

(19)



(11)

**EP 3 148 720 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.03.2020 Patentblatt 2020/10**

(51) Int Cl.:  
**B21C 47/24** <sup>(2006.01)</sup> **B65H 19/22** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **15724608.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2015/061088**

(22) Anmeldetag: **20.05.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2015/181015 (03.12.2015 Gazette 2015/48)**

**(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM WICKELN EINES BANDMATERIALS**

DEVICE AND METHOD FOR WINDING A STRIP MATERIAL

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR ENROULER UN MATÉRIAU SOUS FORME DE BANDE

(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**

(30) Priorität: **26.05.2014 DE 102014210037**  
**26.05.2014 DE 102014210040**  
**14.08.2014 DE 102014216221**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.04.2017 Patentblatt 2017/14**

(73) Patentinhaber: **SMS group GmbH**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **PATZELT, Ulrich**  
**57271 Hilchenbach (DE)**  
• **DENKER, Wolfgang**  
**57258 Freudenberg (DE)**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**  
**Hemmerich & Kollegen**  
**Patentanwälte**  
**Hammerstraße 2**  
**57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 875 476 DE-A1-102006 038 493**  
**US-A1- 2005 127 231**

**EP 3 148 720 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wickeln eines Bandmaterials zu einem Coil mit einem Rotorhaspel, welcher zwei um eine gemeinsame Rotorachse drehbare Rotorseitenteile umfasst, die in axialer Richtung der Rotorachse derart voneinander beabstandet angeordnet sind, dass zwischen ihnen drehangetriebene Haspeldorne gehalten werden können.

**[0002]** Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zum Wickeln eines Bandmaterials zu einem Coil mit einem um eine Rotorachse drehbaren Rotorhaspel, wobei zum Anwickeln des Coils ein erster Haspeldorn mittels eines ersten schwenkbaren Schwingenteils zunächst in eine Stellung axial neben eine Anwickelposition geschwenkt und anschließend mittels einer ersten Axialverlagerungseinrichtung in axialer Richtung der Rotorachse in die Anwickelposition verschoben wird; wobei das Coil in der Anwickelposition auf dem zwischen einem ersten und einem zweiten Rotorseitenteil des Rotorhaspels gehaltenen ersten Haspeldorn angewickelt wird, und wobei das angewickelte Coil anschließend zum Fertigwickeln mittels des Rotorhaspels von der Anwickelposition in eine Wickelposition des Rotorhaspels hinein gedreht wird.

**[0003]** Gattungsgemäße Vorrichtungen und Verfahren sind aus dem Stand der Technik bekannt. In der Regel werden diese am Ende bzw. am Auslauf eines Warm- oder Kalt-Walzwerkes oder einer anderen Maschine zur Herstellung von bandartigen Flachprodukten, wie etwa Metallbändern, vorgesehen, um diese bandartigen Flachprodukte in einem Wickelverfahren mithilfe eines Haspeldorns zu einem Coil bzw. Bund aufwickeln und hierdurch kompakt zur Weiterverarbeitung bereitstellen zu können.

**[0004]** Zur Realisierung insbesondere einer solchen Vorrichtung können unterschiedliche Anlagenkonzepte dienen. Beispielsweise kann eine derartige Vorrichtung als Ein-Haspelanlage oder zur Erhöhung der Produktion als etwa einzeln stehende Zwei-Haspelanlage mit einer Bandweiche ausgeführt sein. Oder es ist eine Karussell-Haspelanlage, welche oftmals auch als Rotor- oder Wendehaspelanlage bezeichnet ist, vorgesehen, bei welcher ein Haspeldorn zum Anwickeln des Bandmaterials in der optimalen Anwickelposition steht, wobei dieser nach dem Anwickeln anschließend in eine Wickelposition überführt wird, und dabei sogleich ein weiterer Haspeldorn in die Anwickelposition hinein verlagert wird, um für ein weiteres Anwickeln eines nächsten Coils vorbereitet zu sein. Demzufolge weist die Ein-Haspelanlage die längste Bundfolgezeit auf, da im Anschluss des Abziehvorgangs des Coils zuerst noch Vorbereitungen für ein Anwickeln eines neuen Coils erfolgen müssen. Deutlich kürzere Bundfolgezeiten können bei den Zwei-Haspelanlagen mit Bandweiche und den Karussell-Haspelanlagen erzielt werden, da diese Vorbereitungen zeitneutral stattfinden können.

**[0005]** Bei den bekannten Anlagenkonzepten sind die

Haspeldorne an einer Antriebsseite der jeweiligen Vorrichtung mit einem Ende immer fest, also unlösbar, in ihren Rotationsantriebseinrichtungen integriert, deren Lager derart ausgelegt sind, dass die auf die auskragenden Haspeldorne wirkenden enormen Gewichts- und Arbeitskräfte betriebssicher über die Lager der Rotationsantriebseinrichtungen bzw. diesbezüglicher Getriebelager an der Antriebsseite ins Gestell der jeweiligen Vorrichtung zum Wickeln abgeleitet werden können. Diese Bauweise hat jedoch den Nachteil, dass der zum Wickeln erforderliche volle Bandzug oftmals erst nach einer mehrmaligen Rotation des Haltedorns sowie einer zusätzlichen Lagerung des freien Endes des auskragenden Haspeldorns in einem Stützlager möglich ist. Insbesondere bis zu dieser zusätzlichen Lagerung dieses freien Endes wird dieser Haspeldorn durch sehr hohe Momente belastet. Hinsichtlich des aktuellen Trends zu immer breiteren zu wickelnden Bändern bis über 2 m Bandbreite sind der Haspeldorn und damit insbesondere seine Getriebelager extrem hohen Belastungen ausgesetzt. Hinzu kommt noch der weitere Trend zur Produktion hochfester Bandgüten, welche extrem hohe Bandzüge zum Anwickeln erfordern.

**[0006]** Neben dieser Antriebsseite existiert noch eine Bedienseite, welche durch das jeweils freie auskragende Ende der Haspeldorne formuliert wird. Von der Bedienseite her werden die Haspeldorne bedient. Das heißt, dass von dieser Bedienseite her beispielsweise mittels eines Hülsenhandlingsystems leere Wickelhülsen axial auf die Haspeldorne aufgeschoben werden. Oder es werden von dort ausgehend, beispielsweise mithilfe eines Coil-Hubwagens, fertig gewickelte Coils axial von den Haspeldornen abgezogen und einer weiteren Transporteinrichtung oder Zwischenablageeinrichtung zugeführt.

**[0007]** Beispielsweise ist aus der Druckschrift CN 101 642 783 eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Wickeln eines Bandmaterials mit einem Karussellhaspel bekannt, welcher einen Haspeldornantrieb mit einer jedoch recht aufwändig bauenden Verteilergetriebe-Einheit aufweist, um die Drehantriebsleistung zu übertragen. Diese an der Antriebsseite der aufwändig und komplex bauende Verteilergetriebe-Einheit verlangt aller höchste fertigungstechnische Präzision, um die Vielzahl an präzise funktionierenden Zahneingriffen zu fertigen. Insofern ist jede Verteilergetriebe-Einheit eine aufwändige Sonderkonstruktion. Somit ist der Haspeldornantrieb sehr teuer in der Herstellung. Im Falle einer Reparatur oder Wartung steht die gesamte Vorrichtung still, da kein Ersatz- oder Notbetrieb möglich ist. Auch ist die Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten durch die Komplexität der Verteilergetriebe-Einheit schwierig. Des Weiteren zeichnet sich der dort gezeigte Haspeldornantrieb durch einen relativ langgestreckten Aufbau ausgehend vom Antriebsmotor des Haspeldornantriebs bis zu den freien Haspeldornenden aus, wodurch speziell auf die Getriebelager des Haspeldornantriebs hohe Getriebelagerkräfte wirken können. Ferner besitzt der Haspeldornantrieb hinsichtlich seiner Getriebebeschmierung mit sehr vielen Schmierstellen und

hinsichtlich einer Rotation des Karussellhaspels eine aufwändige Medienzufuhr bzw. -abfuhr und auch eine aufwändige Versorgung mit Hydrauliköl durch teure und verschleißanfällige Drehölzuführungen.

**[0008]** Darüber hinaus ist aus der Druckschrift DE 10 2006 038 493 A1 eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Wickeln eines Bandmaterials mit einem Wendehassel bekannt, bei welchem die Haspeldorne aus zwei Haspelhalbdornen bestehen. Das heißt, dass zwei sich axial gegenüberliegende Haspelhalbdornen gemeinsam einen einzelnen Haspeldorn zum Haspeln eines Coils bilden. Da die Haspelhalbdornen nicht so weit aus der jeweiligen Antriebsseite heraus kragen, wirken auf die Haspelhalbdornen und deren Haspeldornantriebe weniger hohe Biegemomente. Die jeweils einen Haspeldorn bildenden Haspelhalbdornen sind nicht miteinander verbunden, wodurch jedes Haspelhalbdorn einen separaten Antrieb aufweist. Der separate und gleichzeitige Antrieb von beiden Seiten, also von der Antriebsseite einerseits und von der Bedienseite andererseits, verursacht häufig unerwünschte Verwerfungen innerhalb des gewickelten Coils. Die kurzen Haspelhalbdornen werden mittels Führungseinrichtungen aufeinander zu oder von einander fort bewegt. Dies führt dazu, dass die Führungseinrichtungen bei hohen Coilmassen und/oder breiteren zu wickelnden Bändern und/oder höheren Bandzügen extrem belastet werden, wodurch insbesondere diese Führungseinrichtungen entsprechend massiv ausgelegt werden müssen. Dies ist jedoch teuer und derartige Führungseinrichtungen kommen konstruktiv somit an ihre Grenzen.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, gattungsgemäße Vorrichtungen und Verfahren zum Wickeln eines Bandmaterials weiterzuentwickeln, um etwa die vorgenannten Nachteile zumindest teilweise zu überwinden.

**[0010]** Die Aufgabe der Erfindung wird von einer Vorrichtung zum Wickeln eines Bandmaterials zu einem Coil mit einem Rotorhaspel gelöst, welcher zwei um eine gemeinsame Rotorachse drehbare Rotorseitenteile umfasst, die in axialer Richtung der Rotorachse derart voneinander beabstandet angeordnet sind, dass zwischen ihnen drehangetriebene Haspeldorne gehalten werden können, wobei die Vorrichtung außerhalb des Rotorhaspels zwei unabhängig voneinander schwingbare Schwingenteile umfasst, welche schwenkbar zu den zwei Rotorseitenteilen gelagert sind, wobei jedes der Schwingenteile eine Axialverlagerungseinrichtung umfasst, mittels welcher der an dem jeweiligen Schwingenteil gehaltene Haspeldorn in axialer Richtung in den Rotorhaspel einschiebbar oder wieder aus diesem herausziehbar ist.

**[0011]** Durch die zwei außerhalb des Rotorhaspels unabhängig voneinander schwingbaren Schwingenteile, welche schwenkbar zu den zwei Rotorseitenteilen gelagert sind, wird ein besonders vorteilhaftes Handling der Haspeldorne erzielt, nämlich dass beispielsweise ein zweiter Haspeldorn nahezu beliebig gegenüber dem Rotorhaspel verschwenkt werden kann, während ein erster

Haspeldorn sich innerhalb des Rotorhaspels im Einsatz befindet, genauer gesagt während auf dem ersten Haspeldorn ein Bandmaterial aufgewickelt wird. Darüber hinaus können die Haspeldorne in den Rotorhaspel eingeschoben oder wieder aus diesem herausgezogen werden, wodurch der jeweils außerhalb des Rotorhaspels befindliche Haspeldorn zwischen unterschiedlichen Positionen gedreht werden kann, während der andere Haspeldorn sich in einer Wickelverwendung befindet. Mittels der Axialverlagerungseinrichtung kann der jeweilige Haspeldorn gegenüber dem zu zugehörigen Schwingenteil in axialer Richtung konstruktiv einfach verlagert werden. Hierdurch kann die Handhabung der Haspeldorne an der vorliegenden Vorrichtung weiter automatisiert und vereinfacht werden.

**[0012]** Der Begriff "Bandmaterial" beschreibt im Sinne der Erfindung jegliche bandartigen Flachprodukte, welche im Laufe ihres Herstellungsprozesses zu einem Coil, einem Bund oder dergleichen aufgewickelt werden. Bei diesen bandartigen Flachprodukten kann es sich bevorzugt um Walzbänder aus Stahl oder NE-Metallen handeln.

**[0013]** Die Begrifflichkeit "Haspeldorn" beschreibt vorliegend ein Rotationsbauteil, auf welchem entweder das zu wickelnde Bandmaterial direkt aufgewickelt wird. Oder es wird zuvor ein Hülselement auf den Haspeldorn aufgeschoben, auf welchem dann das zu wickelnde Bandmaterial unter Rotation des Haspeldorns aufgewickelt wird.

**[0014]** Der Haspeldorn ist vorliegend einstückig ausgebildet und besteht insofern nicht aus zwei stirnseitig zueinander gehaltenen Haspelhalbdornen, wie dies im Stand der Technik teilweise üblich ist.

**[0015]** Die Begrifflichkeit "Rotorhaspel" ist im Stand der Technik gleichzusetzen mit den Begriffen "Wendehassel" oder "Karussellhaspel".

**[0016]** Die Begriffe "Coil" und "Bund" werden im Sinne der Erfindung synonym verwendet.

**[0017]** Die Begrifflichkeit "Wickeln" erfasst sowohl ein Aufwickeln des Bandmaterials zu einem Coil auf einen Haspeldorn als auch ein Abwickeln des Coils von einem solchen Haspeldorn.

**[0018]** Insofern kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aufwickeln des Bandmaterials zu einem Coil nicht nur an einer Auslaufseite etwa einer Walzanlage oder dergleichen sondern auch zum Abwickeln eines Bands von einem Coil an einer Einlaufseite einer Walzanlage oder dergleichen platziert sein. Insofern kann die vorliegende Vorrichtung an unterschiedlichsten Orten von Fertigungsanlagen und zu unterschiedlichsten Zwecken eingesetzt und verwendet werden.

**[0019]** Mittels der zwei außerhalb des Rotorhaspels unabhängig voneinander schwingbaren Schwingenteile ist vorliegend eine unabhängig von einer Rotation des Rotorhaspels arbeitende Übergabeeinrichtung geschaffen, mittels welcher ein Haspeldorn beispielsweise von einer ersten Arbeitsposition in mindestens eine weitere Arbeitsposition ohne Rotation des Rotorhaspels ver-

bringbar ist.

**[0020]** Beispielsweise handelt es sich bei der ersten Arbeitsposition um eine Position seitlich einer Anwickelposition der vorliegenden Vorrichtung, in welcher das Coil angewickelt wird. Bei der weiteren Arbeitsposition kann es sich zum Beispiel um eine Position seitlich einer Wickelposition handeln, in welcher das angewickelte Coil fertig gewickelt wird.

**[0021]** Der Begriff "Wickelposition" beschreibt vorliegend eine Position des jeweiligen Haspeldorns innerhalb des Rotorhaspels, in welcher ein auf dem Haspeldorn aufgewickeltes Bandmaterial zu dem Coil fertiggewickelt wird. Im Gegensatz hierzu ist die Anwickelposition zu nennen, in welcher das Bandmaterial lediglich auf dem jeweiligen Haspeldorn angewickelt wird.

**[0022]** Die vorliegende Übergabeeinrichtung kann sehr gut in die vorliegende Vorrichtung integriert werden, wenn die Übergabeeinrichtung bzw. deren Schwingenteile eine Schwenkachse aufweist, welche mit der Rotorachse des Rotorhaspels zusammenfällt.

**[0023]** Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Übergabeeinrichtung bzw. deren Schwingenteile mit dem Rotorhaspel mitdrehbar gelagert sind. Hierdurch kann ein in der Übergabeeinrichtung gelagerter Haspeldorn selbst während einer Drehung des Rotorhaspels an der Übergabeeinrichtung bzw. an einem der Schwingenteile gehalten bleiben.

**[0024]** Darüber hinaus ist es besonders vorteilhaft, wenn die zwei Schwingenteile unabhängig von den drehbaren Rotorseitenteilen jeweils um mindestens 180° um die Rotorachse des Rotorhaspels schwenkbar sind. Hierdurch kann ein an einem der Schwingenteile gehalterter Haspeldorn beispielsweise von einer Wickelposition in eine Anwickelposition überführt werden, ohne dass hierfür der Rotorhaspel drehen muss.

**[0025]** Vorteilhafterweise besitzt jedes der Schwingenteile eine eigene Schwingenantriebseinrichtung.

**[0026]** Ferner ist es für eine betriebssichere Handhabung vorteilhaft, wenn die zwei Schwingenteile jeweils eine Halterung mit einer vorzugsweise linear ausgebildeten Führungsbahn, welche sich in axialer Richtung entlang des jeweiligen Schwingenteils erstreckt, umfassen, um jeweils einen Haspeldorn außerhalb von Haspeldornhalterungen der zwei Rotorseitenteile gegenüber dem Rotorhaspel translatorisch verlagerbar zu halten.

