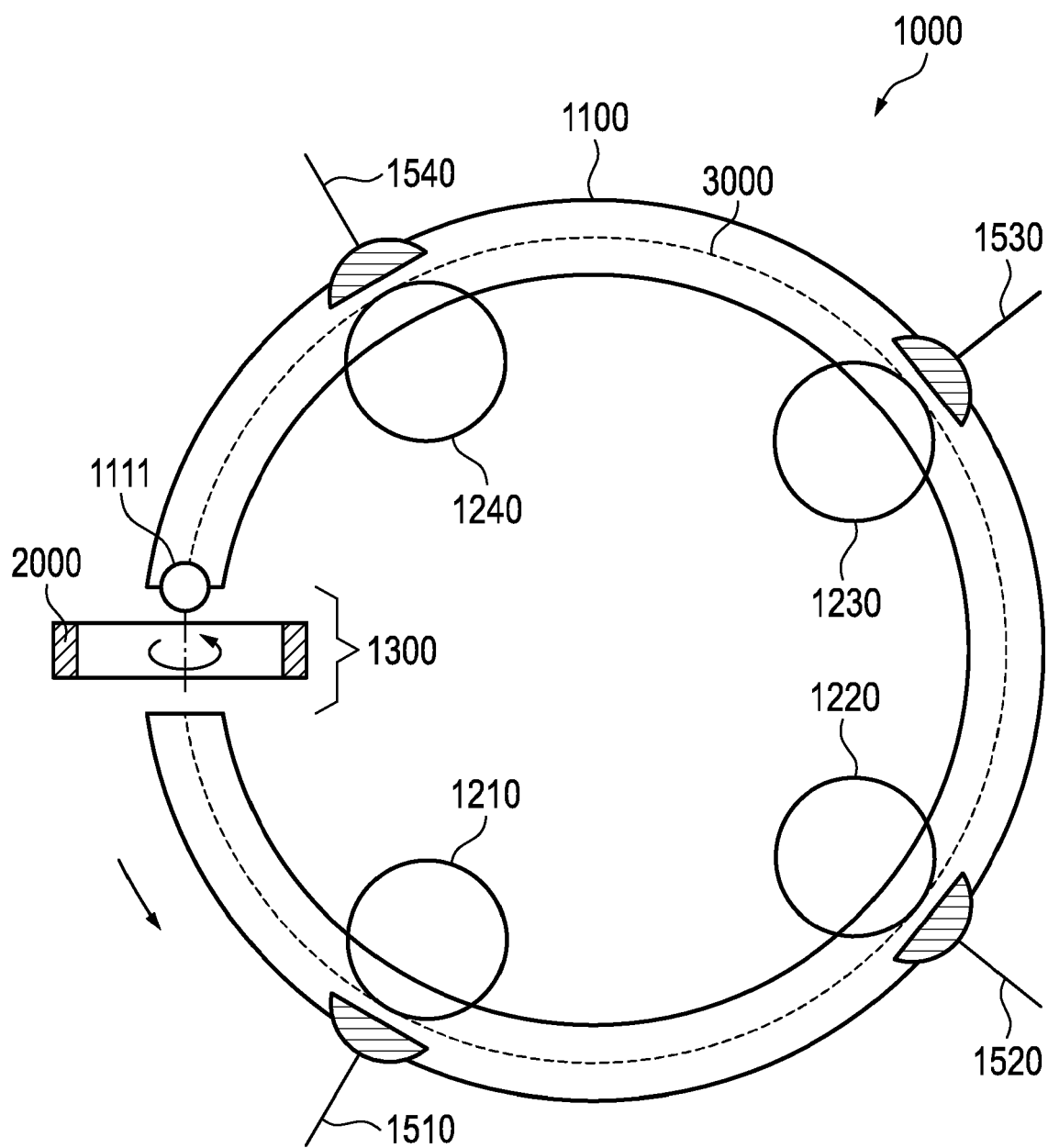


Fig. 1

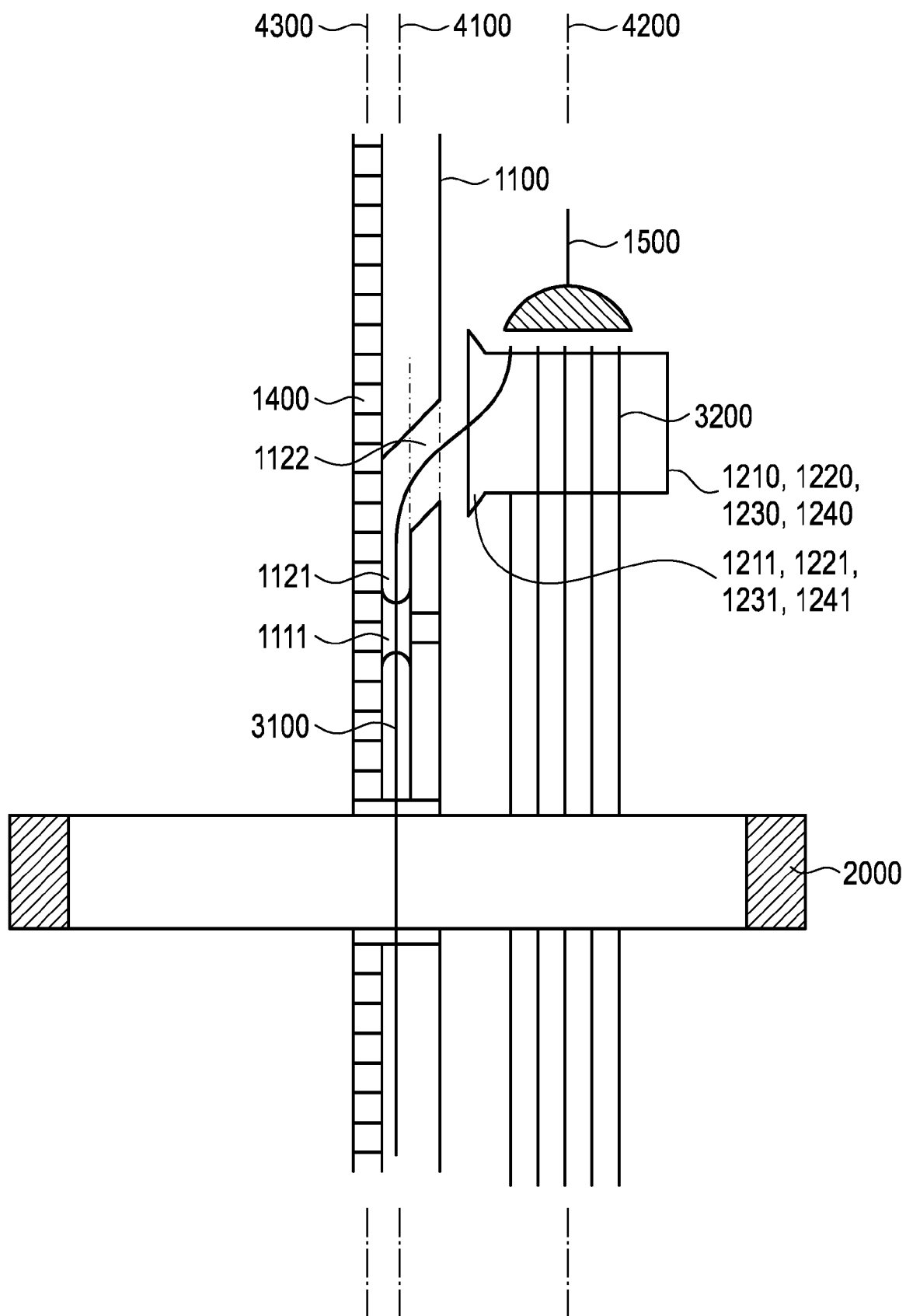


