



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.07.2021 Patentblatt 2021/30

(51) Int Cl.:
H01F 41/08^(2006.01) H01F 41/088^(2016.01)
H01F 41/082^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **20152958.3**

(22) Anmeldetag: **21.01.2020**

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

(71) Anmelder: **RUFF GmbH**
85567 Grafing b. München (DE)

(72) Erfinder: **Hofer, Alois**
85567 Grafing b. München (DE)

(74) Vertreter: **Betten & Resch**
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB
Maximiliansplatz 14
80333 München (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM MAGAZINLOSEN BEWICKELN VON RINGKERNEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum magazinlosen Bewickeln von in einer Ringkernhalterung fuhrbaren Ringkernen mit einem mehrere Drahtabschnitte umfassenden Draht. Die Vorrichtung umfasst ferner: 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 geführten 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, umfasst. 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.

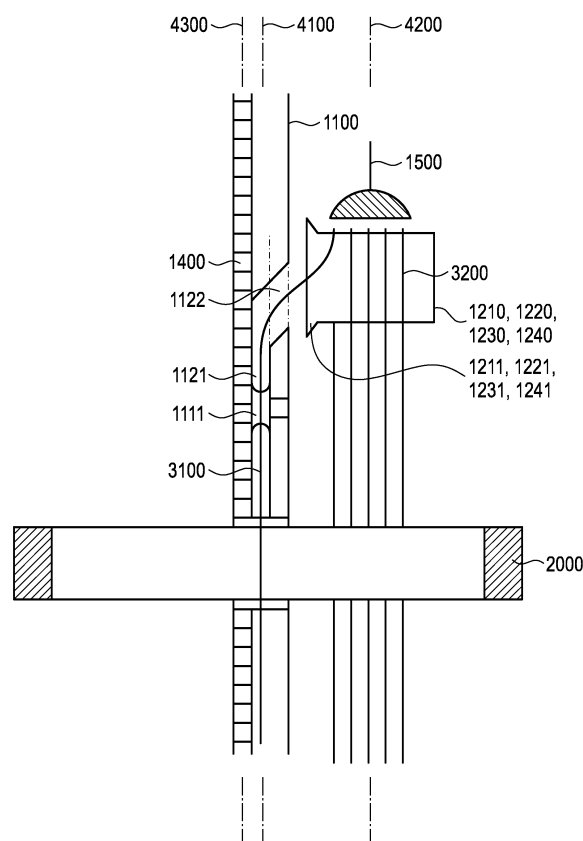


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum magazinlosen Bewickeln von in einer Ringkernhalterung führbaren Ringkernen mit einem

[0002] Eine Ringkernspulen-Wickelvorrtung mit einer Ringkernhalterung und einem durch die Ringkernöffnung geführten 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 geführt werden muss und somit Ringkerne mit kleinem Durchmesser oder Rohrkern, durch die das Magazin wegen der räumlichen Erfordernisse des Magazins nicht geführt werden kann, nicht bzw. bei der Bewicklung mit dickeren Drähten nicht vollständig bewickelt werden können.

[0003] Eine weitere Ringkernen-Wickelvorrtung 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 Wickelqualitt 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.

[0004] 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 geführt werden muss.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung eine Vorrichtung mit einer Ringkernhalterung zum Bewickeln von in der Ringkernhalterung führbaren 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 geführten 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 befind-

lichen 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 bewickelnden 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.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe wird weiterhin ein Verfahren zum magazinlosen Bewickeln von einem in einer Ringkernhalterung führbaren Ringkern mit einem mehrere Drahtabschnitte umfassenden Draht vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst dabei die Rotation eines einer Schikane und einer Umlenkrolle umfassenden Nadelkranzes durch den Ringkern und ferner folgende Schritte: Führen 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; Führen des in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitts um die Umlenkrolle hin zu dem Ringkern; Bewickeln des Ringkerns mit dem in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt; und Rückführen eines nicht gewickelten in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitts über die Umlenkrolle durch die Führungsnut auf die mehreren Magazinierungselemente in der Magazinierungsebene.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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 Antriebseinheit 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.