**[0027]** Wie bereits erläutert, ist es vorteilhaft, wenn jedes der Schwingenteile eine Axialverlagerungseinrichtung umfasst, mittels welcher der jeweilige Haspeldorn in axialer Richtung der Rotorachse axial verlagerbar ist, um einen Antriebszapfen eines Haspeldorns antriebsseitig in ein Aufnahmeelement der angetriebenen Haltemittel einzuschieben.

**[0028]** Zum Beispiel kann mittels der Axialverlagerungseinrichtung an jedem Schwingenteil baulich einfach ein Verfahrensmechanismus für einen Haspeldorn realisiert werden, der den jeweiligen von dem Schwingenteil gehaltenen Haspeldorn axial in Richtung der Rotorachse in seine Betriebsposition hinein oder aus dieser heraus

verfährt. Beispielsweise zum relativen translatorischen Verlagern gegenüber einem Aufnahmeelement der angetriebenen Haltemittel.

**[0029]** Die Axialverlagerungseinrichtung kann unterschiedlich ausgestaltet sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn sie eine Führungsbahn aufweist, welche sich, vorzugsweise linear, in axialer Richtung entlang des jeweiligen Schwingenteils erstreckt. Das Schwingenteil stellt hierbei ein Traversenelement zur Verfügung entlang welchem sich die Führungsbahn erstreckt. Vorzugsweise mündet die Führungsbahn in die Rotorachse des Rotorhaspels.

**[0030]** Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die Axialverlagerungseinrichtung ein Schlittenteil umfasst, welches entlang der Führungsbahn translatorisch verfahren werden kann.

**[0031]** Ein Schlittenteilantrieb kann hierbei verschieden ausgeführt sein. Entweder ist dieser innerhalb des jeweiligen Schwingenteils oder in dem Schlittenteil an sich untergebracht.

**[0032]** Konstruktiv vorteilhaft ist es, wenn in dem Schlittenteil sogleich ein Spreizmechanismus zum radialen Aufspreizen eines Außenflächenbereichs bzw. zum Kollabieren des zuvor aufgespreizten Außenflächenbereichs des jeweiligen Haspeldorns angeordnet ist.

**[0033]** Jedenfalls ist es vorteilhaft, wenn das Schlittenteil dauerhaft mit dem Haspeldorn verbunden ist. Vorzugsweise ist das Schlittenteil ein Funktionsbauteil des Haspeldorns.

**[0034]** Ein weiteres wichtiges Merkmal ist darin zu sehen, dass ein Schwingenteil gemeinsam und synchron mit den Rotorseitenteilen des Rotorhaspels dreht, wenn der diesem Schwingenteil zugeordnete Haspeldorn insbesondere mit seinem antriebsseitigen ersten Ende mit dem Abtriebsselement des dazugehörigen Haspeldornantriebs wirkverbunden ist. Ist der Haspeldorn jedoch von dem Abtriebsselement ausgekuppelt und axial neben dem Rotorhaspel verfahren, dann kann das diesen Haspeldorn umfassenden Schwingenteil unabhängig von den beiden Rotorseitenteilen des Rotorhaspels um die Rotorachse des Rotorhaspels drehen.

**[0035]** Die Aufgabe der Erfindung wird ferner auch von einem Verfahren zum Wickeln eines Bandmaterials zu einem Coil mit einem um eine Rotorachse drehbaren Rotorhaspel gelöst, wobei zum Anwickeln des Coils ein erster Haspeldorn mittels eines ersten schwenkbaren Schwingenteils zunächst in eine Stellung axial neben eine Anwickelposition geschwenkt und anschließend mittels einer ersten Axialverlagerungseinrichtung in axialer Richtung der Rotorachse in die Anwickelposition verschoben wird; wobei das Coil in der Anwickelposition auf dem zwischen einem ersten und einem zweiten Rotorseitenteil des Rotorhaspels gehaltenen ersten Haspeldorn angewickelt wird, wobei das angewickelte Coil anschließend zum Fertigwickeln mittels des Rotorhaspels von der Anwickelposition in eine Wickelposition des Rotorhaspels hinein gedreht wird, und wobei sich das Verfahren besonders dadurch auszeichnet, dass das erste

Schwingenteil außerhalb des Rotorhaspels dreht; der erste Haspeldorn mit Hilfe des ersten Schwingenteils außerhalb des Rotorhaspels in die Stellung axial neben der Anwickelposition geschwenkt wird; und der Haspeldorn anschließend mittels der ersten Axialverlagerungseinrichtung relativ zu dem ersten Schwingenteil in axialer Richtung der Rotorachse derart zwischen das erste und das zweite Rotorseitenteil verschoben wird, dass ein antriebsseitiges erstes Ende des ersten Haspeldorns mit einem an dem ersten Rotorseitenteil angeordneten Abtriebsselement eines Haspeldornantriebs wirkverbunden und ein zweites Ende des ersten Haspeldorns an einem zweiten Rotorseitenteil gehalten wird.

**[0036]** Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Wickelprozess zum Wickeln des Bandmaterials zu Coils signifikant beschleunigt, da einzelne Verfahrensabläufe teilweise parallel an der Vorrichtung erfolgen können.

**[0037]** Eine vorteilhafte erste Verfahrensvariante sieht vor, dass das erste Schwingenteil, von welchem aus der erste Haspeldorn axial in die Anwickelposition verschoben wurde, synchron mit dem Rotorhaspel um die Rotorachse gleichsinnig mitdreht, wenn der erste Haspeldorn von der Anwickelposition in die Wickelposition gedreht wird. Hierdurch kann der erste Haspeldorn mit dem ersten Schwingenteil in Wirkkontakt verbleiben, wodurch sich das vorliegende Verfahren weiter vereinfachen lässt.

**[0038]** Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn nach dem Fertigwickeln der erste Haspeldorn aus dem fertig gewickelten Coil axial herausgezogen und seitlich außerhalb des Rotorhaspels auf dem in die Wickelposition mitgedrehten ersten Schwingenteil zwischengeparkt wird. Hierdurch kann das Coil auf besonders einfache Weise zum Weitertransport aus der Wickelposition freigegeben werden.

**[0039]** Wird das Bandmaterial nach dem Fertigwickeln abgeschnitten und das Coil nach dem Fertigwickeln in Linie von dem Rotorhaspel abtransportiert, kann das Verfahren weiter vereinfacht werden.

**[0040]** Ein Anwickelvorgang eines weiteren Coils kann bereits von der Vorrichtung vorbereitet werden, wenn ein außerhalb des Rotorhaspels gelagerter zweiter Haspeldorn mittels eines außerhalb des Rotorhaspels angeordneten zweiten Schwingenteils in eine Stellung axial neben der Anwickelposition platziert wird, während oder nachdem der erste Haspeldorn mit dem angewickelten Coil mittels des Rotorhaspels von der Anwickelposition in die Wickelposition hinein gedreht wird bzw. wurde.

**[0041]** Wird das zweite Schwingenteil mit dem zweiten Haspeldorn aus einer Stellung axial neben der Wickelposition in die Stellung axial neben der Anwickelposition gedreht, während das erste Schwingenteil mit entgegengesetzter Drehrichtung in die Wickelposition gedreht wird, kann der Wickelprozess weiter gestrafft werden.

**[0042]** Eine weitere Verfahrensoptimierung kann erzielt werden, wenn der zweite Haspeldorn mittels einer zweiten Axialverlagerungseinrichtung relativ zu dem

zweiten Schwingenteil in axialer Richtung der Rotorachse von außerhalb des Rotorhaspels in die Anwickelposition zwischen dem ersten und dem zweiten Rotorseitenteil verschoben wird, während oder nachdem das Coil auf dem ersten Haspeldorn fertig gewickelt wird oder wurde, wobei ein antriebsseitiges erstes Ende des zweiten Haspeldorns mit einem an dem zweiten Rotorseitenteil angeordneten Abtriebsselement eines weiteren Haspeldornantriebs wirkverbunden und ein zweites Ende des zweiten Haspeldorns an dem ersten Rotorseitenteil gehalten wird.

**[0043]** Ein hoher Durchsatz kann erzielt werden, wenn ein neues Coil gewickelt wird unter Wiederholung der vorliegend erläuterten Verfahrensschritte, wobei die zweiten Einrichtungen, insbesondere der zweite Haspeldorn, an die Stelle der ersten Einrichtungen treten und umgekehrt.

**[0044]** Mit der vorliegenden Erfindung kann ein hochproduktiver Rotorhaspel konstruktiv sehr einfach gebaut und die Haspeldorne vollständig entfernbar an diesem angeordnet werden.

**[0045]** Vorteilhafterweise sind an jedem der Rotorseitenteile sowohl durch einen Haspeldornantrieb angetriebene Haltemittel als auch antriebslose, also nicht von dem Haspeldornantrieb angetriebene Haltemittel angeordnet, wodurch der Rotorhaspel konstruktiv sehr einfach gebaut und die Haspeldorne vollständig entfernbar an diesem angeordnet werden können. Hierdurch ergibt sich ein völlig neues Anlagenkonzept.

**[0046]** Insbesondere entfällt hierdurch die bisherige Unterscheidung zwischen einer Antriebsseite und einer Bedienseite der Vorrichtung zum Wickeln des Bandmaterials zu einem Coil, wodurch insbesondere der Rotorhaspel symmetrisch gebaut werden kann. Hierdurch können auftretende Kräfte und Momente innerhalb der Vorrichtung zum Wickeln des Bandmaterials wesentlich besser beherrscht und aufgenommen werden. Insofern können einerseits breitere zu wickelnde Bänder und/oder höhere Bandzüge mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung realisiert werden.

**[0047]** Ferner sind die Haspeldorne von Beginn an, also bereits beim Anwickeln eines neuen Coils, an ihren beiden Enden, also antriebsseitig wie auch stütz- bzw. lagerungsseitig, in entsprechend ausgebildeten Haspeldornhalterungen an den Rotorseitenteilen gelagert und somit abgestützt. Somit ist ein schnellstmöglicher Aufbau eines ausreichend hohen Bandzugs gewährleistet, um einerseits stabile Bundayen (Innenwindungen) und andererseits hochfeste Bandmaterialien mit hohen Bandzügen zu wickeln.

**[0048]** In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn der Rotorhaspel eine Anwickelposition zum Anwickeln des Metallbandes auf den Haspeldorn aufweist, in welcher der Haspeldorn endseitig beidseits in zwei sich gegenüberliegenden Haspeldornhalterungen der zwei Rotorseitenteile gehalten ist.

**[0049]** Darüber hinaus ist eine gute Zugänglichkeit zu den einzelnen Bauteilen bzw. Bauteilgruppen gegeben,

wodurch etwa eine vereinfachte Wartung und gegebenenfalls Reparatur erzielt werden kann.

**[0050]** Ferner erhöht sich das Potential für größere Bandbreiten bevorzugt in Verbindung mit kleineren Haspeldorndurchmessern.

**[0051]** Die vorliegende Vorrichtung zeichnet sich insbesondere auch durch das außergewöhnliche Merkmal aus, dass die Haspeldorne an den Rotorseitenteilen derart entfernt gelagert sind, dass diese Haspeldorne zum Bedienen der Vorrichtung von beiden Rotorseitenteilen vollständig gelöst und abgenommen werden können. Das Bedienen der Vorrichtung umfasst beispielsweise ein Andienen von Hülse, auf welchen das Bandmaterial gewickelt werden kann, nachdem eine entsprechende Hülse auf den Haspeldorn aufgeschoben wurde. Oder es umfasst etwa ein Abziehen eines gewickelten Coils von einem Haspeldorn.

**[0052]** Die vorliegende Vorrichtung steht beispielsweise in einem Auslauf einer Walzstraße, bei welchem das Coilhandling, also der Abtransport eines fertig gewickelten Coils, in Walzlinie erfolgen kann, und bei welchem die Coils auf einem durchgängigen Haspeldorn mit oder ohne Hülse angewickelt und fertig gewickelt werden kann. Das heißt, der Coil benötigt lediglich eine Absenkung auf eine einfache Transporteinrichtung, zum Beispiel in Gestalt eines Kettenelements.

**[0053]** Sowohl die angetriebenen als auch die antriebslosen Haltemittel sind Bestandteile von an den Rotorseitenteilen angeordneten Haspeldornhalterungen zum Fixieren des jeweiligen Haltedorns.

**[0054]** Der Begriff "angetriebene Haltemittel" beschreibt im Sinne vorliegender Erfindung eine Haspeldornhalterung an dem Rotorseitenteil, welche ein Abtriebsselement eines Antriebsstrangs eines Haspeldornantriebs umfassen und mittels welchen ein entsprechend ausgeformtes, angetriebenes Ende eines Haltedorns durch den Haspeldornantrieb an dem Rotorseitenteil gelagert ist.

**[0055]** Dementsprechend beschreibt der Begriff "antriebslose Haltemittel" im Sinne vorliegender Erfindung eine weitere Haspeldornhalterung an demselben Rotorseitenteil, mittels welchen ein entsprechend ausgeformtes weiteres, nicht angetriebenes Ende eines weiteren Haltedorns unter Umgehung einer Wechselwirkung mit dem Haspeldornantrieb an diesem Rotorseitenteil gelagert ist. Das heißt, dass die antriebslosen Haltemittel nicht derart angetrieben sind, dass sie einen der Haspeldorne in Rotation versetzen könnten. Vielmehr lagern sie das weitere Ende des jeweiligen Haspeldorns nur bzw. sie stützen es nur ab und laufen dabei mit dem verbundenen Haspeldorn nur um.

**[0056]** Im Gegensatz zu den bisher bekannten Lösungen ist es vorteilhaft, wenn die Haspeldorne an den zwei Rotorseitenteilen in Haspeldornhalterungen derart lösbar gelagert sind, dass diese Haspeldorne zum Bedienen der Vorrichtung von beiden Rotorseitenteilen vollständig entfernt sind. Das Bedienen umfasst beispielsweise ein Andienen von auf den Haspeldorn aufgeschoben Hül-

sen, auf welchen das Bandmaterial gewickelt werden kann. Oder es umfasst etwa ein Abziehen eines gewickelten Coils von einem Haspeldorn.

**[0057]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsvariante sieht vor, dass die zwei Rotorseitenteile um 180° um die Rotorachse herum verdreht zueinander derart angeordnet sind, dass die angetriebenen Haltemittel des ersten Rotorseitenteils und die antriebslosen Haltemittel des zweiten Rotorseitenteils sowie die antriebslosen Haltemittel des ersten Rotorseitenteils und die angetriebenen Haltemittel des zweiten Rotorseitenteils gegenüberliegend angeordnet sind. Hierdurch kann der vorliegende Rotorhaspel baulich besonders einfach symmetrisch bereitgestellt werden.

**[0058]** Sind die zwei Rotorseitenteile zumindest hinsichtlich ihrer wesentlichen Funktionskomponenten identisch ausgestaltet, kann die Anzahl an unterschiedlichen Bauteilen oder Bauteilgruppen vorteilhaft weiter reduziert werden. Hierdurch kann auch eine Reduktion einer Ersatzteilbevorratung erzielt werden. Die Identität bezieht sich hierbei im Wesentlichen auf die wesentlichen Funktionsbauteile bzw. Funktionsbereiche der Rotorseitenteile.

**[0059]** Die Stabilität insbesondere der Rotorhaspel kann weiter verbessert werden, wenn die Haltemittel der zwei Rotorseitenteile des Rotorhaspels in axialer Richtung der Rotorachse ortsfest zueinander angeordnet sind. Dies muss aber nicht zwangsweise sein.

**[0060]** Der Rotorhaspel kann konstruktiv weiter vereinfacht werden, wenn die angetriebenen Haltemittel und die antriebslosen Haltemittel eines jeden der zwei Rotorseitenteile radial beabstandet von der Rotorachse auf unterschiedlichen Seiten der Rotorachse angeordnet sind.

**[0061]** Ein besonders schnelles Anbringen und Abnehmen der Haspeldorne an bzw. von beiden Rotorseitenteilen gelingt, wenn die an beiden Rotorseitenteilen angeordneten Haltemittel und die daran gehaltenen Haspeldorne mittels lösbarer Kupplungseinrichtungen miteinander wechselwirkend fest, aber lösbar verbunden sind.

**[0062]** Es versteht sich, dass derartige Kupplungseinrichtungen vielfältiger Gestalt sein können. Nachfolgend sind einige Beispiele erläutert, wie diesbezügliche schnellkuppelnde Haltemittel realisiert sein könnten.

**[0063]** Die Haspeldorne können antriebsseitig schnell mit einem Abtriebsselement des Antriebsstrangs gekoppelt bzw. von diesem Abtriebsselement entkoppelt werden, wenn die angetriebenen Haltemittel ein Aufnahmelement umfassen, mittels welchem ein Antriebszapfen des Haspeldorns formschlüssig und/oder reibschlüssig mit dem Antriebsstrang des Haspeldornantriebs fest, aber lösbar kuppelbar ist. Gegebenenfalls können die Haltedorne auch mittels Spreizscheiben geklemmt werden.

