

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.07.2021 Patentblatt 2021/30

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

(21) Anmeldenummer: **20152955.9**

(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 PartGmbH
Maximiliansplatz 14
80333 München (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bewickeln von in einer Ringkernebene angeordneten Ringkernen mit einem in einer Wickelebene angeordneten Draht. Die Vorrichtung umfasst ferner: eine Schutzabdeckung, welche im Wesentlichen in der Ringkernebene und senkrecht zu der Wickelebene angeordnet und in der Ringkernebene horizontal translatorisch beweglich gelagert ist und dazu eingerichtet ist, im Betrieb bereichsweise über den Ringkern geführt zu werden und den Ringkern dadurch zu schützen und eine

innere Form von zumindest einer Drahtwindung zu erzeugen, auf die der Draht gewickelt wird. Die Vorrichtung umfasst ferner: einen Schieber, welcher im Wesentlichen in der Ringkernebene und parallel zu der Schutzabdeckung angeordnet und um die Schutzabdeckung gleitbar gelagert ist und die Schutzabdeckung bereichsweise umgibt und dazu eingerichtet ist, die zumindest eine auf die Schutzabdeckung gewickelte Drahtwindung im Betrieb durch eine translatorische Bewegung von der Schutzabdeckung auf den Ringkern zu schieben.

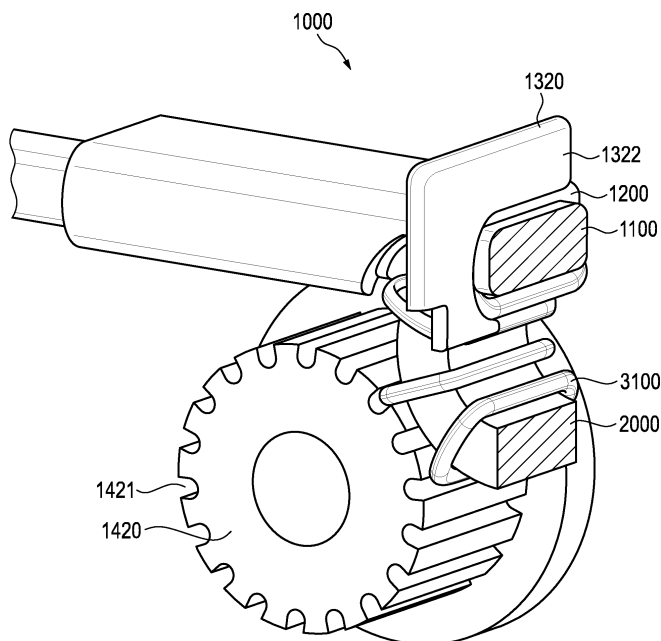


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bewickeln von in einer Ringkernebene angeordneten Ringkernen mit einem in einer Wickelebene angeordneten Draht.

[0002] Eine Ringkernspulen-Wickelvorrückung 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 der im Betrieb auf den Ringkern zu wickelnde Draht bei der Erzeugung einer Drahtwindung eine hohe Belastung auf den Ringkern ausübt, da der Draht direkt auf den Ringkern gewickelt wird. Insbesondere bei Ringkernen mit geringer Materialfestigkeit und bei der Bewicklung mit einem dicken Draht kann dies zu einem Materialversagen des Ringkerns führen.

[0003] Eine weitere Ringkernen-Wickelvorrückung 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 der im Betrieb auf den Ringkern zu wickelnde Draht bei der Erzeugung einer Drahtwindung eine hohe Belastung auf den Ringkern ausübt, da der Draht direkt auf den Ringkern gewickelt wird. Insbesondere bei Ringkernen mit geringer Materialfestigkeit und bei der Bewicklung mit einem dicken Draht kann dies zu einem Materialversagen des Ringkerns führen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen sowie ein entsprechendes Wickelverfahren zu schaffen, die ein automatisiertes Bewickeln von Ringkernen mit insbesondere vergleichsweise geringer Materialfestigkeit ermöglichen. Zusätzlich soll die Vorrichtung einfach und robust aufgebaut und kostengünstig herstellbar sein.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung eine Vorrichtung zum Bewickeln von in einer Ringkernebene angeordneten Ringkernen mit einem in einer Wickelebene angeordneten Draht vor, wobei die Vorrichtung eine Schutzabdeckung umfasst, welche im Wesentlichen in der Ringkernebene und senkrecht zu der Wickelebene angeordnet und in der Ringkernebene horizontal translatorisch beweglich gelagert ist und dazu eingerichtet ist, im Betrieb bereichsweise über den Ringkern geführt zu werden und den Ringkern dadurch zu schützen und eine innere Form von zumindest einer Drahtwindung zu erzeugen, auf die der Draht gewickelt wird. Die Vorrichtung umfasst ferner einen Schieber, welcher im Wesentlichen in der Ringkernebene und parallel zu der Schutzabdeckung angeordnet und um die Schutzabdeckung gleitbar gelagert ist und die Schutzabdeckung bereichsweise umgibt und dazu eingerichtet ist, die zumindest eine auf die Schutzabdeckung gewickelte Drahtwindung im Betrieb durch eine translatorische Bewegung von der Schutzabdeckung auf den Ringkern zu schieben.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe wird weiterhin ein Verfahren zum Bewickeln von in einer Ringkernebene angeordneten Ringkernen mit einem in einer Wickelebene angeordneten Draht vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst dabei das Wickeln des Drahtes auf eine Schutzabdeckung und ferner folgende Schritte: Vorschieben eines Schiebers und Schieben der zumindest einen Drahtwindung von der Schutzabdeckung auf den Ringkern; und Rückschieben des Schiebers. In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst das Verfahren zudem einen den oben genannten vorgeschalteten Schritt des Positionierens und Bremsens des zu wickelnden Drahtes durch Führungsbleche.

[0007] Das Erzeugen einer Drahtwindung erfolgt damit erfindungsgemäß auf der den Ringkern im Betrieb schützenden Schutzabdeckung, indem die Schutzabdeckung eine innere Form von zumindest einer Drahtwindung erzeugt, auf die der Draht gewickelt wird. Ferner erfolgt das Ablegen der zumindest einen auf die Schutzabdeckung gewickelten Drahtwindung im Betrieb erfindungsgemäß durch eine translatorische Bewegung des Schiebers gegen die Drahtwindung von der Schutzabdeckung auf den Ringkern. Dadurch wird die Belastung bei der Erzeugung der Drahtwindung von der Schutzabdeckung aufgenommen. Da somit der Ringkern während der Erzeugung der Drahtwindung im Wesentlichen keine Belastung erfährt, können auch Ringkerne mit insbesondere vergleichsweise geringer Materialfestigkeit bewickelt bzw. auch Drähte mit vergleichsweise größerem Drahtdurchmesser gewickelt werden.

[0008] Im Vergleich zu einer herkömmlichen Ringkern(spulen)-Wickelvorrückung mit einer Drahtführung ist die erfindungsgemäße Vorrichtung einfach aufgebaut, da auf weitere Vorkehrungen, die das Bewickeln von Ringkernen mit geringer Materialfestigkeit ermöglichen, verzichtet werden kann. Durch den relativ einfachen Aufbau ist die Vorrichtung ebenfalls robust und kostengünstig herzustellen. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt somit ein automatisiertes Bewickeln auch von Ringkernen mit insbesondere vergleichsweise geringer Materialfestigkeit, die mit herkömmlichen Ringkern(spulen)-Wickelvorrückungen nicht wickelbar sind.