Fig. 2

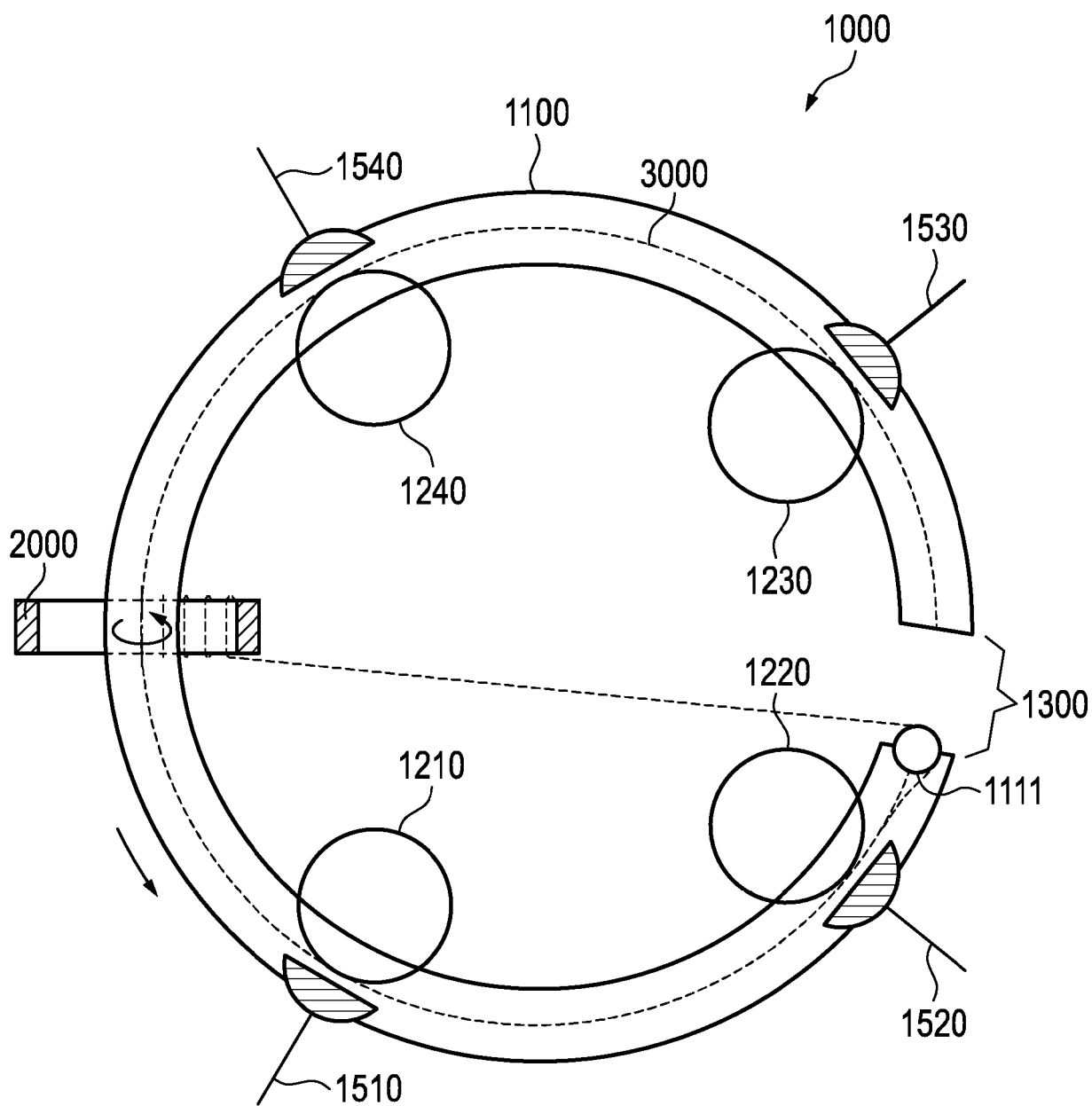


Fig. 3