**[0064]** Die Haspeldorne können an dem Abtriebsselement betriebssicher festgelegt werden, wenn die angetriebenen Haltemittel eine Klemmeinheit an den Rotor-

seitenteilen umfassen, mittels welcher ein Antriebszapfenteil des Haspeldorns fest, aber lösbar klemmbar ist.

**[0065]** Ein dem Antriebszapfen gegenüberliegendes freies Ende des Haspeldorns kann an den antriebslosen Haltemitteln betriebssicher festgelegt werden, wenn die antriebslosen Haltemittel eine weitere Klemmeinheit an den Rotorseitenteilen umfassen, mittels welcher eine dem Antriebszapfen gegenüberliegende Lagerstelle des Haspeldorns fest, aber lösbar klemmbar ist.

**[0066]** Die Vorrichtung kann baulich weiter vereinfacht werden, wenn die zwei Rotorseitenteile eine gemeinsame Antriebseinrichtung aufweisen.

**[0067]** Darüber hinaus zeichnet sich die vorliegende Vorrichtung durch eine Haspeldornhalterung zum Halten bzw. Lagern des freien Endes des jeweiligen Haspeldorns aus. Dieses freie Ende liegt dem antriebsseitigen Ende des Haspeldorns gegenüber. Die antriebslosen Haltemittel stützen den Haspeldorn jedoch bereits in seiner Anwickelposition an seiner nicht angetriebenen Haspeldornseite und erfüllen somit nicht nur beim Haspeln, sondern bereits beim Anwickeln unter Zug die Funktion eines Gegenlagers. Eine entsprechende Haspeldornhalterung dient vorliegend der Verbindung zwischen dem eigentlichen runden Haspeldorn und seiner Führung auf einem Schwingenteil, der vorteilhafterweise lösbaren Fixierung an dem nicht antreibenden Haltemitteln an den Rotorseitenteilen und dem Angriffspunkt für den Verfahrmechanismus. Zusätzlich führt und verriegelt sie den Haspeldorn in der Betriebsposition.

**[0068]** Des Weiteren kann die Funktion der Vorrichtung weiter verbessert werden, wenn die Vorrichtung ein Hülsenhandlingsystem aufweist. Das Hülsenhandling dient einem Andienen von neuen Hülsen zu demjenigen der beiden Haspeldorne, der als nächstes in die Anwickelposition schwenken wird. Wurde ein Coil fertig gewickelt und der Haspeldorn aus dem Auge des Coils zurückgezogen, so wartet eine neue Hülse in einer Zwischenposition bzw. in einer Parkposition. Der zurückgezogene Haspeldorn schwenkt mittels des Schwingenteils in diese Zwischenposition und die Hülse wird auf den Haspeldorn geschoben (Übergabeposition). Danach schwenkt die Hülse mit dem Haspeldorn in die Anwickelposition. Da der eine Haspeldorn auf der "Antriebsseite" und der andere auf der "Bedienseite" auf der Schwinge schwenkt, hat das Hülsenhandlingsystem mindestens eine Parkposition, zum Beispiel in Walzlinie, und mindestens zwei Übergabepositionen, nämlich am jeweiligen Haspeldorn. Das Hülsenhandlingsystem kann konstruktiv im Wesentlichen sehr einfach durch eine Vorrichtung mit einer festen Halbschale zur Aufnahme der Hülsen ergänzt sein. Anstelle der Halbschale können auch andere Bauteile, wie beispielsweise eine Zange oder dergleichen, zur Anwendung kommen. Bei einer Verwendung verschiedener Hülsentypen mit unterschiedlichen Durchmessern kann die Aufnahme auch vertikal positionierbar sein. Die gleiche Funktion wird benötigt, wenn zur Bestückung des Hülsenhandlings be-

dingt durch das Anlagenlayout ein anderes Übergabenniveau benötigt wird. Ein solches Hülsenhandlingsystem ist bereits gut bekannt und wird hier deshalb nicht gesondert erläutert.

**[0069]** In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn der Haspeldorn aus dem fertig gewickelten Coil axial herausgezogen und seitlich außerhalb des Rotorhaspels zwischengeparkt wird, wobei das fertig gewickelte Coil in Linie von dem Rotorhaspel abtransportiert wird. Beim Zwischenparken in einer entsprechenden Zwischenposition kann beispielsweise das vorstehend beschriebene Hülsenhandlingsystem gut zum Einsatz kommen.

**[0070]** Aus weiteren hervorzuhebenden Merkmalen, welche gattungsgemäße Vorrichtungen zum Wickeln von Bandmaterial vorteilhaft weiterentwickeln, ergibt sich eine Vielzahl an zusätzlichen Vorteilen.

**[0071]** In diesem Zusammenhang ist insbesondere die vorteilhafte symmetrische Bauform der Vorrichtung zu nennen, die den Einsatz eines durchgezogenen bzw. durchgängigen und damit äußerst stabilen Haspeldorns ermöglicht, welcher sich bereits schon beim Anwickeln des Coils immer an beiden Rotorseitenteilen abstützt. Dies bedeutet, dass das Anwickeln bereits ab der ca. dritten Windung, insbesondere wenn der Riemenwickler zurückgezogen ist, unter vollem Bandzug erfolgen kann. Dies ist ein wesentlicher Vorteil im Vergleich zu konventionellen Wendehaspeln, bei denen der volle Bandzug erst aufgebaut werden kann, wenn der Haspeldorn mit seinem frei auskragenden Ende auf der Bedienseite in einem zusätzlichen Stützlager gegengelagert wird, also erst nach der Drehung der Rotorhaspel in die Wickelposition.

**[0072]** Darüber hinaus befindet sich der eigentliche Drehantrieb des Haspeldorns immer auf der entgegengesetzten Seite der einfachen Lagerung des Haspeldorns. Das bedeutet, dass die Spreizseite, an welcher sich der Spreizmechanismus bzw. die antriebslosen Haltemittel befinden, und die Antriebsseite, an welcher sich die angetriebenen Haltemittel befinden, sind bezüglich eines Haspeldorns immer entgegengesetzt platziert. Hierdurch kann eine kompaktere Bauweise insbesondere des Haspeldorns erreicht werden.

**[0073]** Ferner besitzt der Haspeldorn speziell auf der Antriebsseite eine Kupplungseinrichtung, um schnell an die angetriebenen Haltemittel der entsprechenden Haspeldornhalterung ankuppeln zu können, zum Beispiel in Gestalt eines Flachzapfens oder eines sternförmig ausgebildeten Antriebszapfens. Insofern besitzen die Rotorseitenteile eine solche Kupplungseinrichtung, um den eingeschobenen Haspeldorn schnell fixieren, die Antriebsleistung sicher zu übertragen und bedarfsweise wieder lösen zu können.

**[0074]** Durch eine Entkopplung der vollen 360° Rotation der Rotorhaspel von der 180° Schwenkung des Schwingenteils entfällt vorteilhafterweise auch die Notwendigkeit, teure und wartungsanfällige Drehölzuführungen einzubauen.

**[0075]** Des Weiteren gelingt durch die schnell lösbaren Wirkverbindungen zwischen den Haltemitteln an den Haspeldornhalterungen, also durch die lösbaren Antriebsverbindungen einerseits und die gegenüberliegenden lösbare freie Lagerung des Haspeldorns andererseits, und den Haspeldornen, ein bisher nicht gekanntes Potential bezüglich eines Haspeldorn-Schnellwechsels zu generieren.

**[0076]** Insbesondere ein schneller Wechsel von Haspeldornen nach Havarien, nach einem Wechseln von Haspeldorn-Durchmessern oder nach einem Einbau von Spezialdornen, beispielsweise mit Gummibeschichtung, kann mit vorliegender Vorrichtung erzielt werden.

**[0077]** Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung einen Windungsstopper zum Vermeiden teleskopierender Innenwindungen beim Herausziehen des Haspeldorns aus einem Auge eines Coils umfasst. Er kann sich konstruktiv bereits an bekannten Bauformen orientieren.

**[0078]** Ferner umfasst die Vorrichtung bevorzugt eine an sich bekannte Andrückrolle, welche dem Andrücken eines Bandmaterialendes an die Coiloberfläche beim Anwickeln der letzten Windungen dienen kann. Damit wird verhindert, dass das freie Bandmaterialende umschlägt, insbesondere wenn der zum Wickeln erforderliche Bandzug aufgehoben wird.

**[0079]** Auch kann die Vorrichtung mit einem an sich bekannten Riemenwickler ausgerüstet sein. Der Riemenwickler unterstützt das Anwickeln des Bandmaterialanfangs in der Wickelposition. Er ist vorzugsweise in Betriebsposition gefahren, wenn das Bandmaterial zur Anwickelposition gefahren ist. Hierbei unterstützt und führt er das Bandmaterial mit Hilfe von Führungen und Leittischen. In einem Anwickelvorgang dreht sich der Haspeldorn - gegebenenfalls mit einer aufgezogenen und geklemmten Hülse - mit gleicher Geschwindigkeit wie das Band des Riemenwicklers läuft, und hilft hierdurch, die ersten Windungen des Bandmaterials um den Haspeldorn bzw. um die Hülse zu fixieren. Nach ca. drei Windungen wird der Riemenwickler von dem Haspeldorn entfernt und der eigentliche Haspeldvorgang unter Bandzug setzt ein.

**[0080]** Außerdem kann die Vorrichtung noch mit einem Coil- oder Bundhandlingsystem ausgestattet sein. Der Abtransport der fertig gewickelten Coils erfolgt in Linie. Das heißt, das Coil benötigt lediglich durch eine geeignete Absenkeinrichtung eine Absenkung auf eine einfach bauende Transporteinrichtung, zum Beispiel in Gestalt einer Kette oder dergleichen. Hierdurch kann auf ein teures Coilhandling via Coilhubwagen verzichtet werden.

**[0081]** Mit der vorliegenden Vorrichtung kann eine Vielzahl an Vorteilen erzielt werden, nämlich beispielsweise schnellere Coil-Folgezeiten als die bei einer herkömmlichen Vorrichtung mit einem konventionellen Karussellhaspel der Fall ist, wodurch eine Anlagenauslastung insgesamt und eine damit auch verbundene Produktionssteigerung erzielt werden kann. Zudem zeichnet sich die vorliegende Vorrichtung durch die Verwendung

einfacher Bauteile aus; das heißt im Speziellen es wird eine Vereinfachung der verbauten Komponenten, Bauteil und/oder Bauteilgruppen erzielt, wodurch die Wartungsintensität, Stillstandzeiten und die Investitionskosten signifikant reduziert werden können. Darüber hinaus können ein schnellstmöglicher Zugaufbau und hierdurch bedingt auch ein stabiles Coil- bzw. Bundauge erzielt werden, wodurch die Gefahr eines Kollabieren des Coil- bzw. Bundauges bei Nachfolgeprozessen, beispielsweise beim Haubenglühen, reduziert werden kann. Besonders von Vorteil ist es, dass mittels der vorliegenden Vorrichtung bei geeigneter Ausgestaltung eine Erweiterung des Anlagenpotentials im Allgemeinen und im Speziellen in Richtung größere Bandmaterialbreiten, höhere Bandzüge, kleinere Haspeldomdurchmesser, eines Einsatzes produktspezifischer Haspeldorne, erheblich verkürzter Haspeldornwechselzeiten bei laufender Produktion oder dergleichen erzielt werden kann.

**[0082]** Außerdem zeichnet sich die vorliegende Vorrichtung noch dadurch aus, dass sie wartungsfreundlicher als ein herkömmlicher Karussellhaspel ist. Zusätzlich zeichnet sich durch eine im Wesentlichen symmetrische Anordnung aus, das bedeutet, eine Nutzung zumindest weitgehend gleicher Bauteile auf beiden Seiten der Rotorhaspel, wodurch auch eine Reduktion der Ersatzteilbevorratung erreicht wird. Besonders vorteilhaft ist es, dass die vorliegende Vorrichtung eine äußerst einfache Getriebeausführung aufweist. Zudem wird eine sehr einfache Hülsenaufgabe geschaffen. Durch die vorliegende Vorrichtung wird eine besonders einfache Bandproben-Entnahme im Conti-Betrieb möglich, auch für eine Inline-Inspektion. Überdies ist eine Übertragung höherer Antriebsmomente möglich, was besonders für hochfeste zukünftig eingesetzte Bandmaterialien oder auch für Jumbo-Coils oder dergleichen von Vorteil ist.

**[0083]** Mit der hier beschriebenen Vorrichtung kann insbesondere der Nachteil überwunden werden, dass die Auslegung des Haspeldorns, seiner antriebsseitigen Getriebelager und somit die Auslegung des gesamten Rotorhaspels technisch ausgereizt ist.

**[0084]** Die Aufgabe der Erfindung wird weiterhin durch die beanspruchte Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch zum Abwickeln eines Coils gelöst. Die Vorteile dieser Lösung entsprechen den zuvor in Bezug auf die beanspruchte Vorrichtung und das beanspruchte Aufwickelverfahren genannten Vorteilen.

**[0085]** Weitere Merkmale, Effekte und Vorteile vorliegender Erfindung werden anhand anliegender Zeichnung und nachfolgender Beschreibung erläutert, in welchen beispielhaft eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Wickeln eines Bandmaterials zu einem Coil und ein hierzu erster möglicher Verfahrensablauf dargestellt und beschrieben ist. Erläuterte Komponenten der Vorrichtung müssen der Übersichtlichkeit halber nicht in allen Figuren wiederholt beziffert und erläutert sein. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 schematisch eine Teilansicht einer Vorrich-



	tung zum Wickeln eines Bandmaterials mit einem zwei um eine gemeinsame Rotorachse drehbare Rotorseitenteile umfassenden Rotorhaspel und mit zwei außerhalb dieses Rotorhaspels angeordneten Schwingenteilen;	5		welcher der zweite Haspeldorn axial weiter in die Anwickelposition verschoben wird und das Coil zeitgleich in der Wickelposition fertig gewickelt wird;
Figur 2	schematisch eine Komplettansicht der Vorrichtung aus der Figur 1;		Figur 12	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 11, bei welcher das Bandmaterial des in der Wickelposition fertig gewickelten Coils geschnitten ist und das Bandmaterial auf dem zweiten Haspeldorn aufgewickelt wird;
Figur 3	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 und 2 in einem ersten willkürlich gewählten Arbeitsschritt, bei welchem ein erstes Schwingenteil gegenüber dem Rotorhaspel gedreht wird;	10		
Figur 4	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 3 in einem weiteren Arbeitsschritt, bei welchem ein erster Haspeldorn axial in eine Anwickelposition verschoben wird;	15	Figur 13	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 12, bei welcher der zweite Haspeldorn axial aus der Wickelposition heraus gezogen wird während das Bandmaterial auf dem zweiten Haltedorn weiter aufgewickelt wird; und
Figur 5	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 4 in einem weiteren Arbeitsschritt, bei welchem ein Bandmaterial auf dem ersten Haspeldorn angewickelt wird;	20	Figur 14	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 13, bei welcher mittels des ersten Schwingenteils das erste Schwingenteil wieder in die obere Position geschwenkt wird, während das Bandmaterial auf dem zweiten Haltedorn weiter aufgewickelt wird.
Figur 6	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 5 in einem weiteren Arbeitsschritt, bei welchem ein zweiter Haspeldorn gegenüber dem Rotorhaspel gedreht wird;	25		
Figur 7	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 6 in einem weiteren Arbeitsschritt, bei welchem der zweite Haspeldorn weiter gegenüber dem Rotorhaspel gedreht wird;	30		
Figur 8	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 7, bei welcher der erste Haspeldorn synchron mit dem Rotorhaspel gedreht wird;	35		
Figur 9	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 8, bei welcher der erste Haspeldorn synchron mit dem Rotorhaspel weiter in eine untere Position gedreht wird;	40		
Figur 10	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 9, bei welcher der zweite Haspeldorn axial in die Anwickelposition verschoben wird;	45		
Figur 11	schematisch eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus den Figuren 1 bis 10, bei	50		
		55		

**[0086]** In den Figuren 1 bis 14 ist beispielhaft ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Wickeln eines Bandmaterials 2 zu einem Coil 3 sowie deren Funktionsweisen gezeigt und beschrieben, wobei gemäß der Darstellungen nach den Figuren 1 und 2 im Wesentlichen der konstruktive Aufbau der Vorrichtung 1 im Zusammenhang mit ersten Funktionszusammenhängen erläutert ist. Daran anschließend ist gemäß der Darstellungen nach den Figuren 3 bis 14 nochmals ein möglicher Verfahrensablauf konkret erläutert.