[0009] Im Vergleich zu herkömmlichen Ringkern-Wickelvorrückungen mit einem Magazin ist die Erfindung einfach aufgebaut, da auf weitere Vorkehrungen, die das Bewickeln von Ringkernen mit geringer Materialfestigkeit ermöglichen, verzichtet werden kann. Durch den relativ einfachen Aufbau ist die Vorrichtung ebenfalls robust und kostengünstig herzustellen. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt somit ein automatisiertes Bewickeln auch von Ringkernen mit insbesondere vergleichsweise geringer Materialfestigkeit, die mit herkömmlichen Ringkern-Wickelvorrückungen nicht wickelbar sind.

[0010] Gemäß einem Aspekt umfasst die Schutzabdeckung einen Aufnahmebereich in einem der Stirnfläche des Ringkerns im Wesentlichen gegenüberliegenden Bereich, der dazu eingerichtet ist, einen bereits mit dem Draht bewickelten Bereich des Ringkerns aufzunehmen.

Der Aufnahmebereich wird durch die Geometrie der Schutzabdeckung zwischen der Stirnfläche des Ringkerns und der Schutzabdeckung gebildet, um eine Kollision mit dem teilweise bewickelten Ringkern im Betrieb zu verhindern. Dies ermöglicht das automatisierte Bewickeln des Ringkerns. Dadurch kann die Prozesszeit zum Bewickeln des Ringkerns reduziert werden und die Qualität des bewickelten Ringkerns erhöht werden.

[0011] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst der Schieber einen Aufnahmebereich in einem der Stirnfläche des Ringkerns im Wesentlichen gegenüberliegenden Bereich, der dazu eingerichtet ist, einen bereits mit dem Draht bewickelten Bereich des Ringkerns aufzunehmen. Der Aufnahmebereich wird durch die Geometrie des Schiebers zwischen der Stirnfläche des Ringkerns und dem Schieber gebildet, um eine Kollision mit dem teilweise bewickelten Ringkern im Betrieb zu verhindern. Dies ermöglicht das automatisierte Bewickeln des Ringkerns. Dadurch kann die Prozesszeit zum Bewickeln des Ringkerns reduziert werden und die Qualität des bewickelten Ringkerns erhöht werden.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die Vorrichtung ein erstes Führungsblech und ein zweites Führungsblech, welche im Wesentlichen parallel zu der Wickelebene angeordnet und dazu eingerichtet sind, den Draht vor dem Bewickeln auf die Schutzabdeckung in eine vorbestimmte Position in der Wickelebene zu führen und zu bremsen. Für die Erzeugung einer Drahtwindung auf der Schutzabdeckung ist der Draht vorzugsweise in der Wickelebene zu führen. Der Draht wird vor dem Bewickeln auf der Schutzabdeckung zwischen dem ersten Führungsblech und dem zweiten Führungsblech in der Wickelebene geführt. Durch eine Rückstellkraft des zweiten Führungsblechs in Richtung des ersten Führungsblechs wird der dazwischen befindliche Draht durch Reibung gebremst. Dadurch wird die Belastung auf die Schutzabdeckung bei der Bewicklung mit dem Draht reduziert und ein Abriss des Drahtes verhindert. Zudem wird dadurch die Qualität der erzeugten Drahtwindung erhöht.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt ist das erste Führungsblech ortsfest gelagert und das zweite Führungsblech in der Ringkernebene horizontal translatorisch beweglich gelagert. Bei der Erzeugung der Drahtwindung trifft der Draht auf das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech und verschiebt das zweite Führungsblech weg von dem ersten Führungsblech. Dadurch wird der Draht zwischen dem ersten Führungsblech und dem zweiten Führungsblech in eine für die Erzeugung einer Drahtwindung vorteilhaften Position in der Wickelebene geführt. Dies ermöglicht die Anwendung der Vorrichtung für Drähte mit verschiedenen Drahtdicken und eine Erhöhung der Qualität der erzeugten Drahtwindung.

[0014] Gemäß einem weiteren Aspekt weisen das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech in einem oberen Bereich eine Neigung auf, welche den Abstand zwischen dem ersten Führungsblech und dem

zweiten Führungsblech kontinuierlich erhöht und einen trichterförmigen Drahtführungsbereich bildet. Beim Auftreffen des Drahtes auf das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech wird der Draht durch den trichterförmigen Drahtführungsbereich zwischen das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech in die Wickelebene geführt. Dadurch wird der Draht auch aus einer Position außerhalb der Wickelebene in eine für die Erzeugung einer Drahtwindung vorteilhaften Position zwischen dem ersten Führungsblech und dem zweiten Führungsblech in der Wickelebene geführt und die Prozesssicherheit wird dadurch erhöht.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt weist vorzugsweise das zweite (oder auch das erste oder beide) Führungsblech(e) eine Oberfläche mit Bremsseigenschaften auf, die dazu eingerichtet ist, den Draht vor dem Bewickeln auf die Schutzabdeckung beim Führen des Drahtes zwischen den Führungsblechen zu bremsen. Die Bremsseigenschaft kann beispielsweise erreicht werden, indem das zweite Führungsblech eine Oberfläche aus einem Material (z.B. Filz) mit einem Reibungskoeffizienten aufweist, der höher als der Reibungskoeffizient des ersten Führungsblechs ist. Gemäß weiterer Ausführungsformen ist die Oberfläche eines oder beider Führungsbleche entsprechend so beschichtet oder verarbeitet, dass der gewünschte Reibungskoeffizient erreicht wird. Beim Auftreffen des Drahtes auf das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech und der Verschiebung des zweiten Führungsblechs wird der Draht durch die Rückstellkraft und die erhöhte Reibung zwischen dem Draht und dem zweiten Führungsblech gebremst. Dadurch wird sowohl die Belastung auf die Schutzabdeckung, als auch die Belastung auf das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech bei der Bewicklung mit dem Draht reduziert und ein Abriss des Drahtes verhindert. Zudem wird dadurch die Qualität der erzeugten Drahtwindung erhöht.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt umfassen das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech Aufnahmebereiche, die dazu eingerichtet sind, den Ringkern, die Schutzabdeckung und den Schieber aufzunehmen. Die Aufnahmebereiche des ersten Führungsblechs und des zweiten Führungsblechs erlauben eine Kompakte und robuste Bauart der Vorrichtung.

[0017] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die Vorrichtung zumindest zwei Antriebsrollen mit jeweils an der Stirnfläche der Antriebsrollen angeordneten Aussparungen, welche im Wesentlichen parallel und benachbart zu dem Ringkern angeordnet sind und dazu eingerichtet sind, die Drahtwindungen auf dem Ringkern aufzunehmen und den Ringkern rotatorisch anzutreiben. Durch die parallele und benachbarte Anordnung der Antriebsrollen wird der Ringkern im Betrieb ortsfest gelagert. Zumindest eine der Antriebsrollen ist rotatorisch angetrieben und überträgt im Betrieb die rotatorische Bewegung auf den Ringkern. Die Aussparungen der Antriebsrollen nehmen im Betrieb bereits gewickelte Drahtwindung auf dem Ringkern auf, um eine Kollision zu vermeiden und

die Übertragung der rotatorischen Bewegung auch zu gewährleisten, wenn der Ringkern bereits teilweise bewickelt wurde.