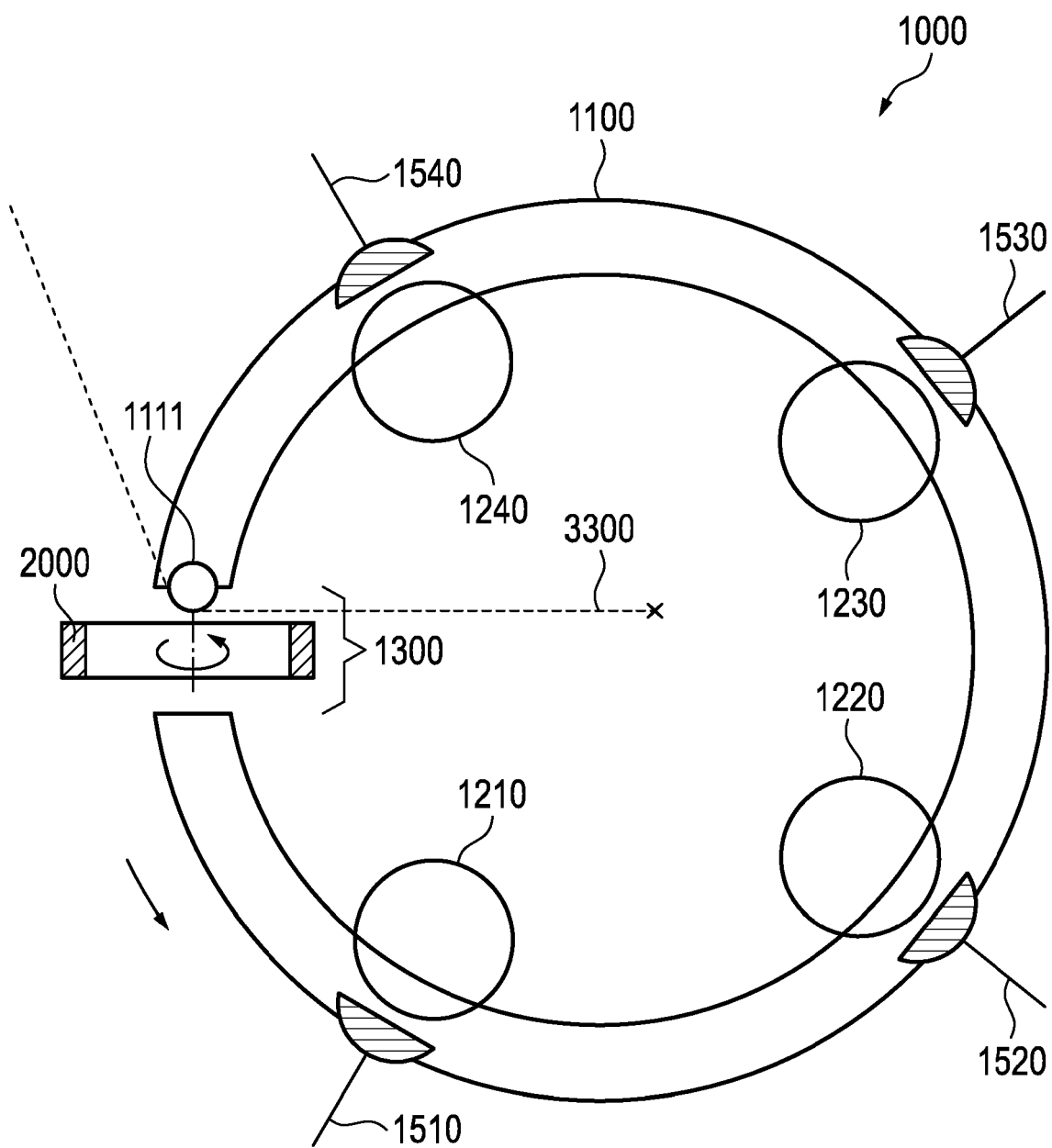


Fig. 4

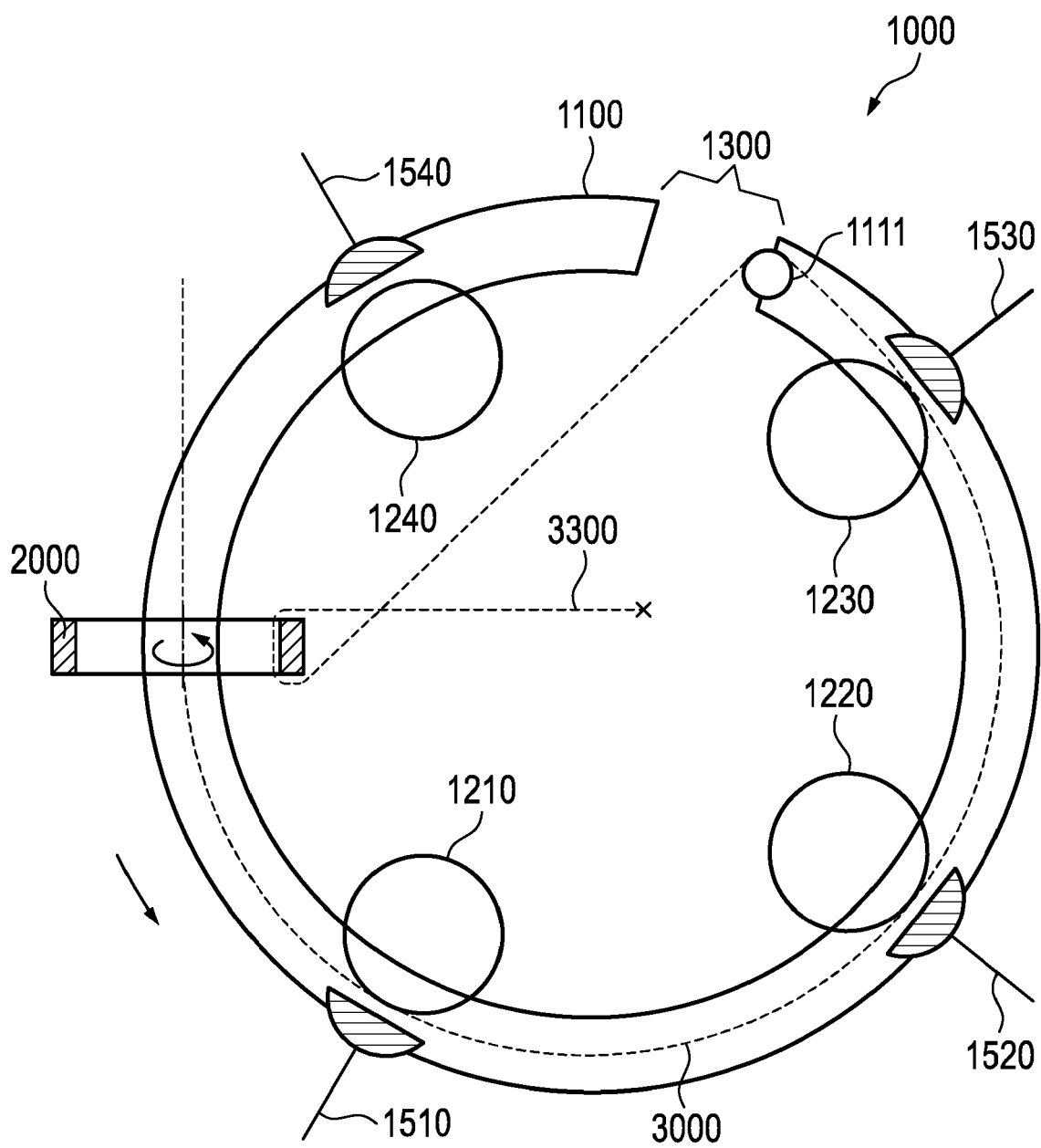