**[0087]** Die in den Figuren 1 bis 14 gezeigte Vorrichtung 1 zum Wickeln eines Bandmaterials 2 zu einem Coil 3 weist einen Rotorhaspel 4 auf, welcher zwei um eine gemeinsame Rotorachse 5 drehbare Rotorseitenteile 6 und 7 umfasst.

**[0088]** Der Rotorhaspel 4 ist in einem Gestell 1A der Vorrichtung 1 drehbeweglich gelagert, wobei die Vorrichtung 1 mittels des Gestells 1A an einem hier nicht dargestellten Fundament befestigt ist.

**[0089]** Die zwei Rotorseitenteile 6 und 7 sind in axialer Richtung 8 der Rotorachse 5 derart axial voneinander beabstandet angeordnet, dass zwischen ihnen drehangetriebene Haspeldorne 9A und 9B gehalten werden können.

**[0090]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 1 ist der rechte, also der zweite Haspeldorn 9B bereits an den beiden Rotorseitenteilen 6 und 7 des Rotorhaspels 4 gelagert, nämlich innerhalb des Rotorhaspels 4 zwischen den beiden Rotorseitenteilen 6 und 7. Der beispielhaft in den Figuren 1 und 2 zwischen den beiden Rotorseiten-

teilen 6 und 7 dargestellte drehangetriebene zweite Haspeldorn 9B rotiert bei einem An- bzw. auch bei einem Fertigwickeln des Coils 3 um seine Rotationsachse 10. Der linke, also der erste Haspeldorn 9B ist noch außerhalb des Rotorhaspels 4 platziert, nämlich links axial neben dem ersten Rotorseitenteil 6.

**[0091]** Die Rotorseitenteile 6 und 7 des Rotorhaspels 4 können hierbei zumindest derart um 360° gedreht werden, dass die jeweils innerhalb des Rotorhaspels 4 gelagerten Haspeldorne 9A bzw. 9B entweder in einer Anwickelposition 11 (obere Position) oder in einer Wickelposition 12 (untere Position) positioniert werden können.

**[0092]** Ein besonders einfacher Aufbau des Rotorhaspels 4 ergibt sich allein schon dadurch, dass die Rotorseitenteile 6 und 7 zumindest hinsichtlich ihrer wesentlichen Funktionskomponenten identisch ausgebildet sind. Insofern treffen erläuterte Merkmale und/oder Funktionen, welche nur an einem der zwei Rotorseitenteile 6 und 7 exemplarisch gezeigt und/oder erläutert sind, immer auf beide Rotorseitenteile 6 und 7 zu.

**[0093]** Um die Haspeldorne 9A bzw. 9B an Ihren beiden Enden 15 und 16 spätestens bereits schon bei einem Anwickelvorgang in der Anwickelposition 11 in dem Rotorhaspel 4 halten und lagern zu können, weisen die zwei Rotorseitenteile 6 und 7 eine spezielle Konstruktion auf, nämlich jedes der Rotorseitenteile 6 und 7 weist einerseits angetriebene Haltemittel 17 zum Antreiben eines antriebsseitigen ersten Endes 15 eines Haspeldorns 9A bzw. 9B und andererseits antriebslose Haltemittel 18 zum bloßen Halten eines weiteren Endes 16 eines weiteren Haspeldorns 9A bzw. 9B auf, wobei die angetriebenen Haltemittel 17 im Gegensatz zu den antriebslosen Haltemitteln 18 jeweils mit einem Antriebsstrang 17A bzw. 17B eines Haspeldornantriebs 17C bzw. 17D verbunden sind (siehe insbesondere Figur 2).

**[0094]** Wie gemäß der Figur 2 gut erkennbar ist, verfügt die Vorrichtung 1 somit über zwei Haspeldornantriebe 17C bzw. 17D; für jeden Antriebsstrang 17A bzw. 17B und demnach für jedes Rotorseitenteil 6 bzw. 7 einen eigenen Haspeldornantrieb 17C bzw. 17D.

**[0095]** Durch die zwei unterschiedlichen Typen von Haltemitteln 17 und 18 können die Haspeldorne 9A bzw. 9B beide jeweils an den zwei Rotorseitenteilen 6, 7 derart auswechselbar gelagert werden, dass diese Haspeldorne 9A bzw. 9B zum Bedienen der Vorrichtung 1 von beiden Rotorseitenteilen 6 und 7 vollständig gelöst werden können.

**[0096]** Aufgrund der Tatsache, dass die zwei Rotorseitenteile 6 und 7 zumindest hinsichtlich ihrer wesentlichen Funktionskomponenten identisch ausgebildet sind und damit der jeweilige Haspeldorn 9A bzw. 9B mit seinem antriebsseitigen ersten Ende 15 mit den angetriebenen Haltemitteln 17 einerseits und mit seinem zweiten Ende 16 mit den antriebslosen Haltemitteln 18 andererseits wirkverbunden werden kann, sind die zwei Rotorseitenteile 6 und 7 um 180° um die Rotorachse 5 herum verdreht zueinander derart angeordnet. Hierdurch ist gewährleistet, dass die angetriebenen Haltemittel 17 des

ersten Rotorseitenteils 6 und die antriebslosen Haltemittel 18 des zweiten Rotorseitenteils 7 im Sinne eines ersten Haltemittelpaars sowie die antriebslosen Haltemittel 18 des ersten Rotorseitenteils 6 und die angetriebenen Haltemittel 17 des zweiten Rotorseitenteils 7 im Sinne eines zweiten Haltemittelpaars immer gegenüberliegend angeordnet sind.

**[0097]** Insofern sind die angetriebenen Haltemittel 17 und die antriebslosen Haltemittel 18 eines jeden der zwei Rotorseitenteile 6, 7 in radialer Richtung 19 radial beabstandet von der Rotorachse 5 bezogen auf diese Rotorachse 5 auf unterschiedlichen Seiten 20 bzw. 21 der Rotorachse 5 des Rotorhaspels 4 angeordnet.

**[0098]** Somit entfällt die bisher übliche Einteilung zwischen einer reinen Antriebsseite, von welcher aus die Haspeldorne 9A bzw. 9B rotatorisch angetrieben werden, und einer reinen Bedienseite, von welcher aus die Haspeldorne 9A bzw. 9B bedient werden, also von welcher aus fertige gewickelte Coils 3 von den Haspeldornen 9A bzw. 9B abgezogen und gegebenenfalls neue Wickelhülsen auf die Haspeldorne 9A bzw. 9B aufgeschoben werden können.

**[0099]** Damit die einzelnen Haspeldorne 9A bzw. 9B schnell an den Rotorseitenteilen 6 und 7 festgelegt oder von diesen gelöst werden können, weisen letztere schnell lösbare Kupplungseinrichtungen (nicht explizit beziffert) auf. Diese Kupplungseinrichtungen sind insbesondere durch nachfolgend nur beispielhaft genannte Merkmale der Haltemittel 17 bzw. 18 konstruktiv zuverlässig bereitgestellt.

**[0100]** Beispielsweise umfassen die angetriebenen Haltemittel 17 ein Aufnahmeelement 25, mittels welchem ein Antriebszapfenteil (nicht gezeigt) des jeweiligen Haspeldorns 9 formschlüssig und/oder reibschlüssig mit dem Antriebsstrang des Haspeldornantriebs kuppelbar ist.

**[0101]** Betriebssicher können die Haspeldorne 9A bzw. 9B an den angetriebenen Haltemitteln 17 temporär festgelegt werden, da in diesem Ausführungsbeispiel die angetriebenen Haltemittel 17 auch eine Klemmeinheit (hier nicht gezeigt) zum Klemmen des Antriebszapfens aufweisen. Eine derartige Klemmeinheit kann jedoch auch ein Funktionsbauteil des Haspeldorns 9A bzw. 9B sein.

**[0102]** Um die Haspeldorne 9A bzw. 9B auch an den antriebslosen Haltemitteln 18 betriebssicher temporär festlegen zu können, weisen diese antriebslosen Haltemittel 18 eine weitere Klemmeinheit auf, so dass auch eine dem Antriebszapfen gegenüberliegende Lagerstelle klemmbar ist.

**[0103]** Da der jeweilige Antriebsstrang 17A bzw. 17B des jeweiligen Haspeldornantriebs 17C bzw. 17D zumindest teilweise innerhalb der Rotorseitenteile 6 bzw. 7 angeordnet und dort ausgestaltet ist, sind die Rotorseitenteile 6 und 7 jeweils als ein rechteckiges Getriebekastenteil 27 (nur exemplarisch beziffert) ausgestaltet, an welchem insbesondere die durch den Haspeldornantrieb angetriebenen Haltemittel 17 angeordnet sind.

**[0104]** Aber nicht nur die Haltemittel 17 und 18 sind an

diesem Getriebekastenteil 27 angeordnet, sondern darüber hinaus ist noch ein Außenzahnkranz 28 eines Rotorantriebs 29 für den Rotorhaspel 4 fest mit dem Getriebekastenteil 27 bzw. den jeweiligen Rotorseitenteilen 6 und 7 verbunden.

**[0105]** Der Rotorantrieb 29 ist vorliegend ein Bestandteil einer gemeinsamen Antriebseinrichtung 30 der zwei Rotorseitenteile 6 und 7.

**[0106]** Diese Antriebseinrichtung 30 weist ein Verteilergetriebe mit zwei Verteilerwellen auf, die jeweils über eine Ritzelverbindung mit einem Ritzelringelement kämmen, wobei jedes der Ritzelringelemente jeweils mit einem an den Rotorseitenteilen 6 bzw. 7 festgelegten Außenzahnkranz 28 derart wechselwirken, dass der Rotorhaspel 4 durch den Rotorantrieb 29 um die Rotorachse 5 gedreht werden kann.

**[0107]** Um insbesondere überschüssiges Schmiermittel für die innerhalb der Getriebekastenteile 27 der Rotorseitenteile 6 und 7 liegenden und sich drehenden Getriebebauteile (nicht gezeigt) des jeweiligen Antriebsstrangs 17A bzw. 17B des jeweiligen Haspeldornantriebs 17C bzw. 17D konstruktiv einfach wieder abführen zu können, sind an dem Rotorhaspel 4 lediglich noch zwei Drehölabföhreinrichtungen 38 vorgesehen, welche in diesem Ausführungsbeispiel vorteilhafterweise jeweils nur mit vier Ölabführleitungen 39 (nur exemplarisch beziffert) fluidisch mit den Getriebekastenteilen 27 in Wirkverbindung stehen. Entsprechende Drehölversorgungseinrichtungen sind zentral im Bereich der gemeinsamen Rotorachse 5 angeordnet, wobei sie hier jedoch nicht gezeigt sind.

**[0108]** Des Weiteren umfasst die Vorrichtung 1 als wesentliches Funktionsbauteil eine Übergabeeinrichtung 40, mittels welcher ein Haspeldorn 9A bzw. 9B zusätzlich und unabhängig von einer Rotation des Rotorhaspels 4 verlagert werden kann, obwohl die Übergabeeinrichtung 40 auch mit der Rotorhaspel 4 mitdrehbar gelagert ist. Hierdurch steigt die mit der Vorrichtung 1 erzielbare Effektivität signifikant an.

**[0109]** Die Übergabeeinrichtung 40 umfasst zwei Schwingenteile 43 und 44, welche in diesem Ausführungsbeispiel um eine Schwenkachse 41 drehen, die gleich der Rotorachse 5 ist, so dass die Vorrichtung 1 trotz der Übergabeeinrichtung 40 funktional sehr kompakt baut.

**[0110]** Mittels der zwei Schwingenteile 43 und 44 kann der jeweilige Haspeldorn 9A bzw. 9B betriebssicher von der Übergabeeinrichtung 40 getragen, an den Rotorhaspel 4 in axialer Richtung 8 übergeben bzw. montiert oder von dem Rotorhaspel übernommen bzw. demontiert werden. Jedes der Schwingenteile 43 und 44 schwenkt hierbei um die Schwenkachse 41.

**[0111]** Ein erstes Schwingenteil 43 ist axial links neben dem Rotorhaspel 4 angeordnet und stellt somit das linke Schwingenteil 43 der Vorrichtung 1 dar. Dementsprechend ist ein zweites Schwingenteil axial rechts neben dem Rotorhaspel 4 angeordnet und stellt somit das rechte Schwingenteil 44 der Vorrichtung 1 dar.

**[0112]** Das linke Schwingenteil 43 ist hierbei durch eine linke Schwingenantriebseinrichtung 45 (siehe Figur 2) schwenkangetrieben. Das rechte Schwingenteil 44 ist durch eine rechte Schwingenantriebseinrichtung 46 (siehe Figur 2) hiervon unabhängig schwenkangetrieben.

**[0113]** Beide Schwingenteile 43 und 44 umfassen jeweils eine Axialverlagerungseinrichtung 47 (nur exemplarisch beziffert) mit einer Führungsbahn 48 und einem hieran translatorisch verfahrbaren Schlittenteil 49.

**[0114]** Das Schlittenteil 49 umfasst den jeweiligen Haspeldorn 9A bzw. 9B, so dass der jeweilige Haspeldorn 9A bzw. 9B in axialer Richtung 8 der Rotorachse 5 verlagert werden kann, wobei jeder Haspeldorn 9A bzw. 9B mit seinem dazugehörigen Schlittenteil 49 fest verbunden ist. Insofern verbleibt jeder Haspeldorn 9A bzw. 9B immer, dass heißt insbesondere bei jedem Verfahrensschritt, fest mit dem zugehörigen Schwingenteil 43 bzw. 44 verbunden.

**[0115]** Es versteht sich, dass das Zusammenwirken zwischen der Führungsbahn 48 und dem Schlittenteil 49 konstruktiv unterschiedlich gestaltet werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel ist ein hier nicht gezeigter Schlittenteilverfahrenantrieb innerhalb des Schlittenteilgehäuses 50 angeordnet.

**[0116]** In dem Schlittenteilgehäuse 50 ist auch ein Spreizmechanismus 51 zum radialen Aufspreizen eines Außenflächenbereichs bzw. zum Kollabieren des zuvor aufgespreizten Außenflächenbereichs des jeweiligen Haspeldorns 9A bzw. 9B baulich kompakt untergebracht.

**[0117]** Das jeweilige Schwingenteil 43 bzw. 44 ist in einer Schwingenteilhalterung 52 (siehe auch Figur 2) um die Rotorachse 5 bzw. um die hiermit identische Schwenkachse 41 herum schwenkbar gelagert.

**[0118]** Mittels der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Vorrichtung 1 sind nun folgende beispielhaft erläuterte erste Funktionsweisen möglich.

**[0119]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 1 befindet sich der zweite Haspeldorn 9B bereits in der Anwickelposition 11 und das Coil 3 ist bereits darauf angewickelt. Zuvor wurde das rechte Schwingenteil 44 derart nach oben geschwenkt, dass der zweite Haspeldorn 9B axial rechts neben der Anwickelposition 11 platziert ist. Anschließend wurde dieser zweite Haspeldorn 9B mithilfe der Axialverlagerungseinrichtung 47 in axiale Richtung 8 in den Rotorhaspel 4 eingeschoben und mit den beiden Rotorseitenteilen 6 und 7 wirkverbunden. Hierzu wurde das Schlittenteil 49 mittels seines Schlittenverfahrenantriebs entlang der Führungsbahn 48 in Richtung des Rotorhaspels 4 bewegt. Das antriebsseitige erste Ende 15 des zweiten Haspeldorns 9B wurde hierbei in der Anwickelposition 11 in das Aufnahmeelement 25 der angetriebenen Haltemittel 17 einer der Haltedornhalterungen eingeführt und dort mittels der entsprechenden Klemmeinheit somit an dem ersten Rotorseitenteil 6 fixiert. Das nicht angetriebene zweite Ende 16 des zweiten Haspeldorns 9B, das heißt das Ende mit einem Spreizmechanismus 51 zum radialen Aufspreizen bzw. eines Außenflächenbereichs bzw. zum Kollabieren des zuvor

aufgespreizten Außenflächenbereichs des zweiten Haspeldorns 9B, ist an dem zweiten Rotorseitenteil 7 fixiert.  
**[0120]** Zum Anwickeln des Coils 3 treibt ein Motor des ersten Haspeldornantriebs 17C (siehe Figur 2) über den in dem Getriebekastenteil 27 des ersten Rotorseitenteils 6 das Aufnahmeelement 25 und damit auch den in der Anwickelposition 11 gehaltenen zweiten Haspeldorn 9B an.

**[0121]** Nach Rückzug eines nicht gezeigten Riemenwicklers aus der Anwickelposition 11 und/oder nach ca. drei Windungen des Bandmaterials 2 wird der auf das Bandmaterial 2 aufgebrachte Haspelzug auf eine berechnete erforderliche Stärke gesteigert. Nach wenigen Windungen (oder nach Freigabe durch den Riemenwickler) erfolgt unter vollem Bandzug dann die Umpositionierung des angewickelten Coils 3 in die Wickelposition 12, indem der Rotorhaspel 4 um 180° um die Rotorachse 5 dreht. Jetzt befindet sich der zuvor in der Anwickelposition 11 dargestellte zweite Haspeldorn 9B in der Wickelposition 12; ähnlich wie gemäß der Darstellung nach der Figur 2 hinsichtlich des ersten Haspeldorns 9A angedeutet ist. Hierbei, also während der Drehung des Rotorhaspels 4, wird das Bandmaterial 2 weiterhin und mit vollem Bandzug aufgewickelt.