[0018] Gemäß einem weiteren Aspekt sind die Schutzabdeckung und der Schieber an der Wickelebene gespiegelt doppelt ausgeführt. Diese Ausführung erlaubt das Bewickeln von Ringkernen in beide Drehrichtungen und kann somit die Zykluszeit des Bewickelns verkürzen.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine rudimentäre schematische perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen in einem Schnitt in der Wickelebene;

Fig. 2 eine rudimentäre schematische Vorderansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen;

Fig. 3 eine rudimentäre schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen, in einem Schnitt in der Wickelebene;

Fig. 4a eine rudimentäre schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen in einem Zustand, in dem eine Drahtwindung auf die Schutzabdeckung gewickelt ist;

Fig. 4b eine rudimentäre schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen in einem Zustand, in dem eine Drahtwindung durch den Schieber von der Schutzabdeckung auf den Ringkern geschoben wird;

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Bewickeln von Ringkernen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0020] Gemäß den in den Figs. 1 bis 4b dargestellten Ausführungsformen weist die Vorrichtung 1000 zum Bewickeln von Ringkernen 2000 vorzugsweise eine Schutzabdeckung 1100 auf, die den Ringkern 2000 im Betrieb bereichsweise umgibt und schützt. Die Schutzabdeckung 1100 ist im Wesentlichen in der Ringkernebene 4100 und senkrecht zu der Wickelebene 4200 angeordnet. Ferner ist die Schutzabdeckung 1100 in der Ringkernebene 4100 horizontal translatorisch beweglich gelagert und über den Ringkern 2000 bereichsweise führbar. Wie in Fig. 3 dargestellt, weist der Bereich der Schutzabdeckung 1100, der im Betrieb über den Ringkern 2000 geführt wird, eine der äußeren Form des Ringkerns 2000 entsprechende u-förmige innere Form auf. Die äußere Form der Schutzabdeckung 1100 entspricht

der inneren Form von zumindest einer Drahtwindung 3100. Die Schutzabdeckungen 1100 umgibt den Ringkern 2000 im Betrieb bereichsweise, um den Ringkern 2000 während des Bewickelns mit dem Draht 3000 zu schützen. Während des Bewickelns wird der Draht 3000 auf die Schutzabdeckung 1100 gewickelt. Die Schutzabdeckung 1100 besteht vorzugsweise aus einem Material mit einer Materialfestigkeit, die höher ist, als die Materialfestigkeit des Ringkerns 2000.

[0021] Gemäß den in den Figs. 1 bis 4b dargestellten Ausführungsformen umfasst die Vorrichtung 1000 zum Bewickeln von Ringkernen 2000 ferner einen Schieber 1200, der im Betrieb die zumindest eine auf die Schutzabdeckung 1100 gewickelte Drahtwindung 3100 von der Schutzabdeckung 1100 auf den Ringkern 2000 schiebt. Der Schieber 1200 ist dabei im Wesentlichen in der Ringkernebene 4100 und parallel zu der Schutzabdeckung 1100 angeordnet und um die Schutzabdeckung 1100 gleitbar gelagert. Wie in Fig. 3 dargestellt, entspricht die innere Form des Schiebers 1200, der im Betrieb über der Schutzabdeckung 1100 angeordnet ist, der äußeren Form der Schutzabdeckung 1100. Der Schieber 1200 befindet sich während der Bewicklung der Schutzabdeckung 1100 in einer Ausgangsposition, wie in Fig. 4a dargestellt ist. Wenn die zumindest eine Drahtwindung 3100 auf die Schutzabdeckung 1100 gewickelt ist, verfährt der Schieber 1200 in Richtung der Drahtwindung 3100 und schiebt die Drahtwindung 3100 von der Schutzabdeckung 1100 auf den Ringkern 2000, wie in Fig. 4b dargestellt. Nachdem der Schieber 1200 die zumindest eine Drahtwindung 3100 von der Schutzabdeckung 1100 auf den Ringkern 2000 geschoben hat, verfährt der Schieber 1200 wieder in die Ausgangsposition, die das weitere Bewickeln des Drahtes 3000 um die Schutzabdeckung 1100 ermöglicht.

[0022] Die Schutzabdeckung 1100 und der Schieber 1200 umfassen Aufnahmebereiche 1110, 1210, die in einem der Stirnfläche des Ringkerns 2000 im Wesentlichen gegenüberliegenden Bereich angeordnet sind, wie in Fig. 2 dargestellt. Die Aufnahmebereiche 1110, 1210 sind dazu eingerichtet, einen bereits mit dem Draht 3000 bewickelten Bereich des Ringkerns 2000 im Betrieb aufzunehmen. Dadurch wird verhindert, dass der bereits bewickelte Bereich des Ringkerns 2000 im Betrieb mit der Schutzabdeckung 1100 oder dem Schieber 1200 kollidiert.

[0023] Die in den Figs. 1 und 2 dargestellten ersten und zweiten Führungsbleche 1310, 1320 sind im Wesentlichen parallel und benachbart zu der Wickelebene 4200 angeordnet. Das erste Führungsblech 1310 ist ortsfest gelagert und das zweite Führungsblech 1320 ist in der Ringkernebene 4100 horizontal translatorisch beweglich gelagert. Die Führungsbleche 1310, 1320 führen den Draht 3000 in eine vorbestimmte Position in der Wickelebene 4200 und bremsen den Draht 3000 vor dem Bewickeln auf die Schutzabdeckung 1100. Das erste Führungsblech 1310 und das zweite Führungsblech 1320 weisen in einem oberen Bereich 1330 Neigungen

auf, welche den Abstand zwischen dem ersten Führungsblech 1310 und dem zweiten Führungsblech 1320 kontinuierlich erhöhen und einen trichterförmigen Drahtöffnungsbereich 1340 bilden. Beim Auftreffen des Drahtes 3000 auf das erste Führungsblech 1310 und das zweite Führungsblech 1320 wird der Draht 3000 durch den trichterförmigen Drahtöffnungsbereich 1340 durch Verschieben des zweiten Führungsblechs 1320 zwischen das erste Führungsblech 1310 und das zweite Führungsblech 1320 geführt. Der Draht 3000 wird somit auch aus einer Position außerhalb der Wickelebene 4200 in eine für die Erzeugung zumindest einer Drahtwindung 3100 vorteilhaften Position in der Wickelebene 4200 geführt. Der Draht 3000 wird dabei zwischen dem ersten Führungsblech 1310 und dem zweiten Führungsblech 1320 in eine für die Erzeugung der Drahtwindung 3100 vorteilhaften Position in der Wickelebene 4200 geführt.