[0012] 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 ei-

ne 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.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt ist die Umlenkrolle 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.

[0014] 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.

[0015] 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 abgewandten 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.

[0016] 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.

[0017] 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 Andruckrol-

len (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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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 Ringkern 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.

[0021] 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 Belastung 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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 mit einer Ringkernhalterung zum Bewickeln von in der Ringkernhalterung führbaren Ringkernen mit einem mehrere Drahtabschnitte umfassenden Draht, ferner umfassend:

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 geführten Ringkern wickelt, wobei der Nadelkranz 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, umfasst, und die Vorrichtung ferner umfasst:

mehrere in der Magazinierungsebene angeord-

nete Magazinierungselemente, die ortsfest und drehbeweglich gelagert und dazu eingerichtet sind, in der Magazinierungsebene befindliche Drahtabschnitte zu magazinieren.

2. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach Anspruch 1, wobei eine Unterbrechung die im Wesentlichen kreisförmige Form des Nadelkranzes in einem Bereich unterbricht, so dass 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.
3. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Nadelkranz einen Zahnkranz umfasst, der in einer zur Wickelebene im Wesentlichen parallel angeordneten Antriebsebene angeordnet und dazu eingerichtet ist, den Nadelkranz rotatorisch anzutreiben.
4. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Nadelkranz dazu eingerichtet ist, 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.
5. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Umlenkrolle dazu eingerichtet ist, den in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt zentrisch durch und um den Ringkern zu wickeln.
6. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, ferner umfassend 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.
7. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach Anspruch 6, wobei die mehreren Magazinierungselemente Rollen sind, die in Wechselwirkung mit der zumindest einen Drahtbremse intervallmäßig rotatorisch angetrieben sind.
8. Verfahren zum Bewickeln von einem in einer Ringkernhalterung führbaren Ringkern mit einem mehrere Drahtabschnitte umfassenden Draht, wobei das Verfahren die Rotation eines Nadelkranzes durch den Ringkern und ferner folgende Schritte umfasst:

- a. Führen 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; 5
- b. Führen des in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitts um die Umlenkrolle hin zum Ringkern; 10
- c. Bewickeln des Ringkerns mit dem in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitt; und
- d. Rückführen eines nicht gewickelten in der Wickelebene befindlichen Drahtabschnitts über die Umlenkrolle durch die Führungsnut auf die mehreren Magazinierungselemente in der Magazinierungsebene. 15
- 20
9. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach Anspruch 8, wobei der in der Ringkernhalterung geführte Ringkern im Betrieb senkrecht zu der Rotation des Nadelkranzes rotiert. 25
10. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei der Draht auf den Magazinierungselementen durch zumindest eine Drahtbremse intervallmäßig gestrafft wird. 30
11. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Verfahren unter Verwendung der Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchgeführt wird. 35
12. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei zu Beginn des Verfahrens der in der Wickelebene befindliche Drahtabschnitt gleichzeitig durch und um den Ringkern gewickelt und die benötigte Drahtmenge auf die mehreren Magazinierungselemente in der Magazinierungsebene magaziniert wird. 40
13. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Schritte a. bis d. wiederholt durchlaufen werden, um die gewünschte Anzahl von Windungen des Drahtes auf den Ringkern zu wickeln. 45
- 50
- 55