**[0122]** Das heißt, der zweite Haspeldorn 9B, das rechte Schwingenteil 44 und die zwei Rotorseitenteile 6 und 7 rotieren hierzu synchron um die Rotorachse 5.

**[0123]** Der zweite Haspeldorn 9B mit dem nunmehr kontinuierlich wachsenden Coildurchmesser würde sich nunmehr in der Wickelposition 12 befinden (nicht gezeigt, vgl. aber Figur 2).

**[0124]** Der erste Haspeldorn 9A dagegen ist gemäß der Darstellung nach der Figur 1 von dem linken Schwingenteil 43 getragen und befindet sich axial links neben dem Rotorhaspel 4 noch in einer Warteposition. Dieser an dem linken Schwingenteil 43 angeordnete erste Haspeldorn 9A wird von der Warteposition ausgehend später axial links neben der Anwickelposition 11 platziert. Anschließend kann dieser erste Haspeldorn 9A in weiteren Schritten in die Anwickelposition 11 durch die Axialverlagerungseinrichtung 47 in die Walzlinie geschoben (ähnlich wie zuvor bereits hinsichtlich des zweiten Haspeldorns 9B beschrieben) und mit den angetriebenen Haltemitteln 17 des zweiten Rotorseitenteils 7 verbunden werden. Hierbei befindet sich das nicht angetriebene Ende des ersten Haspeldorns 9A in den nicht angetriebenen, antriebslosen Haltemitteln 18 an dem ersten Rotorseitenteil 6 abgestützt gehalten.

**[0125]** In der Anwickelposition 11 wartet der erste Haspeldorn 9A auf den Start des nächsten Anwickelvorgangs, während das Coil 3 in der Wickelposition 12 fertig gewickelt wird (nicht gezeigt, vgl. aber Figur 2).

**[0126]** Das Bandende des Coils 3 wird mit Unterstützung durch eine Andrückrolle 60 auf das fertig gewickelte Coil 3 gedrückt, um ein Aufspringen des Coils 3 zu verhindern.

**[0127]** Ist der in Wickelposition 12 befindliche Coil 3 fertig gewickelt, so kollabiert der erste bzw. zweite Has-

peldorn 9A bzw. 9B mittels des Spreizmechanismus 51 und der erste bzw. zweite Haspeldorn 9A bzw. 9B wird anschließend aus dem Auge des Coils 3 aus der Walzlinie axial nach rechts hinaus gezogen. Am Ende des Vorgangs sitzt dieser erste Haspeldorn 9A wieder vollständig auf seinem linken Schwingenteil 43 bzw. der zweite Haspeldorn 9B wieder vollständig auf seinem rechten Schwingenteil 44 auf und ist bereit, um wieder neben die Anwickelposition 11 geschwenkt zu werden.

**[0128]** Während bei der vorstehend beispielhaft erläuterten ersten Funktionsweise auf ein Hülsenhandlingsystem verzichtet wurde, kann die Vorrichtung 1 darüber hinaus jedoch auch noch mit einem hier nicht gezeigten Hülsenhandlingsystem ausgerüstet sein, wodurch nachstehende beispielhaft erläuterte Funktionsweise realisiert werden kann.

**[0129]** Wird das Bandmaterial 2 etwa auf einer hier nicht gezeigten Hülse zu dem Coil 3 angewickelt, muss eine Andienpositionen für ein entsprechendes Hülsenhandling beim Schwenken eines der Schwingenteile 43 bzw. 44 in Form von weiteren Zwischenpositionen bzw. der Warteposition berücksichtigt werden. Hierzu schwenkt der Haspeldorn 9A oder 9B, nachdem er am Ende eines Wickelvorgangs mittels der im zugeordneten Axialverlagerungseinrichtung 47 aus dem Auge des gewickelten Coils 3 heraus gezogen wurde, mithilfe des Schwingenteils 43 bzw. 44 in die Warteposition. Vorzugsweise in Walzlinie wartet eine leere Hülse bereits auf eine Übernahme durch den jeweiligen Haspeldorn 9A oder 9B. Die Hülse wird vom Hülsenhandlingsystem auf den Haspeldorn 9A oder 9B geschoben. Dies erfolgt zweckmäßig bereits dann, während ein neues Coil 3 in der Anwickelposition 11 angewickelt wird. Nachdem die Hülse auf dem Haspeldorn 9A oder 9B fixiert wurde, schwenkt das entsprechende Schwingenteil 43 oder 44 mit dem Haspeldorn 9A bzw. 9B und der darauf aufgeschobenen Hülse in die Anwickelposition 11, um anschließend für ein Anwickeln in die Walzlinie und in die der Axialverlagerungseinrichtung 47 gegenüberliegenden Haspeldornhalterung des entsprechenden Rotorseitenteils 6 oder 7 eingeschoben zu werden. Danach kann ein erneutes Anwickeln erfolgen.

**[0130]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 2 ist die Vorrichtung 1 beispielhaft in einer weiteren Arbeitsphase gezeigt, in welcher der erste Haspeldorn 9A aus dem Auge des fertig gewickelten Coils 3 nach axial links heraus gezogen wird, während sich der zweite Haspeldorn 9B bereits in der Anwickelposition 11 befindet. Hierbei ist das rechte Schwingenteil 44 mit seiner Führungsbahn 48 nach oben und das linke Schwingenteil 43 mit seiner Führungsbahn 48 nach unten ausgerichtet verschwenkt.

**[0131]** Ganz wesentlich für die vorliegende Erfindung ist es, dass die beiden Schwingenteile 43 und 44 an sich gegenüberliegenden Stirnseiten außerhalb des Rotorhaspels 4 angeordnet sind, so dass diese, egal in welcher Stellung sie sich befinden, eine Wickelphase innerhalb des Rotorhaspels 4 nicht beeinflussen. Ergänzend zu den vorstehend bereits beispielhaft beschriebenen mög-

lichen Funktionsweisen, ist mithilfe der nachfolgenden Figuren 3 bis 14 ein möglicher Verfahrensablauf ganz konkret bebildert geschildert, um das Zusammenwirken der einzelnen Vorrichtungskomponenten noch deutlicher zu vermitteln.

**[0132]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 3 ist als Einstieg in einen möglichen Verfahrensablauf an der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Vorrichtung 1 eine Arbeitssituation dargestellt, bei welcher der erste Haspeldorn 9A mit dem linken Schwingenteil 43 außerhalb des Rotorhaspels 4 beispielhaft in eine obere Position axial links neben dem ersten Rotorseitenteil 6 bzw. der Anwickelposition 11 gemäß Pfeilrichtung 61 geschwenkt wird. Diese Arbeitssituation entspricht dem Start der Anlage mit einem ersten Band, wenn unmittelbar zuvor noch kein Band im kontinuierlichen Prozess ist. Weitere folgende Bänder werden dann kontinuierlich bearbeitet. Der zweite Haspeldorn 9B befindet sich beim Start der Anlage beispielhaft mit dem rechten Schwingenteil 44 außerhalb des Rotorhaspels 4 in einer unteren Position und axial rechts neben dem zweiten Rotorseitenteil 7 bzw. der Wickelposition 12. Der zweite Haspeldorn 9B ist bereits aus dem fertig gewickelten Coil 3 herausgezogen, welches in Linie aus der Wickelposition 12 heraus abtransportiert wird. Im kontinuierlichen Prozess schwingen das erste und das zweite Rotorseitenteil 6, 7 jeweils gemeinsam bzw. parallel.

**[0133]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 4 ist das linke Schwingenteil 43 in die obere Position hineingeschwenkt, so dass sich der erste Haspeldorn 9A unmittelbar axial links neben der Anwickelposition 11 befindet. Wie gut erkennbar ist, wird der erste Haspeldorn 9A mithilfe der Axialverlagerungseinrichtung 47 des linken Schwingenteils 43 in axialer Richtung 8 in die Anwickelposition 11 hinein verlagert, bis sich der erste Haspeldorn 9A zwischen den beiden Rotorseitenteilen 6 und 7 befindet (vgl. Figur 5). Der zweite Haspeldorn 9B befindet sich mit seinem rechten Schwingenteil 44 noch unverändert in der unteren Position rechts neben der Wickelposition.

**[0134]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 5 ist der erste Haspeldorn 9A mit seinem antriebsseitigen Ende 15 mit den angetriebenen Haltemitteln 17 des zweiten Rotorseitenteils 7 wirkverbunden. Auf den ersten Haspeldorn 9A ist bereits ein dem ersten Haspeldorn 9A zugeführtes Ende des Bandmaterials 2 angewickelt. Der zweite Haspeldorn 9B befindet sich mit seinem rechten Schwingenteil 44 noch unverändert in der unteren Position rechts neben der Wickelposition.

**[0135]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 6 wird das Bandmaterial 2 unter vollem Haspelzug weiter auf den ersten Haspeldorn 9A angewickelt, während das rechte Schwingenteil 44 mit dem daran befestigten zweiten Haspeldorn 9B nun aus der unteren Position heraus geschwenkt ist und weiter nach oben in die obere Position hinein schwenkt.

**[0136]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 7 sind alle zuvor beispielhaft eingezeichneten fertig gewickel-

ten Coils 3 aus der Wickelposition 12 entfernt und das Bandmaterial 2 ist zwischenzeitlich ordnungsgemäß auf den ersten Haspeldorn 9A angewickelt, so dass das neu angewickelte Coil 3 von der Anwickelposition 11 in die Wickelposition 12 verbracht werden kann.

**[0137]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 8 beginnt hierzu das linke Schwingenteil 43 gemeinsam mit dem Rotorhaspel 4 aus seiner oberen Position gemäß Pfeilgegenrichtung 62 heraus zu schwenken, wobei das Bandmaterial 2 weiter unter vollem Haspelzug auf den ersten Haspeldorn 9A aufgewickelt wird. Dass heißt, dass der Rotorhaspel 4 von der Anwickelposition 11 um 180° in die Wickelposition 12 gedreht wird. Dies gelingt gut, da das linke Schwingenteil 43 mit dem ersten Haspeldorn 9A und mit dem Rotorhaspel 4 entgegen der Bandlaufrichtung des Bandmaterials 2 geschwenkt wird. Dies bedeutet, dass das erste Schwingenteil 43 synchron mit dem Rotorhaspel 4 von der oberen Position in die untere Position dreht. Zeitgleich wird das rechte Schwingenteil 44 entgegen der Rotorhaspeldrehrichtung weiter in Richtung obere Position geschwenkt, bis es sich rechts axial neben der Anwickelposition 11 befindet (vgl. Figur 9). Das heißt, dass das zweite Schwingenteil 44 asynchron zu dem Rotorhaspel 4 dreht.

**[0138]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 9 befindet sich der zweite Haspeldorn 9B bereits axial rechts neben der Anwickelposition 11, also das rechte Schwingenteil 44 ist in seine obere Position hinein geschwenkt, während der erste Haspeldorn 9A mit dem linken Schwingenteil 43 weiter in Richtung der unteren Position schwenkt.

**[0139]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 10 ist das linke Schwingenteil 43 in der unteren Position angekommen, so dass sich der erste Haspeldorn 9A in der Wickelposition 12 befindet, und das auf dem ersten Haspeldorn 9A angewickelte Coil 3 in dieser Wickelposition 12 fertig gewickelt werden kann. Derweil wird der zweite Haspeldorn 9B mithilfe der Axialverlagerungseinrichtung 47 des rechten Schwingenteils 44 in axialer Richtung 8 in die Anwickelposition 11 hineinverlagert, so dass der zweite Haspeldorn 9B für einen nächsten Anwickelvorgang bereits schon bereitsteht, während das Coil 3 auf dem ersten Haspeldorn 9A noch fertiggewickelt wird.

**[0140]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 11 wird der zweite Haspeldorn 9B weiter in axialer Richtung 8 auf die an dem ersten Rotorseitenteil 6 befindlichen angetriebenen Haltemittel 17 zu bewegt. Auf dem ersten Haspeldorn 9A wird unterdessen zeitgleich das Bandmaterial 2 fertig gewickelt.

**[0141]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 12 ist das Coil 3 auf dem ersten Haspeldorn 9A fertig gewickelt. Die Wickelgeschwindigkeit des Bandmaterials 2 wird auf Schnittgeschwindigkeit heruntergefahren und abgeschnitten, so dass das Coil 3 zum Abtransport in Linie bereit steht. Unmittelbar nach dem Schnitt kann das Bandmaterial 2 auf den in der Anwickelposition 11 positionierten zweiten Haspeldorn 9B angewickelt werden, wodurch nahezu unterbrechungsfreie Wickelvorgänge

erzielt werden können.

**[0142]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 13 wird in der Anwickelposition 11 das frisch angewickelte Coil 3 weiter auf dem zweiten Haspeldorn 9B angewickelt, während der erste Haspeldorn 9A aus der Wickelposition 12 und dementsprechend auch dem soeben fertig gewickelten Coil 3 herausgezogen und außerhalb des Rotorhaspels 4 auf dem linken Schwingenteil 43 positioniert wird. Das bereits in der Wickelposition 12 fertig gewickelte Coil 3 wird in Abtransportrichtung 63, welche übrigens mit der Bandzuführrichtung gleich gerichtet ist, aus dieser Wickelposition 12 hinaus bewegt.

**[0143]** Gemäß der Darstellung nach der Figur 14 wird das linke Schwingenteil 43 aus der unteren Position hinaus geschwenkt und wieder in die obere Position bewegt, so dass der erste Haspeldorn 9A wieder axial neben der Anwickelposition 11 platziert ist.

**[0144]** Anschließend können die gemäß den Figuren 3 bis 13 zuvor erläuterten Verfahrensschritte mit umgekehrten Haspeldornen 9A und 9B wiederholt werden.

**[0145]** Optional kann auf die leeren Haspeldorne 9A bzw. 9B auf ihren jeweiligen Weg von der unteren Position in die obere Position mittels eines hier nicht gezeigten Hülsenhandlingsystems noch ein Hülsenelement 64 aufgeschoben werden.

**[0146]** An dieser Stelle sei explizit darauf hingewiesen, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen und/oder Figuren beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die erläuterten Merkmale, Effekte und Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen bzw. erzielen zu können.

**[0147]** Es versteht sich, dass es sich bei dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel und insbesondere der beispielhaft erläuterten Funktionsweisen bzw. Verfahrensabläufe lediglich um erste Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Wickeln eines Bandmaterials 2 handelt. Insofern beschränkt sich die Ausgestaltung der Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele.

**[0148]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann nicht nur zum Aufwickeln von Bandmaterial zu einem Coil, sondern auch zum Abwickeln von Bandmaterial von einem Coil verwendet werden. Das Abwickeln erfolgt typischerweise im Wesentlichen in umgekehrter Schrittabfolge, wie das zuvor beschriebene Aufwickeln des Coils.