[0024] Das Bremsen des Drahtes 3000 zwischen dem ersten Führungsblech 1310 und dem zweiten Führungsblech 1320 erfolgt einerseits durch eine Rückstellkraft, welche von dem zweiten Führungsblech 1320 in Richtung des ersten Führungsblechs 1310 wirkt. Der dazwischen befindliche Draht 3000 wird von dem zweiten Führungsblech 1320 gegen das erste Führungsblech 1310 gedrückt und dadurch beim Führen des Drahtes 3000 zwischen den Führungsblechen 1310, 1320 gebremst. Andererseits weist das zweite Führungsblech 1320 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Oberfläche 1322 mit Bremseigenschaften aus einem Material (z.B. mit einem Bremsbelag wie Filz oder desgleichen versehen) mit einem Reibungskoeffizienten auf, der höher ist als der Reibungskoeffizient des ersten Führungsblechs 1310, wie in Fig. 1 dargestellt. Zwischen dem ersten Führungsblech 1310 und dem zweiten Führungsblech 1320 wird der Draht 3000 dadurch auch durch die aufgrund der Oberfläche 1322 mit Bremseigenschaften erhöhte Reibung zwischen dem Draht 3000 und dem zweiten Führungsblech 1320 gebremst. In weiteren Ausführungsformen kann auch das erste Führungsblech 1310 oder beide Führungsbleche 1310, 1320 translatorisch beweglich gelagert sein. Zudem kann in weiteren Ausführungsformen auch das erste Führungsblech 1310 oder beide Führungsbleche 1310, 1320 eine Oberfläche 1322 mit Bremseigenschaften aufweisen.

[0025] Wie in Fig. 2 dargestellt umfasst die Vorrichtung 1000 gemäß einer weiteren Ausführungsform zumindest zwei Antriebsrollen 1410, 1420 mit jeweils an der Stirnfläche der Antriebsrollen 1410, 1420 angeordneten Aussparungen 1411, 1421. Die Antriebsrollen 1410, 1420 sind an ihrer Stirnfläche anliegend an dem Ringkern 2000 angeordnet und treiben den Ringkern 2000 während des Bewickelns rotatorisch an. Die Aussparungen 1411, 1421 der Antriebsrollen 1410, 1420 sind dazu eingerichtet, im Betrieb die bereits auf den Ringkern 2000 gewickelten Drahtwindungen 3100 aufzunehmen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Antriebsrollen 1410, 1420 nicht mit den auf den Ringkern 2000 gewickelten Drahtwindungen 3100 kollidieren und die rotatorische Bewe-

gung auch dann auf den Ringkern 2000 übertragen, wenn der Ringkern 2000 bereits teilweise bewickelt wurde.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren 5000 zum Bewickeln von Ringkernen 2000 wie nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 4a, 4b und 5 beschrieben zusammengefasst werden. Der Ringkern 2000 wird in die Vorrichtung 1000 eingesetzt und beim Bewickeln rotiert. Zunächst wird die Schutzabdeckung 1100 bereichsweise über den Ringkern 2000 geführt, wodurch der Ringkern 2000 durch die Antriebsrollen 1410, 1420 und die Schutzabdeckung 1100 ortsfest und rotatorisch beweglich in einer bevorzugten Position in der Vorrichtung 1000 gelagert wird. Danach wird eine erste Drahtwindung 3100 auf die Schutzabdeckung 1100 gewickelt, wie in Fig. 4a dargestellt. Nachdem die erste Drahtwindung 3100 auf die Schutzabdeckung 1100 gewickelt ist, verfährt der Schieber 1200 in Richtung der Drahtwindung 3100 und schiebt diese von der Schutzabdeckung 1100 auf den Ringkern 2000. Anschließend verfährt der Schieber 1200 zurück in seine ursprüngliche Position. Diese Schritte werden so lange wiederholt, bis eine vorbestimmte gewünschte Anzahl an Drahtwindungen 3100 auf den Ringkern 2000 gewickelt ist.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Verfahren 5000 zum Bewickeln von Ringkernen 2000 neben den oben beschriebenen Schritten ferner einen vorgeschalteten Schritt des Positionierens und Bremsens des zu wickelnden Drahtes 3000 durch Führungsbleche 1310, 1320 umfassen. Beim Auftreffen des Drahtes 3000 auf das erste Führungsblech 1310 und das zweite Führungsblech 1320 wird der Draht 3000 durch den trichterförmigen Drahtöffnungsbereich 1340 zwischen das erste Führungsblech 1310 und das zweite Führungsblech 1320 geführt. Die Führungsbleche 1310, 1320 führen den Draht 3000 in eine vorbestimmte Position in der Wickelebene 4200 und bremsen den Draht 3000 vor dem Bewickeln auf die Schutzabdeckung 1100.

[0028] Fig. 5 zeigt ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens 5000 zum Bewickeln von Ringkernen 2000 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Gemäß Schritt 5100 wird der Ringkern 2000 vor dem Bewickeln in die Vorrichtung 1000 eingesetzt. Die Schutzabdeckung 1100 wird über den Ringkern 2000 geführt, wodurch der Ringkern 2000 durch die Antriebsrollen 1410, 1420 und die Schutzabdeckung 1100 ortsfest und rotatorisch beweglich gelagert wird. Gemäß einem weiteren Schritt 5200 wird der zu bewickelnde Draht 3000 durch die Führungsbleche 1310, 1320 in der Wickelebene 4200 positioniert und gebremst. Gemäß einem weiteren Schritt 5300 wird zumindest eine Drahtwindung 3100 auf die Schutzabdeckung 1100 gewickelt. Gemäß einem weiteren Schritt 5400 wird der Schieber 1200 in Richtung der auf die Schutzabdeckung 1100 gewickelten Drahtwindung 3100 verfahren und dadurch schiebt der Schieber 1200 die zumindest eine Drahtwindung 3100 von der Schutzabdeckung 1100 auf den Ringkern 2000. Gemäß einem weiteren Schritt

5500 verfährt der Schieber 1200 anschließend zurück in seine ursprüngliche Position. Weist der Ringkern 2000 nach Schritt 5500 eine vorbestimmte gewünschte Anzahl an Drahtwindungen 3100 auf, wird gemäß einem weiteren Schritt 5600 die Schutzabdeckung 1100 von dem Ringkern 2000 rückgeführt und der bewickelte Ringkern 2000 entnommen. Weist der Ringkern 2000 nach Schritt 5500 noch nicht die vorbestimmte gewünschte Anzahl an Drahtwindungen 3100 auf, werden die Schritte 5200, 5300, 5400, 5500 solange wiederholt, bis der Ringkern 2000 die vorbestimmte gewünschte Anzahl an Drahtwindungen 3100 aufweist.

[0029] Im Sinne der Erfindung schließt der Begriff Ringkern auch Rohrkerne oder Kerne mit besonderer Öffnungsgeometrie ein und betrifft insbesondere solche Ringkerne mit geringer Materialfestigkeit oder Kerne mit verwinkelter Öffnungsgeometrie sowie Rohrkerne, die aufgrund ihrer geringen Materialfestigkeit nicht mit herkömmlichen Ringkern-Wickelvorrichtung bewickelt werden können, da die Bewicklung mit einem Draht zum Materialversagen des Ringkerns führen würde. Die hier beschriebenen Ausführungsformen eignen sich jedoch ebenfalls zum Bewickeln von sonstigen Ringkernen oder Kernen mit sonstiger Öffnung und auch solchen mit hoher Materialfestigkeit und erlauben ein einfaches und komfortables Bewickeln.

[0030] 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.