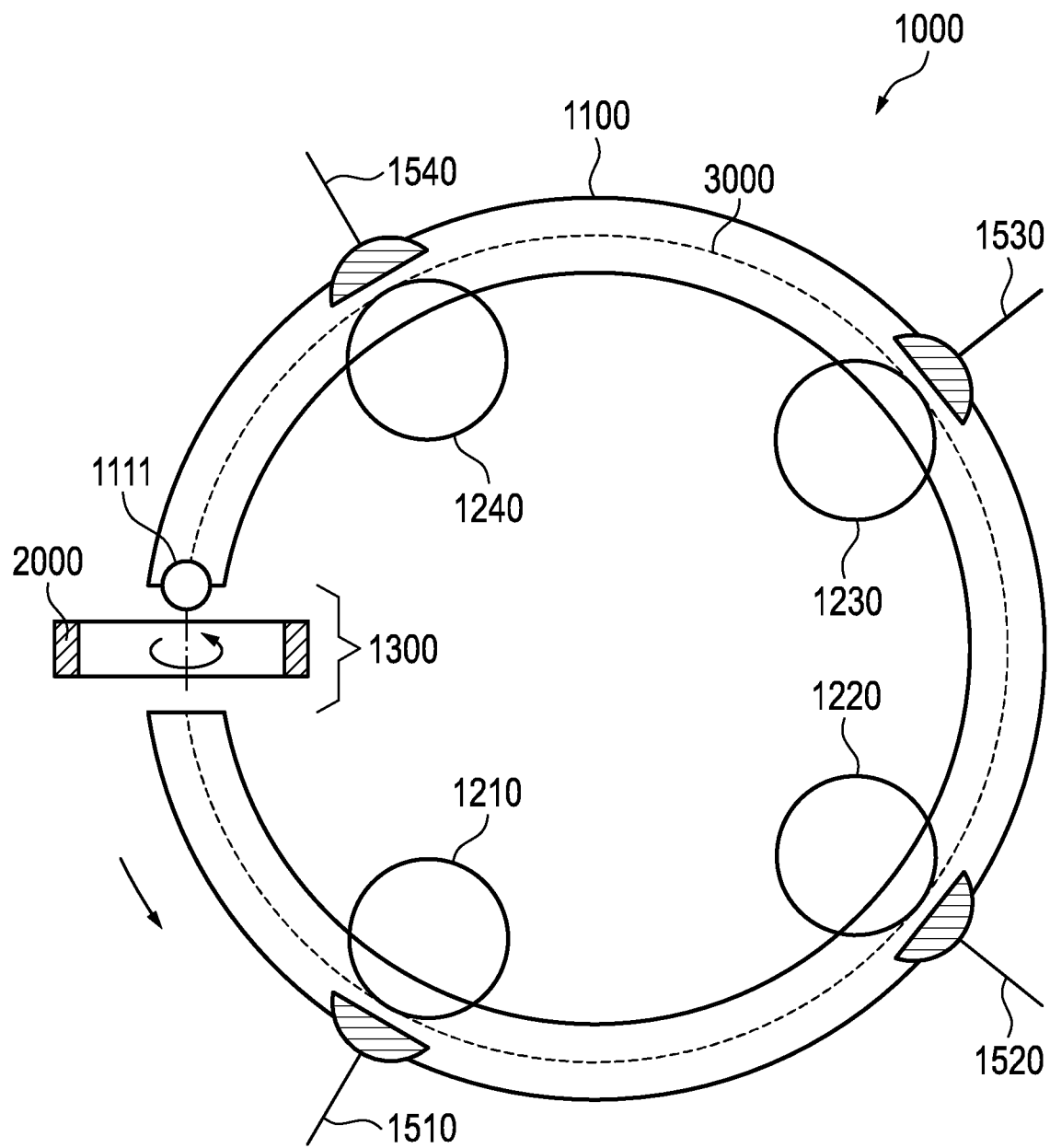


Fig. 1

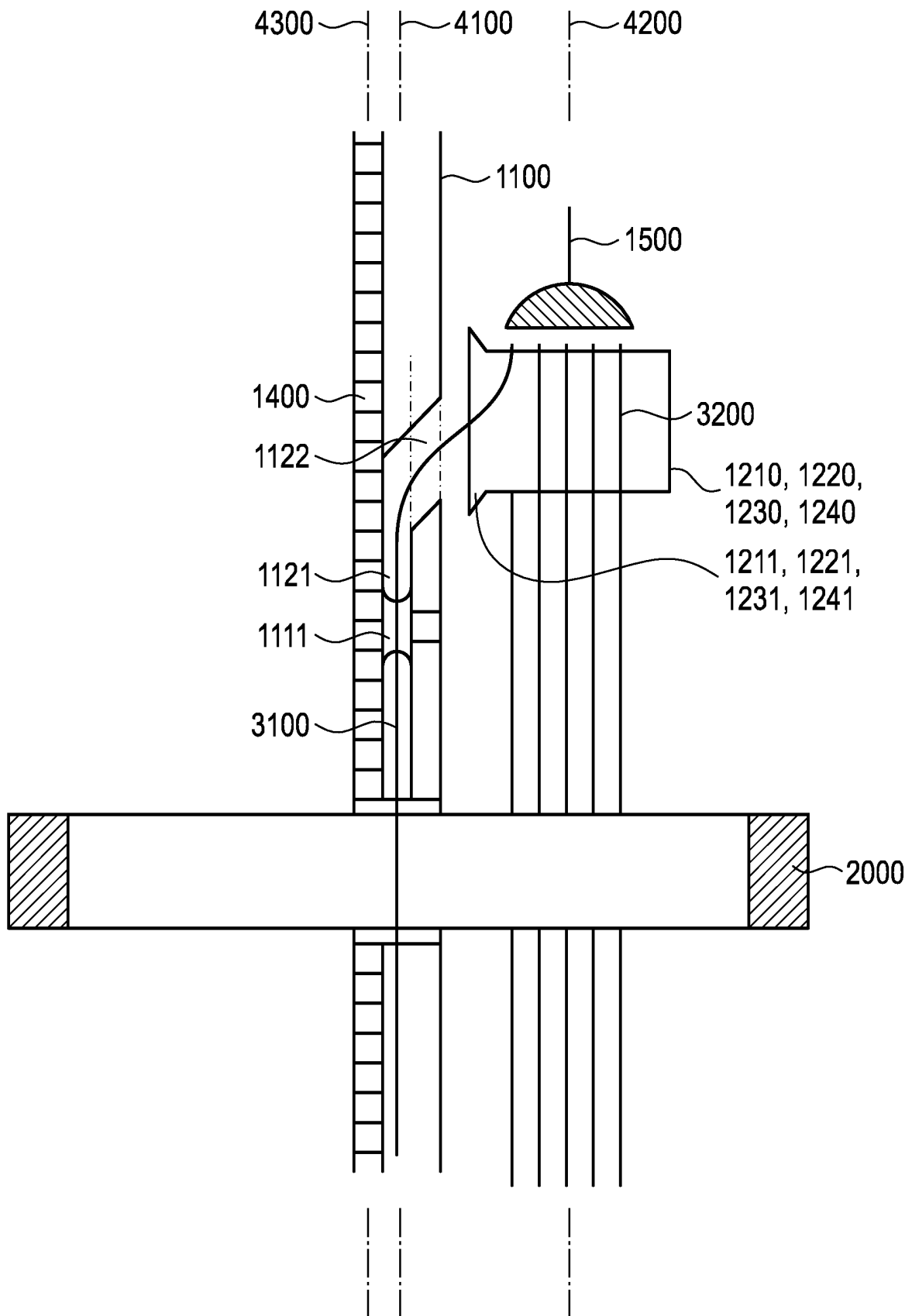


Fig. 2

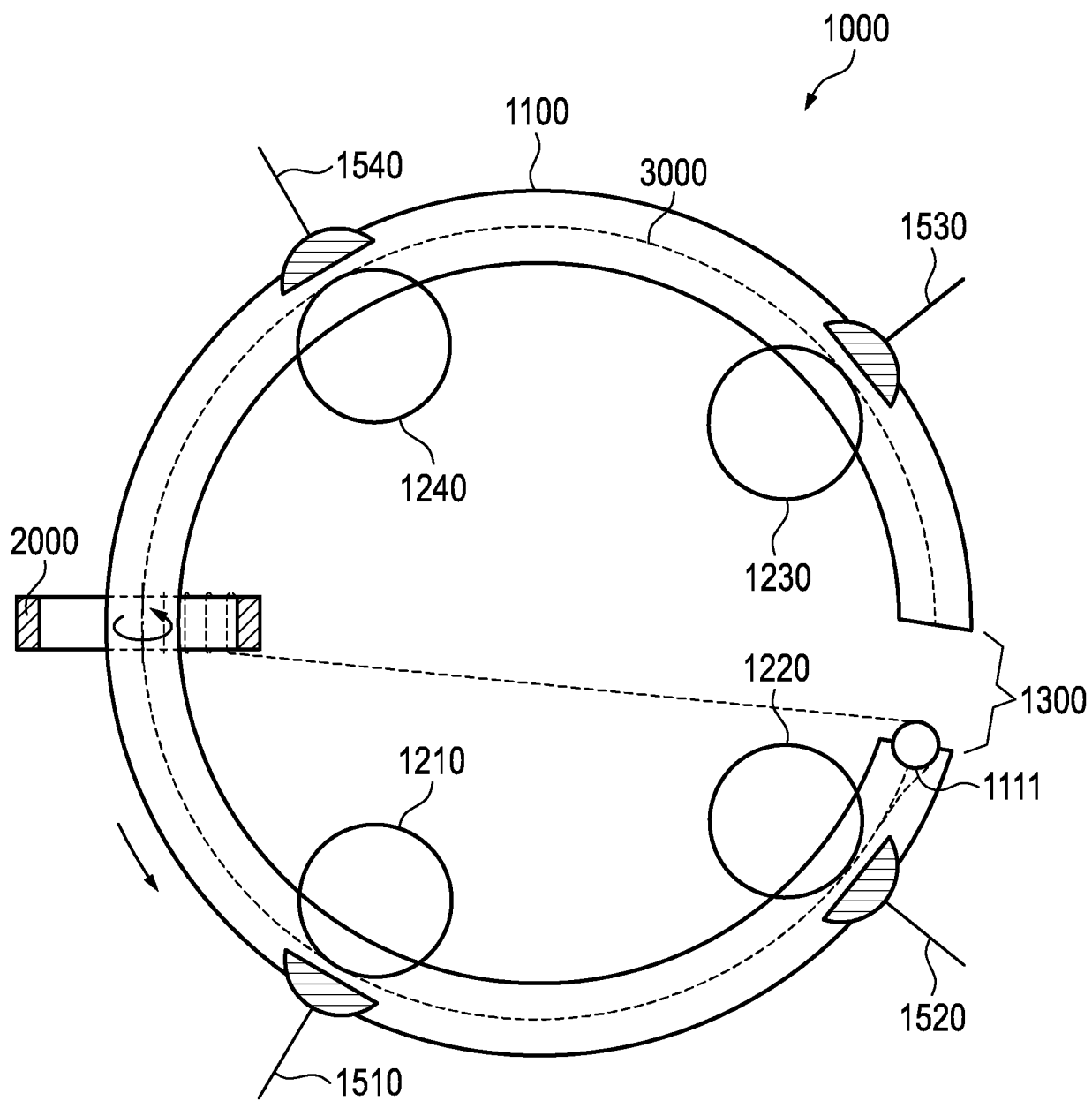


Fig. 3

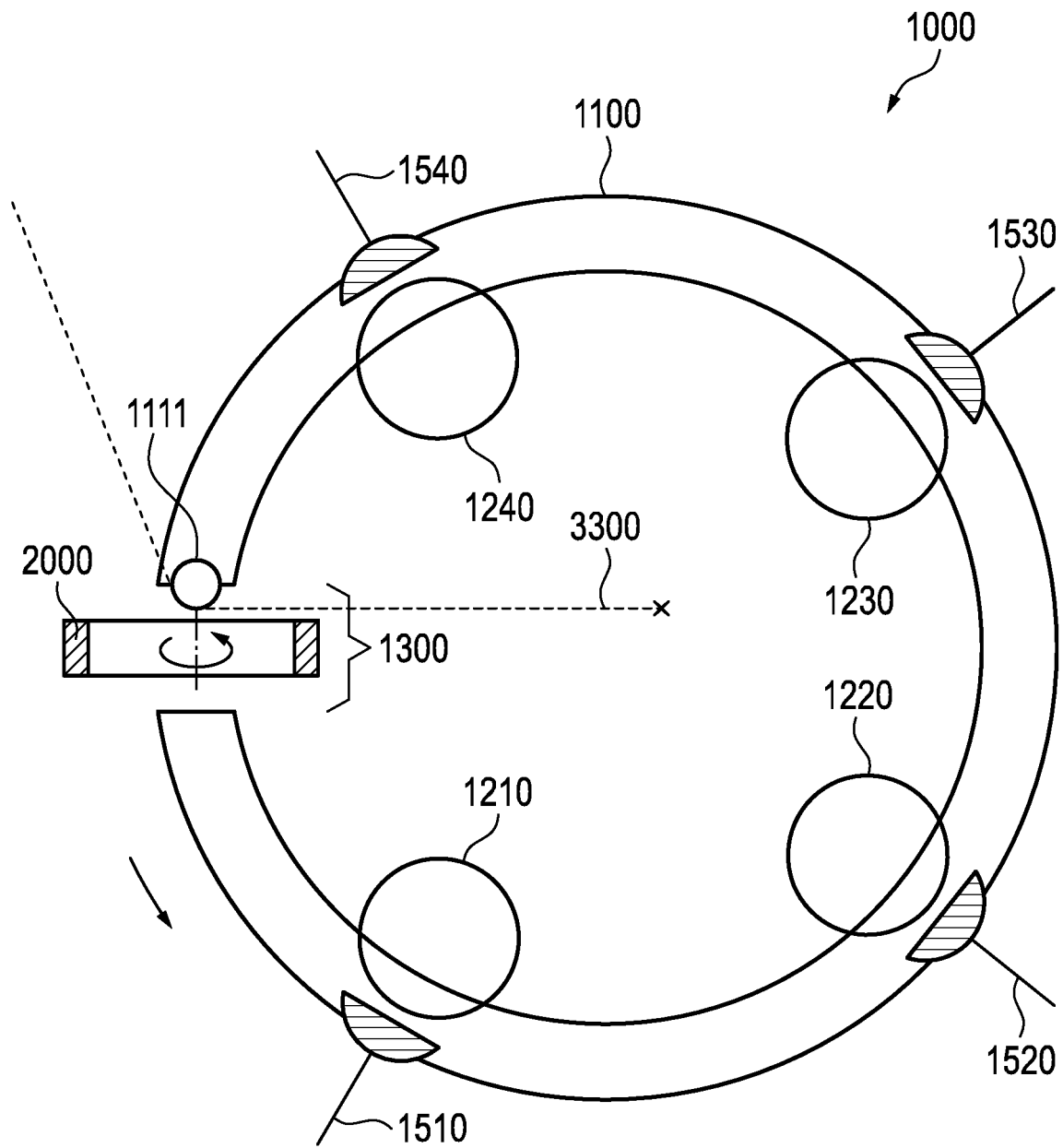


Fig. 4

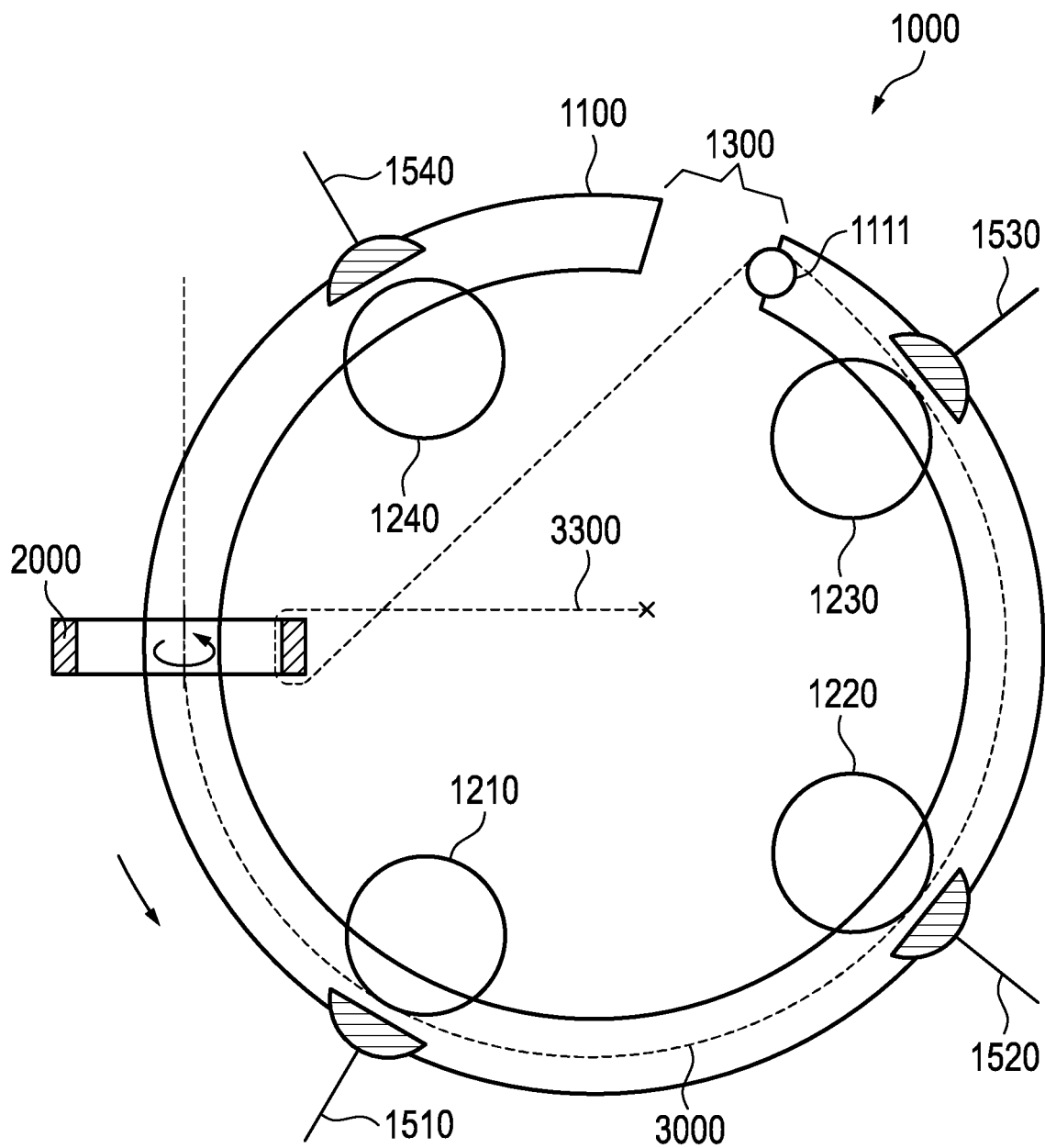