Bezugszeichenliste:

**[0149]**

- |    |                           |
|----|---------------------------|
| 1  | Vorrichtung               |
| 1A | Gestell der Vorrichtung 1 |
| 2  | Bandmaterial              |
| 3  | Coil                      |
| 4  | Rotorhaspel               |
| 5  | gemeinsame Rotorachse     |
| 6  | erstes Rotorseitenteil    |
| 7  | zweites Rotorseitenteil   |

- |        |   |
|--------|---|
| 8      | axiale Richtung                               |
| 9A     | erster Haspeldorn                             |
| 9B     | zweiter Haspeldorn = weiterer Haspeldorn      |
| 10     | Rotationsachse                                |
| 5 11   | Anwickelposition                              |
| 12     | Wickelposition                                |
| 15     | erstes Ende (antriebsseitiges Ende)           |
| 16     | zweites Ende                                  |
| 17     | angetriebene Haltemittel                      |
| 10 17A | erster Antriebsstrang                         |
| 17B    | zweiter Antriebsstrang                        |
| 17C    | erster Haspeldornantrieb                      |
| 17D    | zweiter Haspeldornantrieb                     |
| 18     | antriebslose Haltemittel                      |
| 15 19  | radiale Richtung                              |
| 20     | erste Seite                                   |
| 21     | gegenüberliegende Seite                       |
| 25     | Aufnahmeelement                               |
| 27     | Getriebekastenteil                            |
| 20 28  | Außenzahnkranz                                |
| 29     | Rotorantrieb                                  |
| 30     | Antriebseinrichtung                           |
| 38     | Drehölabföhrleinrichtungen                    |
| 39     | Ölabföhrleitungen                             |
| 25 40  | Übergabeeinrichtung                           |
| 41     | Schwenkachse                                  |
| 43     | linkes Schwingenteil = erstes Schwingenteil   |
| 44     | rechtes Schwingenteil = zweites Schwingenteil |
| 45     | linke Schwingenantriebseinrichtung            |
| 30 46  | rechte Schwingenantriebseinrichtung           |
| 47     | Axialverlagerungseinrichtung                  |
| 48     | Führungsbahn                                  |
| 49     | Schlittenteil                                 |
| 50     | Schlittenteilgehäuses                         |
| 35 51  | Spreizmechanismus                             |
| 52     | Schwingenteilhalterung                        |
| 60     | Andrückrolle                                  |
| 61     | Pfeilrichtung                                 |
| 62     | Pfeilgegenrichtung                            |
| 40 63  | Abtransportrichtung                           |
| 64     | Hülsenelement                                 |

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Aufwickeln eines Bandmaterials (2) zu einem Coil (3) oder zum Abwickeln eines Coils mit einem Rotorhaspel (4), welcher zwei um eine gemeinsame Rotorachse (5) drehbare Rotorseitenteile (6, 7) umfasst, die in axialer Richtung (8) der Rotorachse (5) derart voneinander beabstandet angeordnet sind, dass zwischen ihnen drehangetriebene Haspeldorne (9A, 9B) gehalten werden können, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) außerhalb des Rotorhaspels (4) zwei unabhängig voneinander schwingbare Schwingenteile (43, 44) umfasst, welche schwenkbar zu den zwei Rotorseitenteilen (6, 7) gelagert sind, wobei jedes

- der Schwingenteile (43, 44) eine Axialverlagerungseinrichtung (47) umfasst, mittels welcher der an dem jeweiligen Schwingenteil (43, 44) gehaltene Haspeldorn (9A, 9B) in axialer Richtung (8) in den Rotorhaspel einschiebbar oder wieder aus diesem herausziehbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Schwingenteile (43, 44) unabhängig von den drehbaren Rotorseitenteilen (6, 7) jeweils um mindestens 180° um die Rotorachse (5) des Rotorhaspels (4) schwenkbar sind.
  3. Vorrichtung (1) nach 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Schwingenteile (43, 44) jeweils eine Halterung mit einer Führungsbahn (48), welche sich in axialer Richtung (8) entlang des jeweiligen Schwingenteils erstreckt, umfassen, um jeweils einen Haspeldorn (9) außerhalb von Haspeldornhalterungen der zwei Rotorseitenteile (6, 7) gegenüber dem Rotorhaspel (4) translatorisch verlagerbar zu halten.
  4. Verfahren zum Aufwickeln eines Bandmaterials (2) zu einem Coil (3) mit einem um eine Rotorachse (5) drehbaren Rotorhaspel (4), wobei zum Aufwickeln des Coils (3) ein erster Haspeldorn (9A) mittels eines ersten schwenkbaren Schwingenteils (43) zunächst in eine Stellung axial neben eine Anwickelposition (11) geschwenkt und anschließend mittels einer ersten Axialverlagerungseinrichtung (47) in axialer Richtung (8) der Rotorachse (5) in die Anwickelposition verschoben wird; wobei das Coil (3) in der Anwickelposition auf dem zwischen einem ersten und einem zweiten Rotorseitenteil (6, 7) des Rotorhaspels (4) gehaltenen ersten Haspeldorn (9A, 9B) angewickelt wird, und wobei das angewickelte Coil (3) anschließend zum Fertigwickeln mittels des Rotorhaspels (4) von der Anwickelposition (11) in eine Wickelposition (12) des Rotorhaspels (4) hinein gedreht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Schwingenteil (43) außerhalb des Rotorhaspels dreht; der erste Haspeldorn (9A) mit Hilfe des ersten Schwingenteils außerhalb des Rotorhaspels (4) in die Stellung axial neben der Anwickelposition geschwenkt wird; und der Haspeldorn (9A) anschließend mittels der ersten Axialverlagerungseinrichtung (47) relativ zu dem ersten Schwingenteil (43) in axialer Richtung (8) der Rotorachse (5) derart zwischen das erste und das zweite Rotorseitenteil (6, 7) verschoben wird, dass ein antriebsseitiges erstes Ende (15) des ersten Haspeldorns (9A) mit einem an dem ersten Rotorseitenteil (6) angeordneten Abtriebsselement eines Haspeldornantriebs (17C) wirkverbunden und ein zweites Ende (16) des ersten Haspeldorns (9A) an einem zweiten Rotorseitenteil (7) gehalten wird.
  5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Schwingenteil (43), von welchem aus der erste Haspeldorn (9A) axial in die Anwickelposition verschoben wurde, synchron mit dem Rotorhaspel (4) um die Rotorachse (5) gleichsinnig mitdreht, wenn der erste Haspeldorn (9A) von der Anwickelposition (11) in die Wickelposition (12) gedreht wird.
  6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Fertigwickeln der erste Haspeldorn (9A) aus dem fertig gewickelten Coil (3) axial herausgezogen und seitlich außerhalb des Rotorhaspels (4) auf dem in die Wickelposition mitgedrehten ersten Schwingenteil (43) zwischengeparkt wird.
  7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bandmaterial (2) nach dem Fertigwickeln abgeschnitten und das Coil nach dem Fertigwickeln in Linie von dem Rotorhaspel (4) abtransportiert wird.
  8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein außerhalb des Rotorhaspels (4) gelagerter zweiter Haspeldorn (9B) mittels eines außerhalb des Rotorhaspels (4) angeordneten zweiten Schwingenteils (44) in eine Stellung axial neben der Anwickelposition (11) platziert wird, während oder nachdem der erste Haspeldorn (9A) mit dem angewickelten Coil (3) mittels des Rotorhaspels (4) von der Anwickelposition (11) in die Wickelposition (12) hinein gedreht wird bzw. wurde.
  9. Verfahren nach Anspruch 5 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Schwingenteil (44) mit dem zweiten Haspeldorn (9B) aus einer Stellung axial neben der Wickelposition in die Stellung axial neben der Anwickelposition gedreht wird, während das erste Schwingenteil (43) mit entgegengesetzter Drehrichtung in die Wickelposition (12) gedreht wird.
  10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Haspeldorn (9B) mittels einer zweiten Axialverlagerungseinrichtung (47) relativ zu dem zweiten Schwingenteil (44) in axialer Richtung (8) der Rotorachse (5) von außerhalb des Rotorhaspels in die Anwickelposition zwischen dem ersten und dem zweiten Rotorseitenteil (6, 7) verschoben wird, während oder nachdem das Coil (3) auf dem ersten Haspeldorn (9A) fertig gewickelt wird oder wurde, wobei ein antriebsseitiges erstes Ende (15) des zweiten Haspeldorns (9B) mit einem an dem zweiten Rotorseitenteil (7) angeordneten Abtriebsselement eines weiteren Haspeldornantriebs

(17D) wirkverbunden und ein zweites Ende (16) des zweiten Haspeldorns (9B) an dem ersten Rotorseilenteil (6) gehalten wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein neues Coil (3) gewickelt wird unter Wiederholung der Schritte gemäß den Ansprüchen 4 bis 10, wobei die zweiten Einrichtungen, insbesondere der zweite Haspeldorn (9B), an die Stelle der ersten Einrichtungen treten und umgekehrt.
12. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3 zum Aufwickeln von Bandmaterial zu einem Coil, vorzugsweise gemäß einem der Ansprüche 4-11, oder zum Abwickeln von Bandmaterial von einem Coil, vorzugsweise im Wesentlichen in umgekehrter Schrittabfolge, wie in den Ansprüchen 4-11 beansprucht.

## Claims

1. Device (1) for winding up a strip material (2) to form a coil (3) or for unwinding a coil, comprising a rotor coiler (4), which comprises two rotor side members (6, 7) rotatable about a common rotor axis (5) and so arranged at a spacing from one another in axial direction (8) of the rotor axis (5) that rotationally driven coiler mandrels (9A, 9B) can be mounted therebetween, **characterised in that** the device (1) has outside the rotor coiler (4) two rocker members (43, 44) which are oscillatable independently of one another and which are mounted to be pivotable relative to the two rotor side members (6, 7), wherein each of the rocker members (43, 44) comprises an axial displacement device (47) by means of which the coiler mandrel (9A, 9B) mounted at the respective rocker member (43, 44) can be pushed into or withdrawn again from the rotor coiler in axial direction (8).
2. Device (1) according to claim 1, **characterised in that** the two rocker members (43, 44) are each pivotable independently of the rotatable rotor side members (6, 7) through at least 180° about the rotor axis (5) of the rotor coiler (4).
3. Device (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the two rocker members (43, 44) each comprise a mount with a guide track (48) which extends in axial direction (8) along the respective rocker member so as to each hold a coiler mandrel (9) outside coiler mandrel mounts of the two rotor side members (6, 7) to be translationally displaceable relative to the rotor coiler (4).
4. Method of winding up a strip material (2) to form a coil (3) by a rotor coiler (4) rotatable about a rotor axis (5), wherein for the start of winding of the coil (3) a first coiler mandrel (9A) is initially pivoted by means of a first pivotable rocker member (43) into a setting axially adjacent to a winding start position (11) and is subsequently displaced by means of a first axial displacement device (47) in axial direction (8) of the rotor axis (5) into the winding start position, wherein the coil (3) in the winding start position is initially wound on the first coiler mandrel (9A, 9B) mounted between a first and second rotor side member (6, 7) of the rotor coiler (4) and wherein for winding to finished state the initially wound coil (3) is subsequently rotated by means of the rotor coiler (4) from the winding start position (11) to a winding position (12) of the rotor coiler (4), **characterised in that** the first rocker member (43) rotates outside the rotor coiler, the first coiler mandrel (9A) is pivoted with the help of the first rocker member outside the rotor coiler (4) into the setting axially adjacent to the winding start position, and the coiler mandrel (9A) is subsequently displaced by means of the first axial displacement device (47) relative to the first rocker member (43) in axial direction (8) of the rotor axis (5) in such a way between the first and second rotor side members (6, 7) that a drive-side first end (15) of the first coiler mandrel (9A) is operatively connected with a drive output element, which is arranged at the first rotor side member (6), of a coiler mandrel drive (17C) and a second end (16) of the first coiler mandrel (9A) is held at a second rotor side member (7).
5. Method according to claim 4, **characterised in that** the first rocker member (43) by which the first coiler mandrel (9A) was axially displaced into the winding start position is rotated synchronously with the rotor coiler (4) about the rotor axis (5) in the same sense when the first coiler mandrel (9A) is rotated from the winding start position (11) into the winding position (12).
6. Method according to claim 5, **characterised in that** after the winding to finished state the first coiler mandrel (9A) is axially withdrawn from the coil (3) wound to finished state and intermediately parked laterally outside the rotor coiler (4) on the first rocker part (43) co-rotated into the winding position.
7. Method according to any one of claims 4 to 6, **characterised in that** the strip material (2) after winding to finished state is cut to length and the coil after the winding to finished state is transported away in line from the rotor coiler (4).
8. Method according to any one of claims 4 to 7, **characterised in that** a second coiler mandrel (9B)



mounted outside the rotor coiler (4) is positioned in a setting axially adjacent to the winding start position (11) by means of a second rocker member (44) arranged outside the rotor coiler (4) while or after the first coiler mandrel (9A) with the initially wound coil (3) is or has been rotated by means of the rotor coiler (4) from the winding start position (11) to the winding position (12).

9. Method according to claim 5 and 8, **characterised in that** the second rocker member (44) together with the second coiler mandrel (9B) is rotated from a setting axially adjacent to the winding position to the setting axially adjacent to the winding start position while the first rocker member (43) is rotated in opposite rotational direction into the winding position (12).

10. Method according to claim 8 or 9, **characterised in that** the second coiler mandrel (9B) is displaced by means of a second axial displacement device (47) relative to the second rocker member (44) in axial direction (8) of the rotor axis (5) from outside the rotor coiler to the winding start position between the first and second rotor side members (6, 7) while or after the coil (3) is or has been wound to finished state on the first coiler mandrel (9A), wherein a drive-side first end (15) of the second coiler mandrel (9B) is operatively connected with a drive output element, which is arranged at the second rotor side member (7), of a further coiler mandrel drive (17D) and a second end (16) of the second coiler mandrel (9B) is held at the first rotor side member (6).

11. Method according to any one of claims 4 to 10, **characterised in that** a new coil (3) is wound through repetition of the steps according to claims 4 to 10, wherein the second devices, particularly the second coiler mandrel (9B), take the place of the first devices and vice versa.

12. Use of the device according to any one of claims 1 to 3 for winding up strip material to form a coil, preferably according to any one of claims 4 to 11, or for unwinding strip material from a coil, preferably substantially in reversal of the step sequence as claimed in claims 4 to 11.

## Revendications

1. Dispositif (1) destiné à l'enroulement d'une matière en bande (2) pour obtenir une bobine (3) ou pour le dévidage d'une bobine avec une bobineuse à rotor (4) qui comprend deux éléments latéraux de rotor (6, 7) rotatifs autour d'un axe de rotor commun (5), qui sont disposés dans la direction axiale (8) de l'axe de rotor (5) en étant placés à distance l'un de l'autre

d'une manière telle que des mandrins de bobineuse (9A, 9B) entraînés en rotation peuvent être maintenus entre eux, **caractérisé en ce que** le dispositif (1) comprend, en dehors de la bobineuse à rotor (4), deux éléments oscillants (43, 44) aptes à osciller indépendamment l'un de l'autre, qui sont montés en pivotement par rapport aux deux éléments latéraux (6, 7) du rotor; dans lequel chacun des éléments oscillants (43, 44) comprend un mécanisme de déplacement axial (47) au moyen duquel le mandrin de bobineuse (9A, 9B) maintenu contre l'élément oscillant respectif (43, 44) peut rentrer par coulissement dans le mandrin à rotor ou ressortir de ce dernier par coulissement en direction axiale.

2. Dispositif (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux éléments oscillants (43, 44) sont capables de pivoter indépendamment des éléments latéraux rotatifs (6, 7) du rotor, en formant respectivement un angle d'au moins 180° autour de l'axe de rotation (5) de la bobineuse à rotor (4).

3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les deux éléments oscillants (43, 44) comprennent respectivement un support de fixation comprenant une voie de guidage (48) qui s'étend en direction axiale (8) le long de l'élément oscillant respectif, dans le but de maintenir en mobilité sous la forme d'un mouvement de translation respectivement un mandrin de bobineuse (9) à l'extérieur des dispositifs de fixation des deux éléments latéraux de rotor (6, 7) pour le mandrin de bobineuse, par rapport à la bobineuse à rotor (4).

4. Procédé destiné à l'enroulement d'une matière en bande (2) afin d'obtenir une bobine (3), comprenant une bobineuse à rotor (4) apte à effectuer des rotations autour d'un axe de rotor (5); dans lequel, à des fins d'amorçage de l'enroulement de la bobine (3), on fait pivoter un premier mandrin de bobineuse (9A) au moyen d'un premier élément oscillant (43) apte à pivoter, d'abord dans un endroit en position axiale à côté d'une position d'amorçage de l'enroulement (11) et on le déplace ensuite au moyen d'un premier mécanisme de déplacement axial (47) dans la direction axiale (8) de l'axe de rotor (5) jusque dans la position d'amorçage de l'enroulement;

dans lequel on amorce l'enroulement de la bobine (3) dans la position d'amorçage de l'enroulement sur le premier mandrin de bobineuse (9A, 9B) maintenu entre un premier et un deuxième élément latéral de rotor (6, 7) de la bobineuse à rotor (4); et dans lequel on amène ensuite la bobine (3), qui a fait l'objet d'un amorçage de l'enroulement, à des fins de finalisation de l'enroulement au moyen de la bobineuse à rotor (4), depuis la position d'amorçage de l'enroulement (11) jusque dans une position d'en-

roulement (12) de la bobineuse à rotor (4) ;

**caractérisé**

**en ce que** le premier élément oscillant (43) est mise en rotation à l'extérieur de la bobineuse à rotor ;

**en ce que** l'on fait pivoter le premier mandrin de bobineuse (9A) à l'aide du premier élément oscillant à l'extérieur de la bobineuse à rotor (4) jusqu'à l'endroit en position axiale à côté de la position d'amorçage de l'enroulement ; et

**en ce qu'**on déplace ensuite le mandrin de bobineuse (9A) au moyen du premier mécanisme de déplacement axial (47) par rapport au premier élément oscillant (43) dans la direction axiale (8) de l'axe de rotor (5), entre le premier et le deuxième élément latéral de rotor (6, 7) d'une manière telle qu'une première extrémité (15) du premier mandrin de bobineuse (9A), du côté entraînement, est reliée de manière fonctionnelle à un élément entraîné d'un entraînement de mandrin de bobineuse (17C), disposé contre le premier élément latéral de rotor (6), et une deuxième extrémité (16) du premier mandrin de bobineuse (9A) est maintenue contre un deuxième élément latéral de rotor (7).