[0031] 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 zum Bewickeln von in einer Ringkernebene angeordneten Ringkernen mit einem in einer Wickelebene angeordneten Draht, umfassend:

eine Schutzabdeckung, welche im Wesentlichen in der Ringkernebene und senkrecht zu der Wickelebene angeordnet und in der Ringkernebene horizontal translatorisch beweglich gelagert ist und dazu eingerichtet ist, im Betrieb bereichsweise über den Ringkern geführt zu werden und den Ringkern dadurch zu schützen und eine innere Form von zumindest einer Drahtwindung zu erzeugen, auf die der Draht gewickelt wird;
einen Schieber, welcher im Wesentlichen in der Ringkernebene und parallel zu der Schutzabdeckung angeordnet und um die Schutzabdeckung gleitbar gelagert ist und die Schutzabdeckung bereichsweise umgibt und dazu eingerichtet ist, die zumindest eine auf die Schutzab-

deckung gewickelte Drahtwindung im Betrieb durch eine translatorische Bewegung von der Schutzabdeckung auf den Ringkern zu schieben.

2. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach Anspruch 1, wobei die Schutzabdeckung einen Aufnahmebereich in einem der Stirnfläche des Ringkerns im Wesentlichen gegenüberliegenden Bereich umfasst, der dazu eingerichtet ist, einen bereits mit dem Draht bewickelten Bereich des Ringkerns aufzunehmen.
3. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach Anspruch 2, wobei der Schieber einen Aufnahmebereich in einem der Stirnfläche des Ringkerns im Wesentlichen gegenüberliegenden Bereich umfasst, der dazu eingerichtet ist, einen bereits mit dem Draht bewickelten Bereich des Ringkerns aufzunehmen.
4. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Vorrichtung ein erstes Führungsblech und ein zweites Führungsblech umfasst, welche im Wesentlichen parallel zu der Wickelebene angeordnet und dazu eingerichtet sind, den Draht vor dem Bewickeln auf die Schutzabdeckung in eine vorbestimmte Position in der Wickelebene zu führen und zu bremsen.
5. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach Anspruch 4, wobei das erste Führungsblech ortsfest gelagert ist und das zweite Führungsblech in der Ringkernebene horizontal translatorisch beweglich gelagert ist.
6. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach Anspruch 4 oder 5, wobei das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech in einem oberen Bereich eine Neigung aufweisen, welche den Abstand zwischen dem ersten Führungsblech und dem zweiten Führungsblech kontinuierlich erhöht und einen trichterförmigen Drahtführungsbereich bildet.
7. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei das zweite Führungsblech eine Oberfläche mit Bremseigenschaften aufweist, die dazu eingerichtet ist, den Draht vor dem Wickeln auf die Schutzabdeckung zu bremsen.
8. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei das erste Führungsblech und das zweite Führungsblech Aufnahmebereiche umfassen, die dazu eingerichtet sind, den Ringkern, die Schutzabde-

ckung und den Schieber aufzunehmen.

9. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Vorrichtung zumindest zwei Antriebsrollen mit jeweils an der Stirnfläche der Antriebsrollen angeordneten Aussparungen umfasst, welche im Wesentlichen parallel und benachbart zu dem Ringkern angeordnet sind und dazu eingerichtet sind, die Drahtwindungen auf dem Ringkern aufzunehmen und den Ringkern rotatorisch anzutreiben. 5
10
10. Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Schutzabdeckung und der Schieber an der Wickelebene gespiegelt doppelt ausgeführt sind. 15
11. Verfahren zum Bewickeln von einem in einer Ringkernebene angeordneten Ringkern mit einem in einer Wickelebene angeordneten Draht, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: 20
 - a. Wickeln von zumindest einer Drahtwindung auf die Schutzabdeckung;
 - b. Vorschieben eines Schiebers und Schieben der zumindest einen Drahtwindung von der Schutzabdeckung auf den Ringkern; und 25
 - c. Rückschieben des Schiebers.
12. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach Anspruch 11, wobei der Ringkern im Betrieb durch die zumindest zwei Antriebsrollen rotatorisch angetrieben wird und in der Ringkernebene rotiert. 30
13. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei das Verfahren einen dem Schritt a vorgeschalteten Schritt des Positionierens und Bremsens des zu wickelnden Drahtes durch Führungsbleche umfasst. 35
40
14. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zu Beginn des Verfahrens der Ringkern in die Vorrichtung eingesetzt wird und die Schutzabdeckung bereichsweise über den Ringkern geführt wird; und wobei die Schritte a. bis c. wiederholt durchlaufen werden, um die gewünschte Anzahl von Drahtwindungen auf den Ringkern zu wickeln. 45
15. Verfahren zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Verfahren unter Verwendung der Vorrichtung zum Bewickeln von Ringkernen nach einem der Ansprüche 1 bis 10 durchgeführt wird. 50
55