Fig. 5

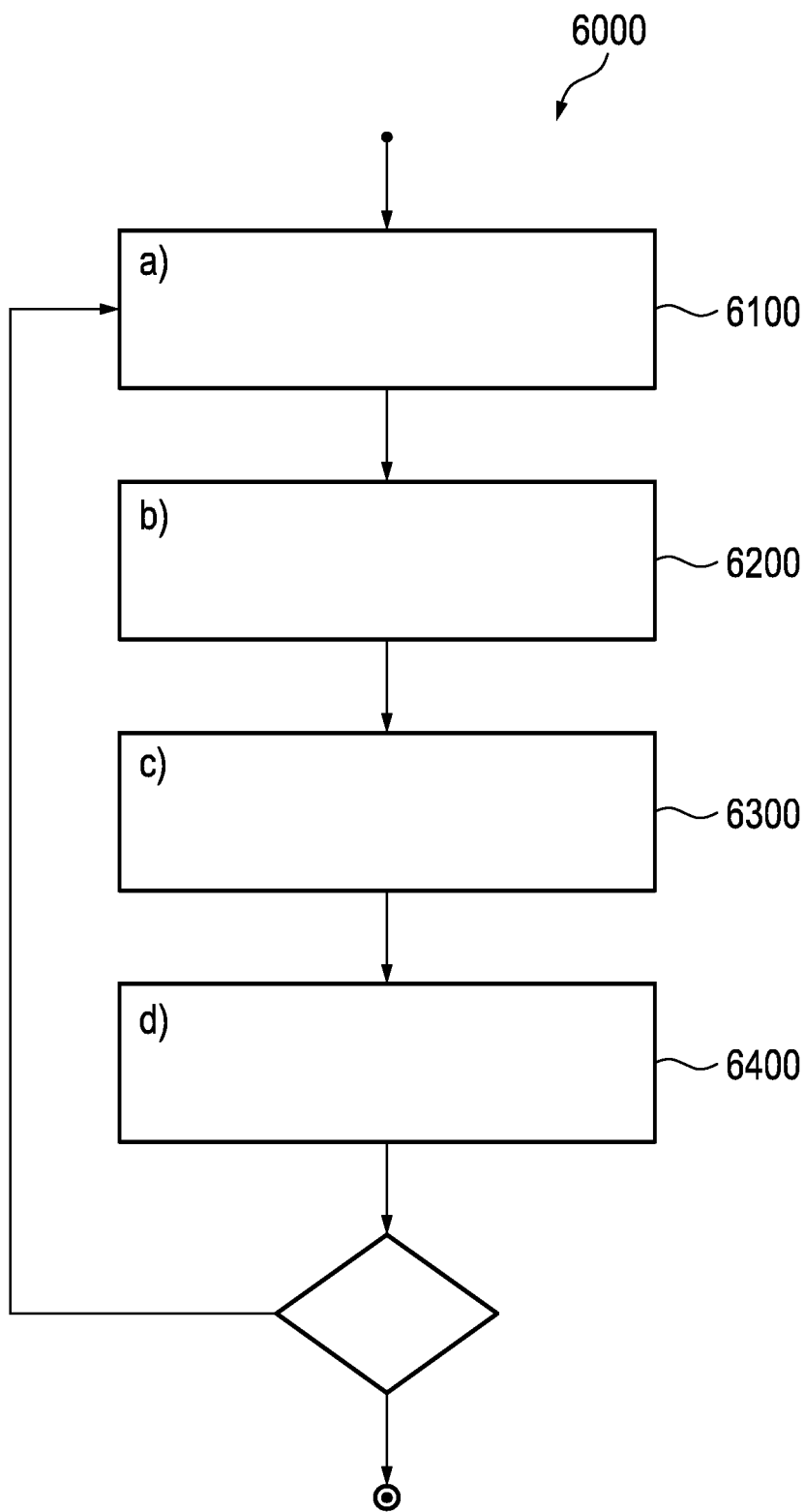


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 15 2958

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2003/038204 A1 (NAKAZAWA MASARU [JP] ET AL) 27. Februar 2003 (2003-02-27) * Abbildungen 2,3,4,6,7,8 * * Absatz [0047] * * Absatz [0049] *	1-13	INV. H01F41/08 H01F41/088 H01F41/082
A	DE 101 50 818 A1 (RUFF GMBH & CO KG [DE]) 30. April 2003 (2003-04-30) * Anspruch 13; Abbildung 3 *	1-13	
A	US 4 884 758 A (HAMKINS CLARK J [US]) 5. Dezember 1989 (1989-12-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,9-19 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Juli 2020	Prüfer Rouzier, Brice
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 20 15 2958

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

24-07-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2003038204 A1	27-02-2003	KEINE	
	DE 10150818 A1	30-04-2003	CN 1412793 A	23-04-2003
15			DE 10150818 A1	30-04-2003
			US 2003102399 A1	05-06-2003
	US 4884758 A	05-12-1989	KEINE	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10153896 A1 [0002]
- EP 2953149 B1 [0003]