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier élément oscillant (43), à partir duquel le premier mandrin de bobineuse (9A) a fait l'objet d'un déplacement en direction axiale jusque dans la position d'amorçage de l'enroulement, est mis en rotation conjointe dans le même sens de manière synchrone avec la bobineuse à rotor (4) autour de l'axe de rotor (5), lorsque le premier mandrin de bobineuse (9A) est soumis à un déplacement en rotation depuis la position d'amorçage de l'enroulement (11) jusque dans la position d'enroulement (12).

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**, après l'enroulement de finition, le premier mandrin de bobineuse (9A) est retiré en direction axiale hors de la bobine (3) qui a fait l'objet d'un enroulement de finition et vient s'intercaler latéralement à l'extérieur de la bobineuse à rotor (4) sur le premier élément oscillant (43) entraîné en rotation de manière conjointe jusque dans la position d'enroulement.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** la matière en bande (2) est découpée après l'enroulement de finition et la bobine est évacuée après l'enroulement de finition, en ligne, par rapport à la bobineuse à rotor (4).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** l'on place un deuxième mandrin de bobineuse (9B) monté à l'extérieur de la bobineuse à rotor (4), au moyen d'un deuxième élément pivotant (44) disposé à l'extérieur de la bobineuse à rotor (4), à un endroit en position axiale à côté de la position d'amorçage de l'enroulement

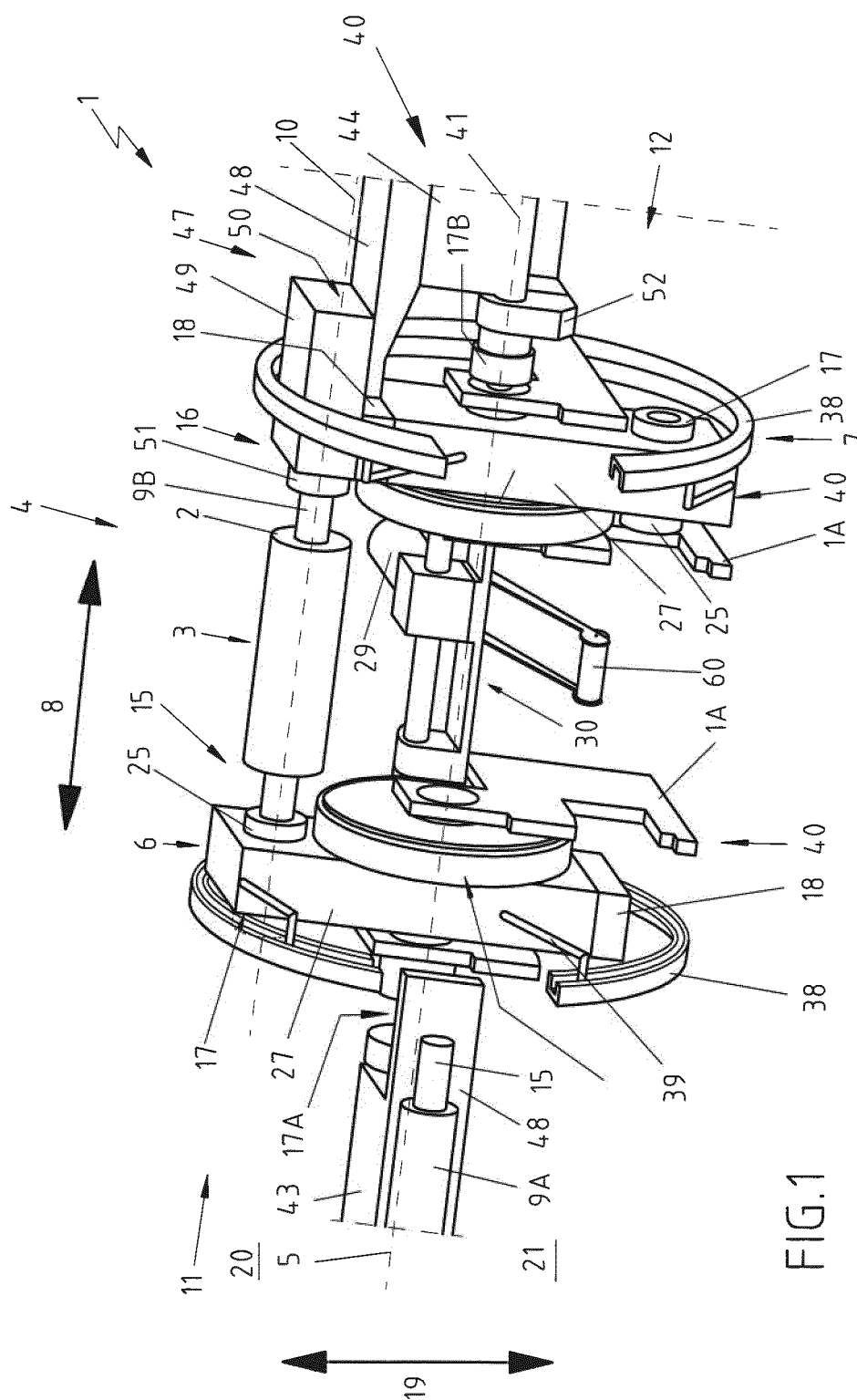
(11), pendant l'introduction par rotation du premier mandrin de bobineuse (9A), comprenant la bobine (3) qui a fait l'objet d'un amorçage de l'enroulement, au moyen de la bobineuse à rotor (4) depuis la position d'amorçage de l'enroulement (11) jusque dans la position d'enroulement (12), respectivement après ladite introduction par rotation.

9. Procédé selon les revendications 5 et 8, **caractérisé en ce que** le deuxième élément oscillant (44), avec le deuxième mandrin de bobineuse (9B), est soumis à une rotation pour passer d'un endroit en position axiale à côté de la position d'enroulement à l'endroit en position axiale à côté de la position d'amorçage de l'enroulement, tandis que le premier élément oscillant (43) est amené par rotation, dans le sens de rotation opposé, dans la position d'enroulement (12).

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'on déplace le deuxième mandrin de bobineuse (9B) au moyen d'un deuxième mécanisme de déplacement axial (47) par rapport au deuxième élément oscillant (44) dans la direction axiale (8) de l'axe de rotor (5) depuis l'extérieur de la bobineuse à rotor jusque dans la position d'amorçage de l'enroulement entre le premier et le deuxième élément latéral de rotor (6, 7) pendant que la bobine (3) fait l'objet d'un enroulement de finition sur le premier mandrin de bobineuse (9A) ou après l'enroulement en question ; dans lequel une première extrémité (15) du deuxième mandrin de bobineuse (9B), du côté entraînement, est reliée de manière fonctionnelle à un élément entraîné d'un entraînement de mandrin de bobineuse supplémentaire (17D), disposé contre le deuxième élément latéral de rotor (7), et une deuxième extrémité (16) du deuxième mandrin de bobineuse (9B) est maintenue contre le premier élément latéral de rotor (6).

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que** l'on enroule une nouvelle bobine (3) en répétant les étapes selon les revendications 4 à 10 ; dans lequel les deuxième mécanismes, en particulier le deuxième mandrin de bobineuse (9B), interviennent à la place des premiers mécanismes et inversement.

12. Utilisation du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 pour l'enroulement d'une matière en bande afin d'obtenir une bobine, de préférence conformément à l'une quelconque des revendications 4 à 11, ou bien pour le dévidage d'une matière en bande à partir d'une bobine, de préférence essentiellement dans la succession inverse des étapes, comme revendiqué dans les revendications 4 à 11.



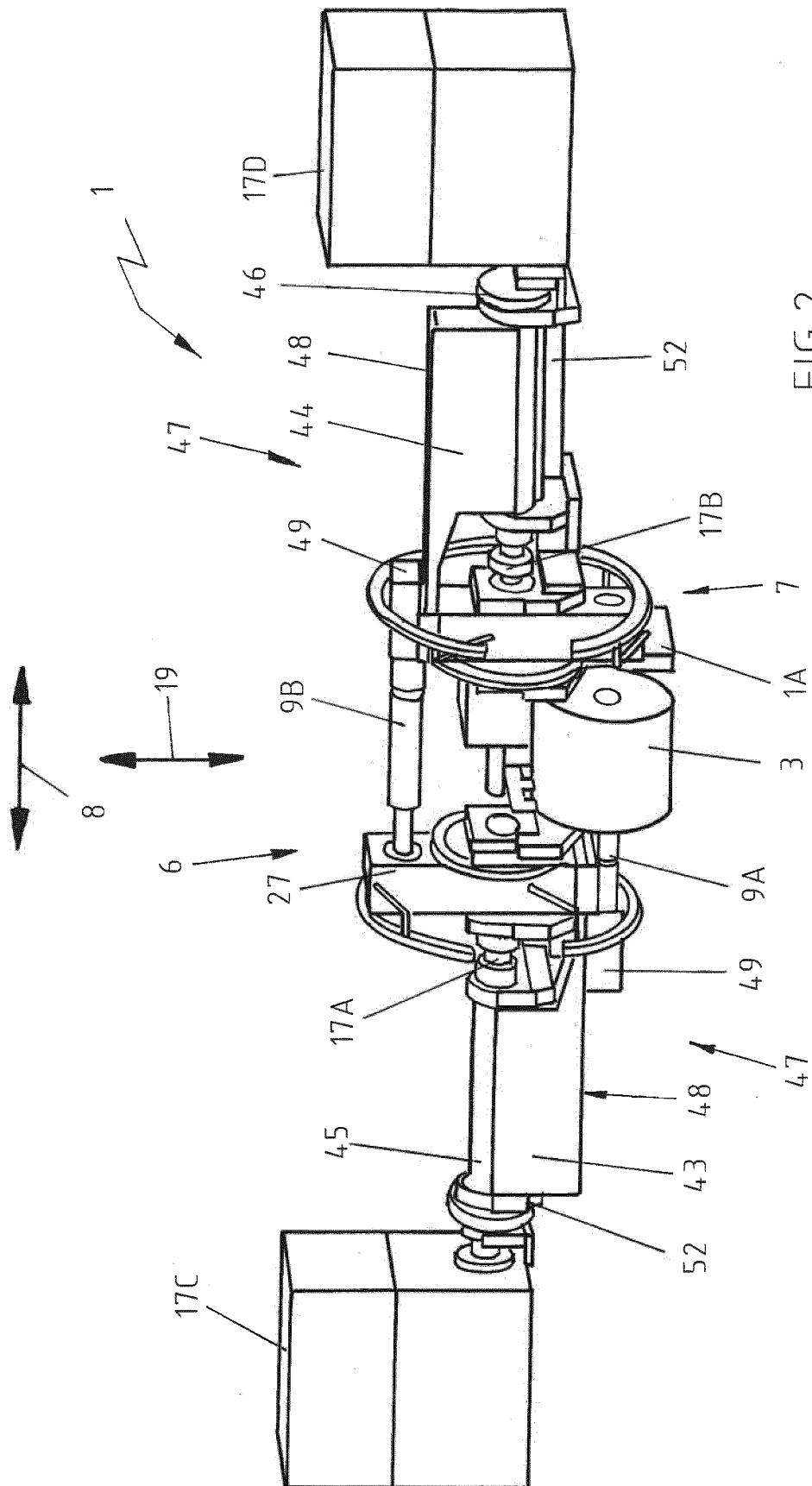
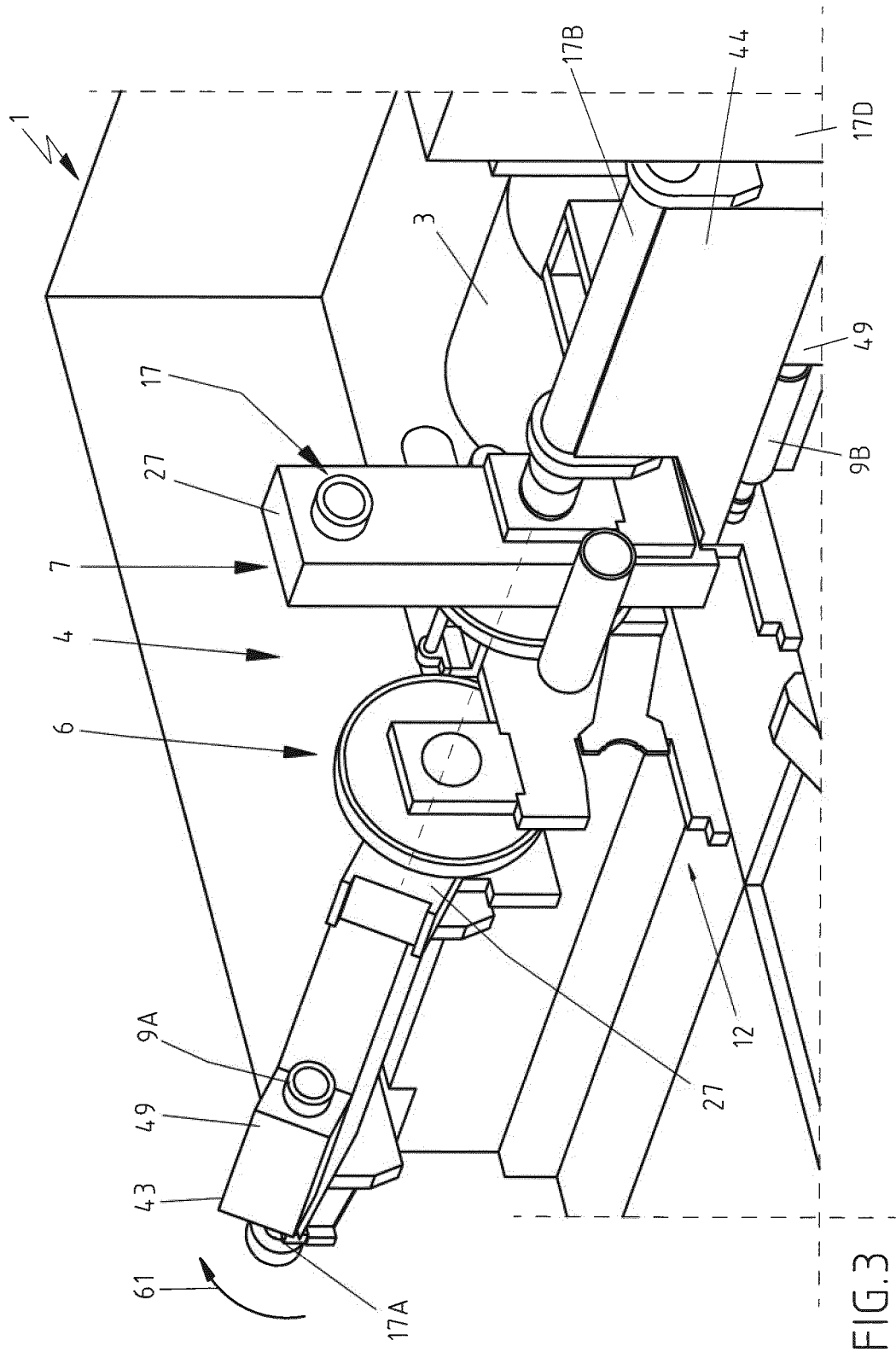
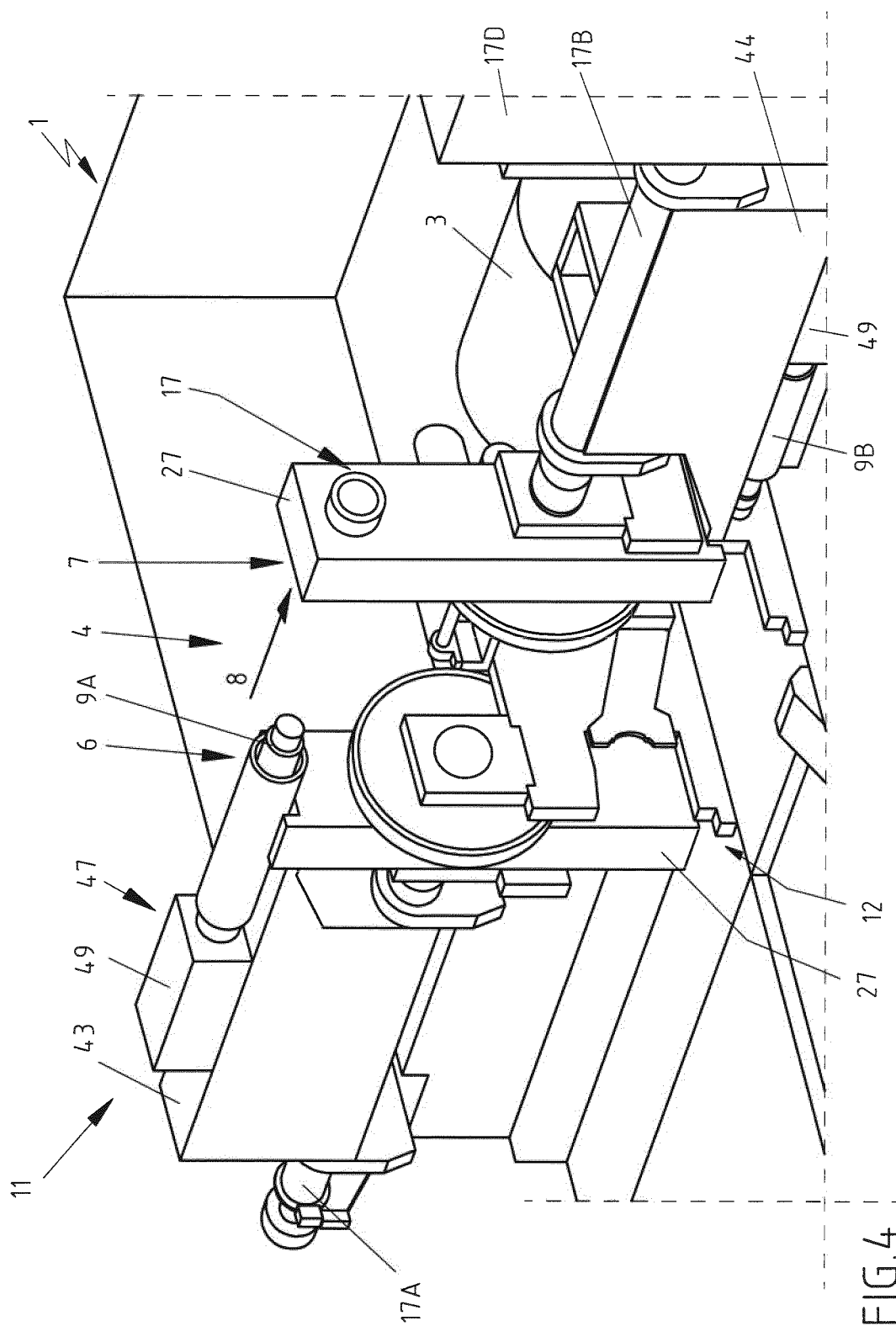
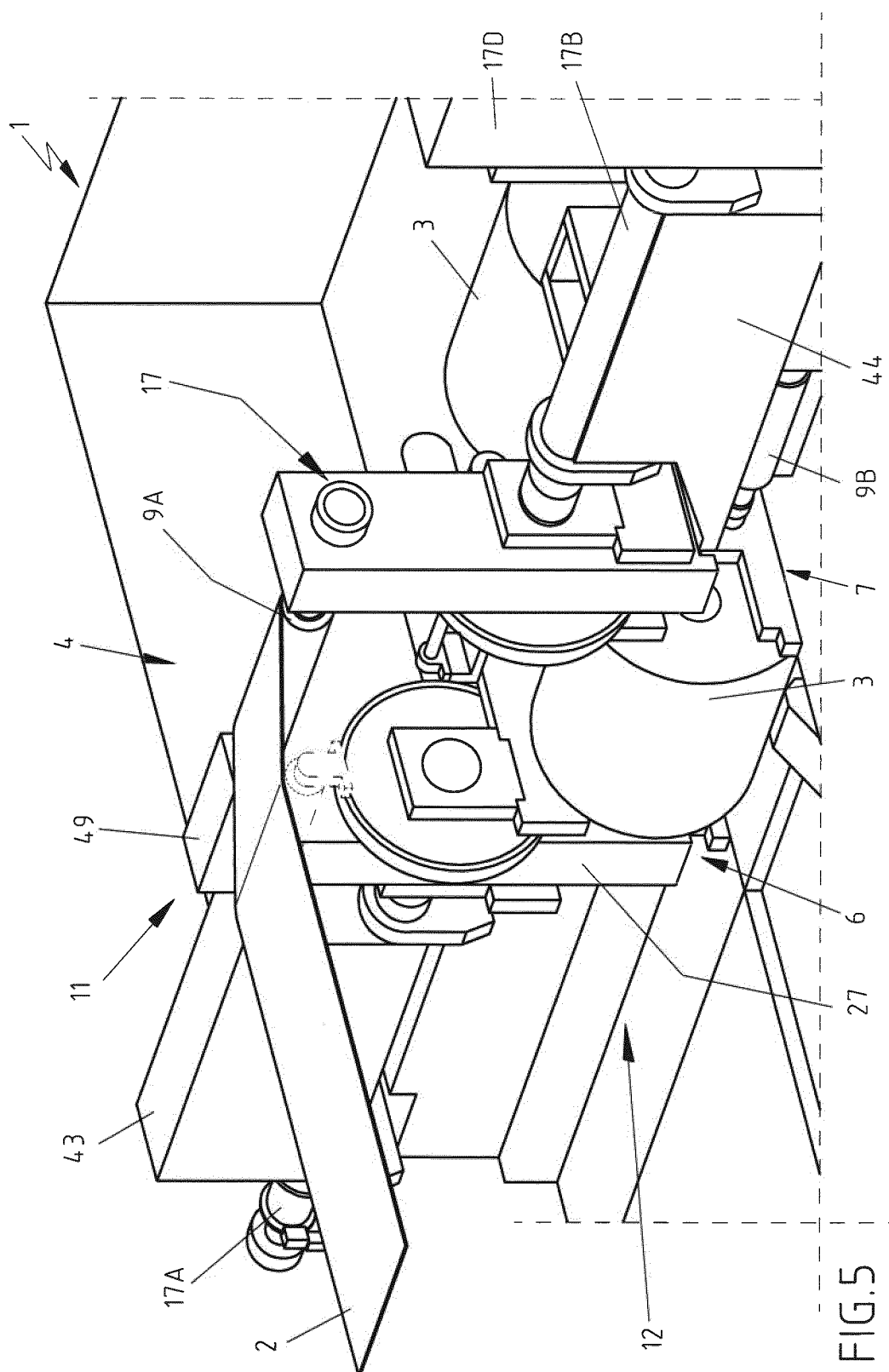