Fig. 5

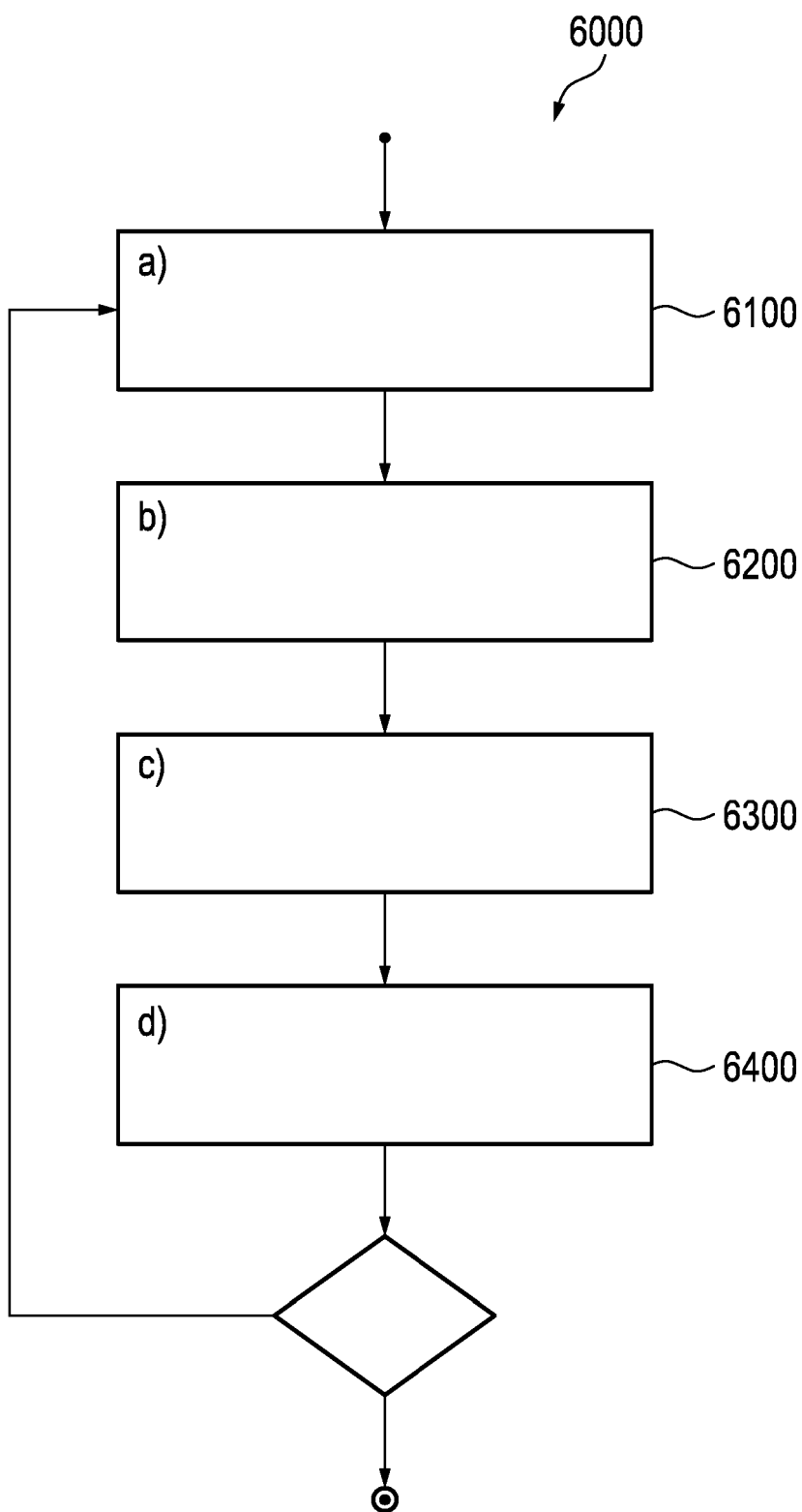


Fig. 6

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 10153896 A1 **[0002]**
- EP 2953149 B1 **[0003]**
- US 2003038204 A1 **[0003]**
- DE 10150818 A1 **[0003]**
- US 4884758 A **[0004]**