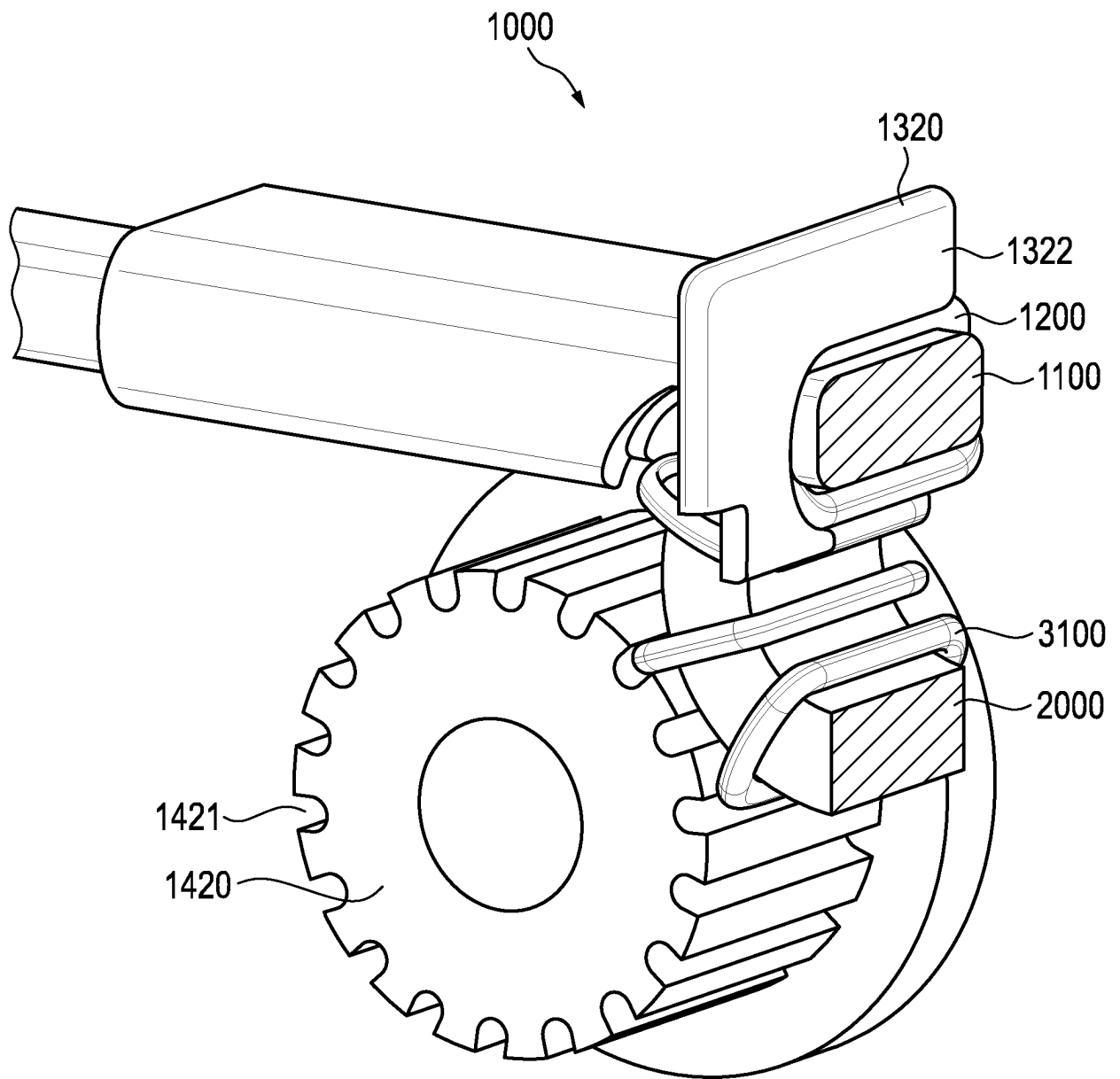


Fig. 1

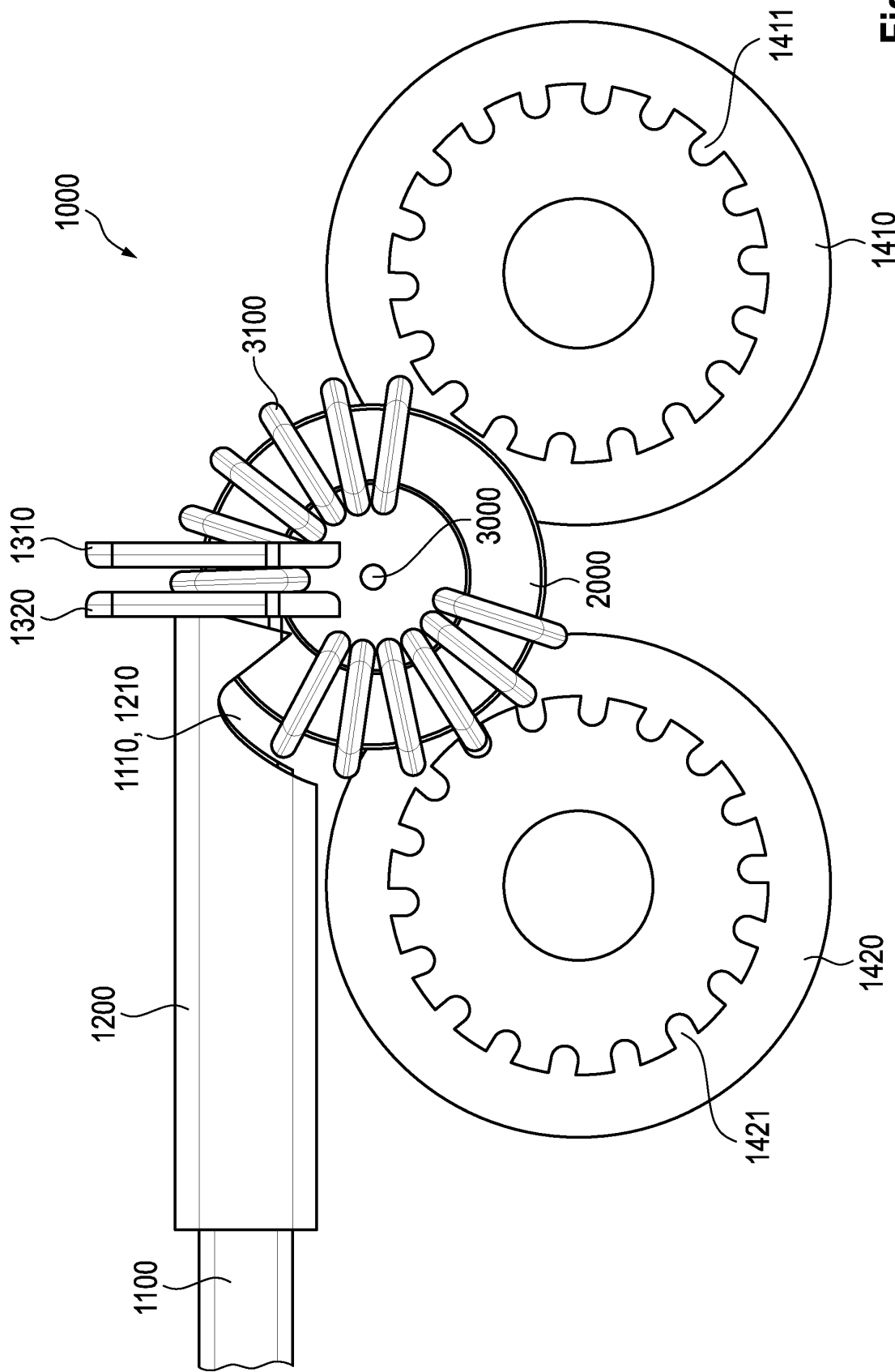


Fig. 2

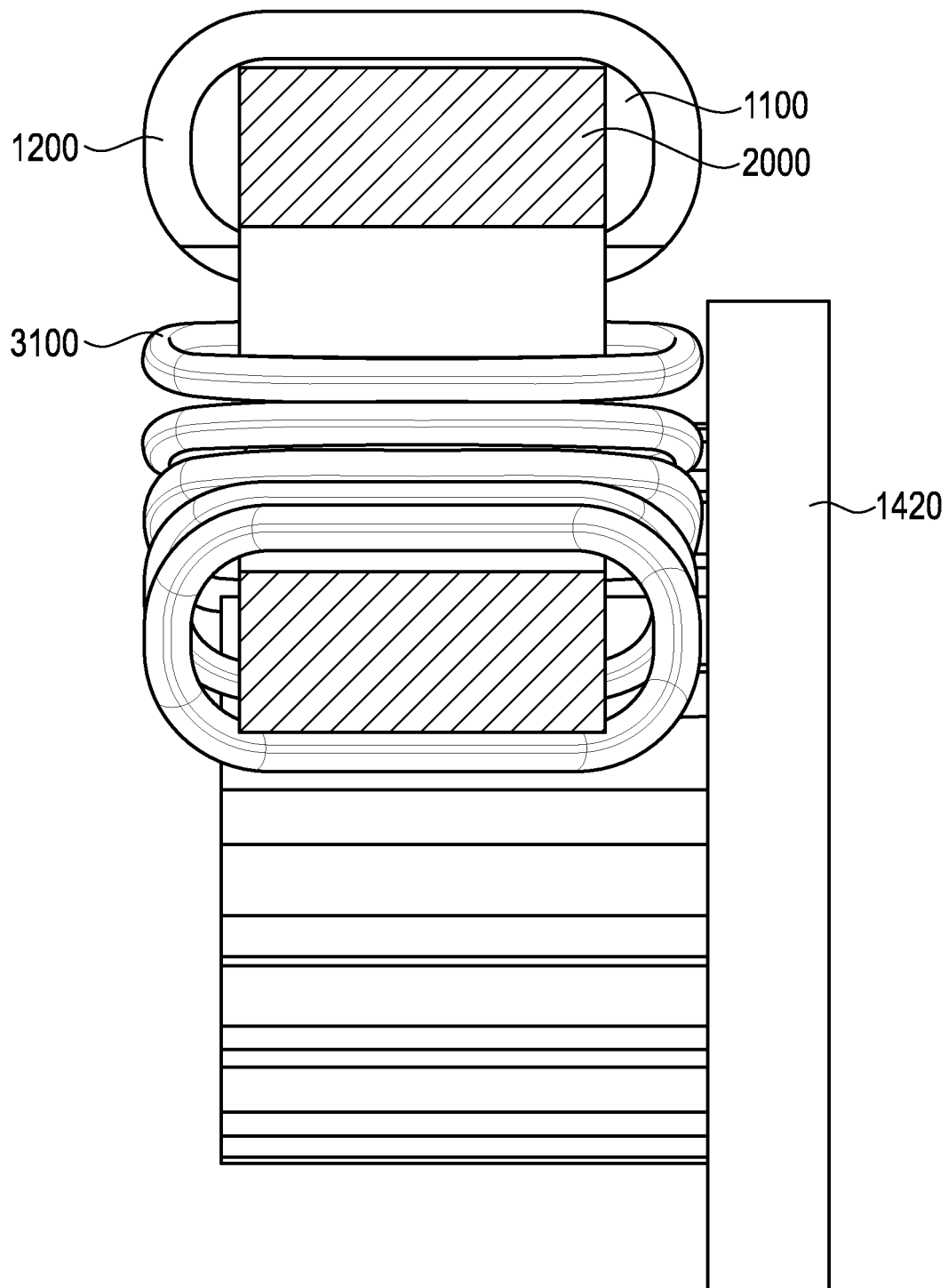


Fig. 3

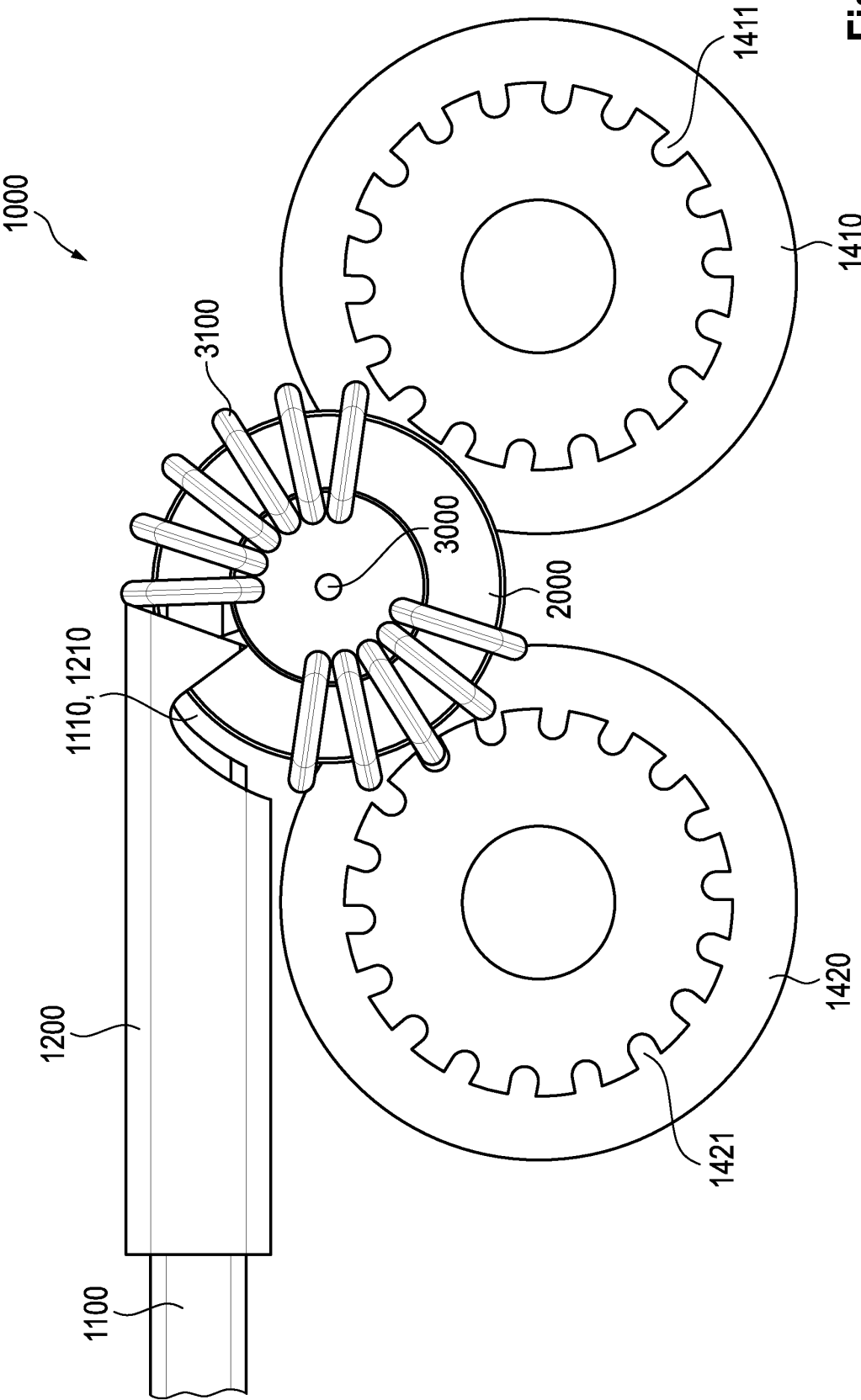


Fig. 4a

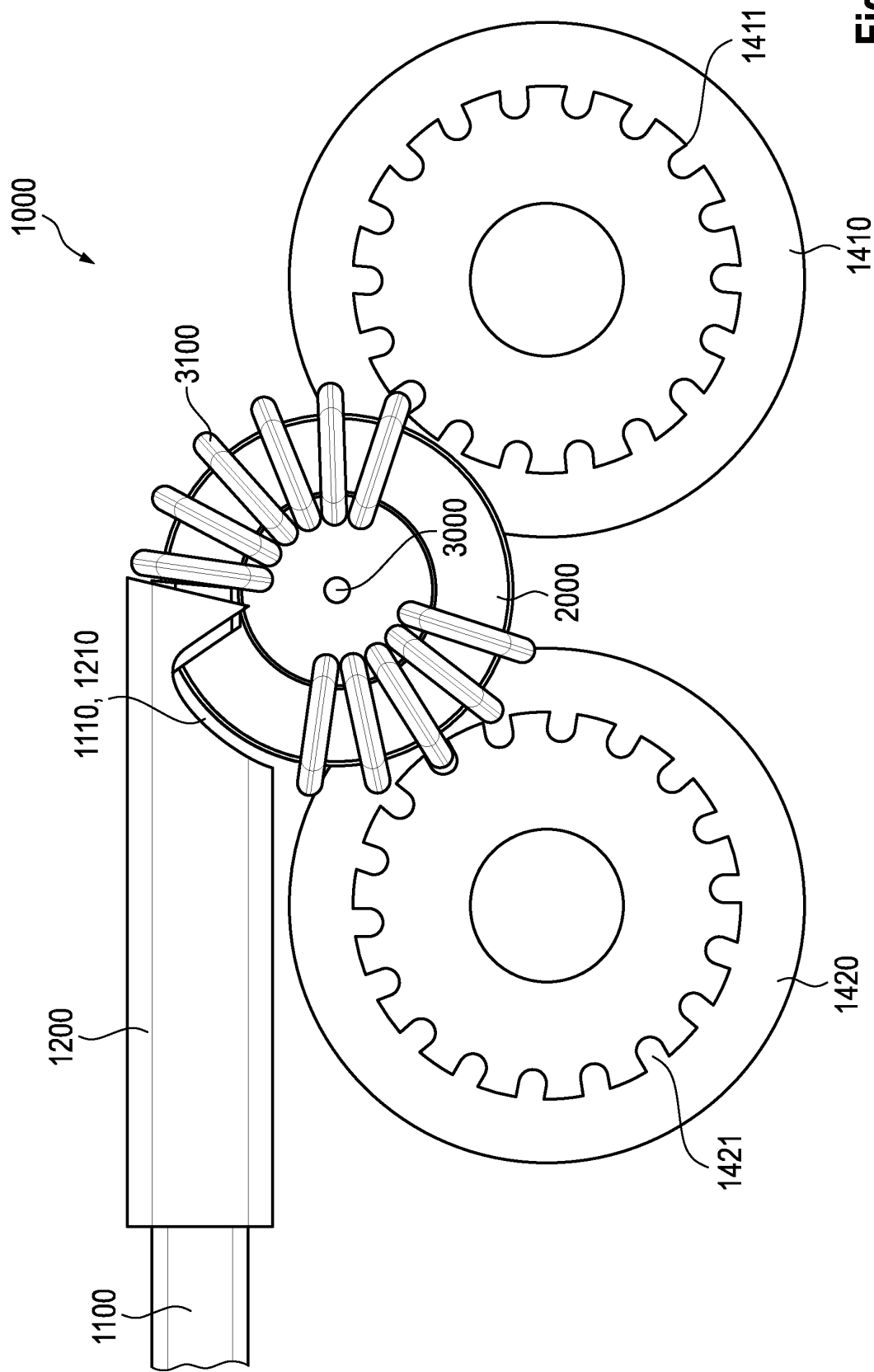


Fig. 4b

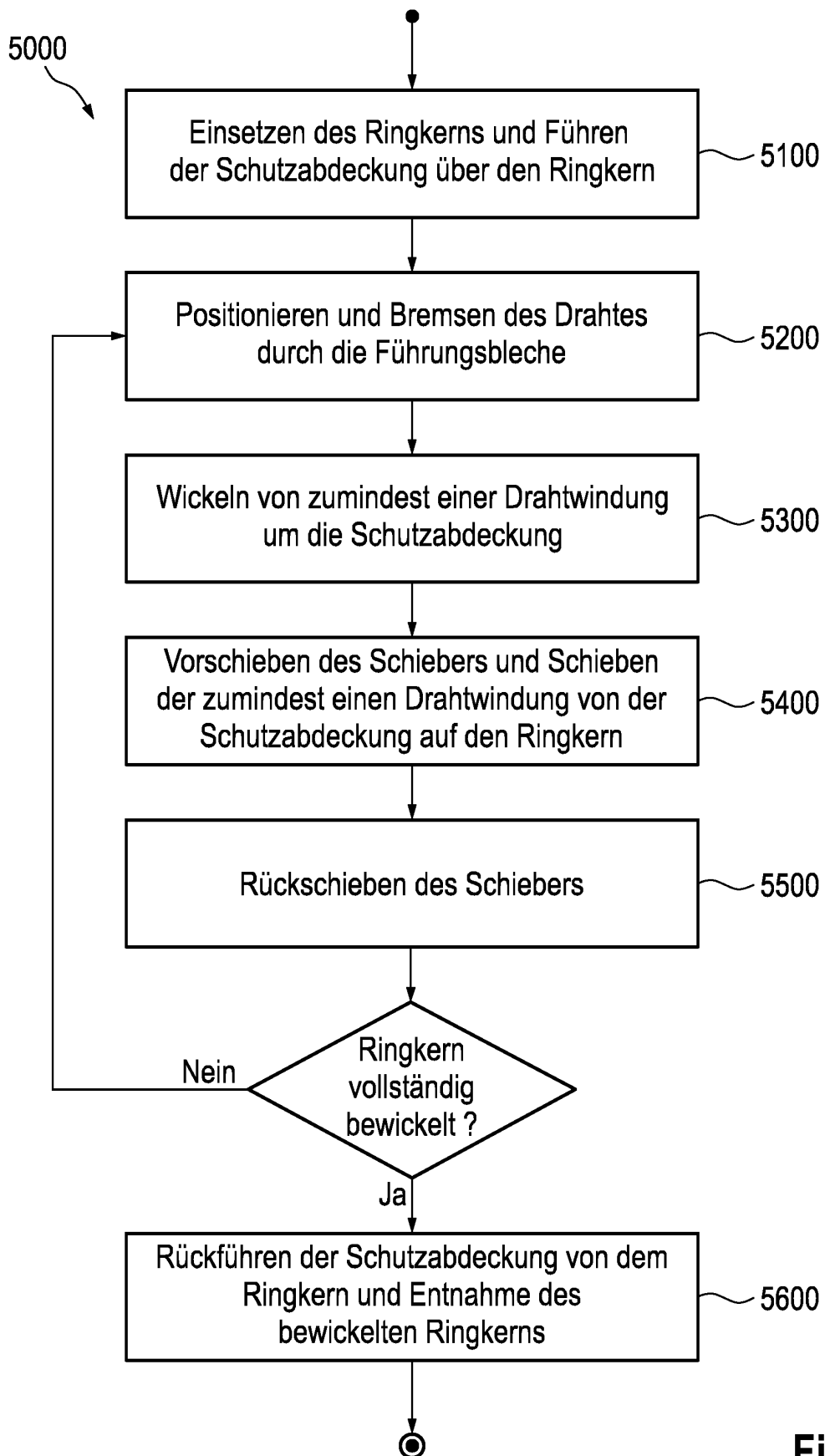


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 15 2955

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	EP 3 026 685 A2 (SHT CORP LTD [JP]) 1. Juni 2016 (2016-06-01) * Absatz [0044] - Absatz [0047]; Anspruch 1; Abbildungen 3,5,8,9 *	1-15	INV. H01F41/08 H01F41/082
A	DE 24 46 713 A1 (SIEMENS AG) 8. April 1976 (1976-04-08) * Seite 2, Absatz 2-4; Abbildungen 1,2 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. 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 2955

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.

21-07-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 3026685	A2	01-06-2016	CN 105632752 A		01-06-2016
				EP 3026685 A2		01-06-2016
				JP 6085284 B2		22-02-2017
				JP 2016100514 A		30-05-2016
				US 2016148753 A1		26-05-2016
20	-----					
	DE 2446713	A1	08-04-1976	KEINE		
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]