FIG. 2







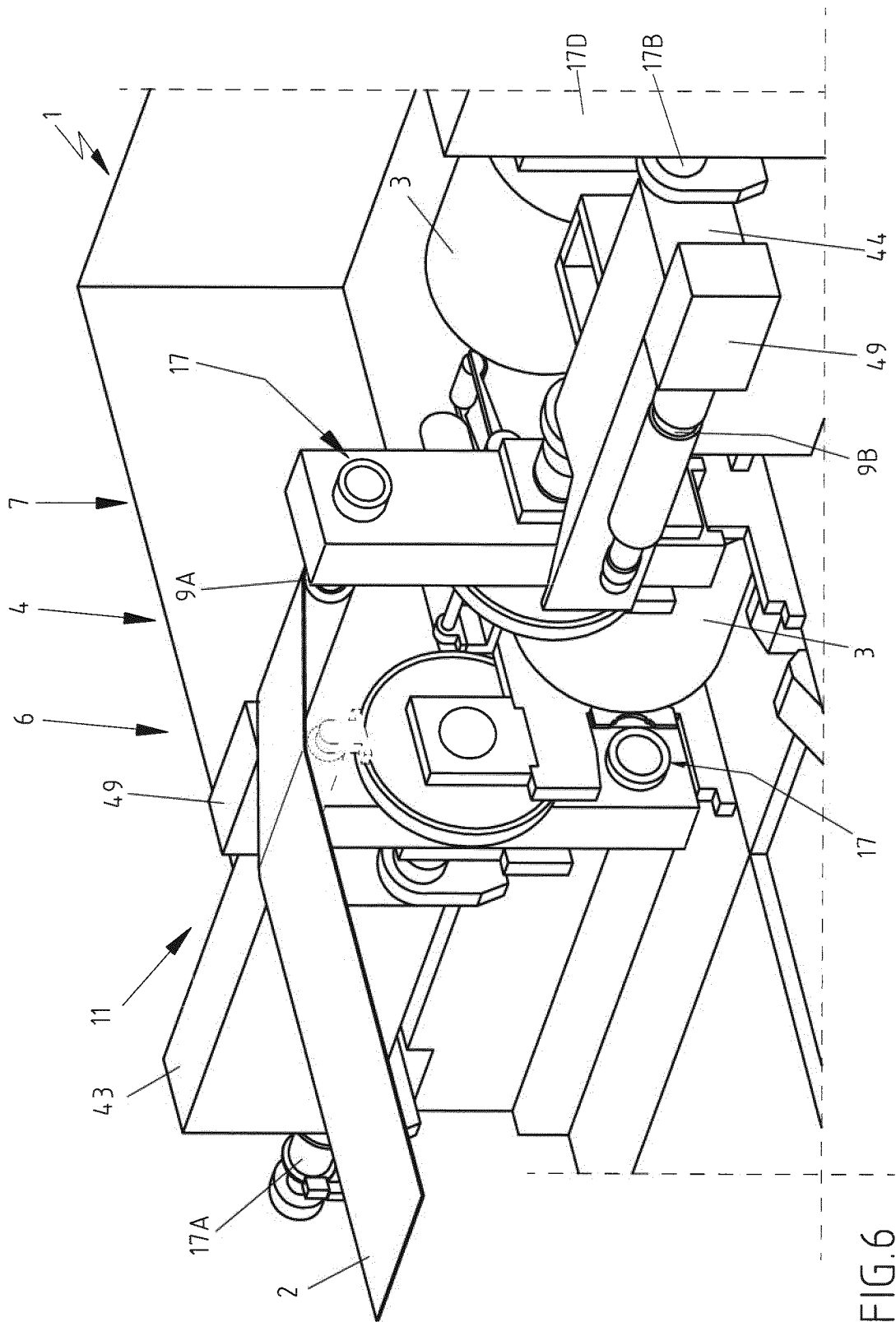
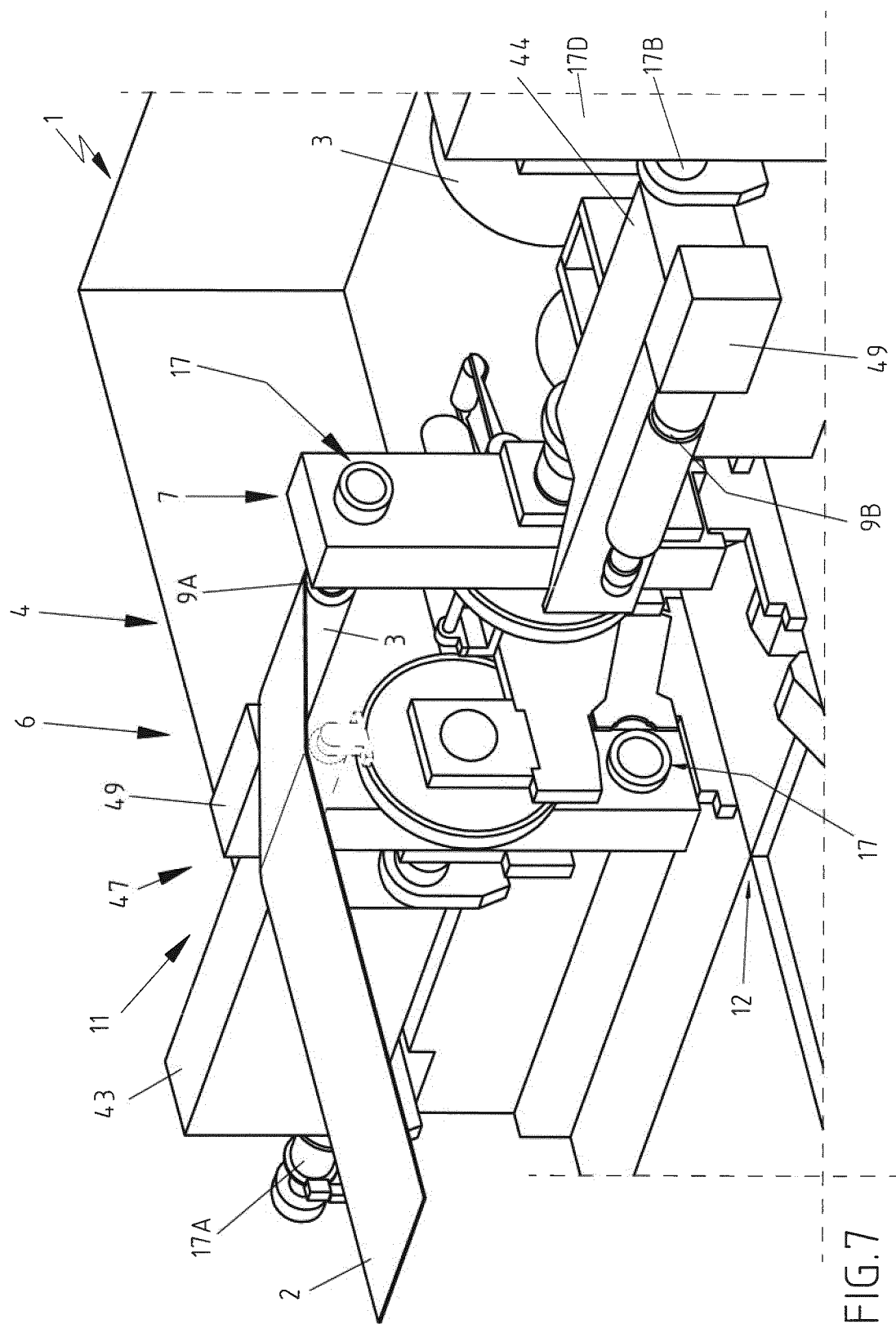
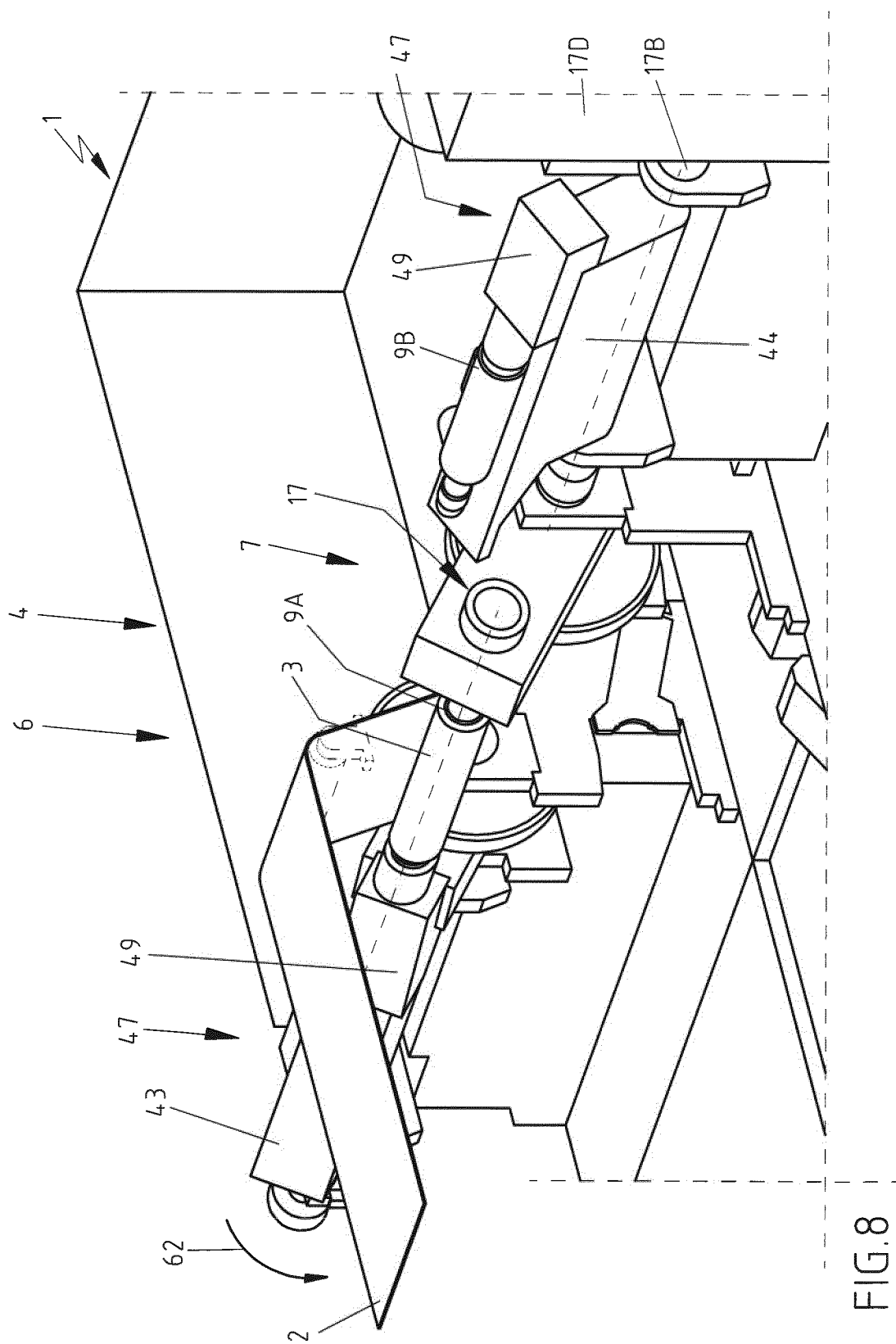


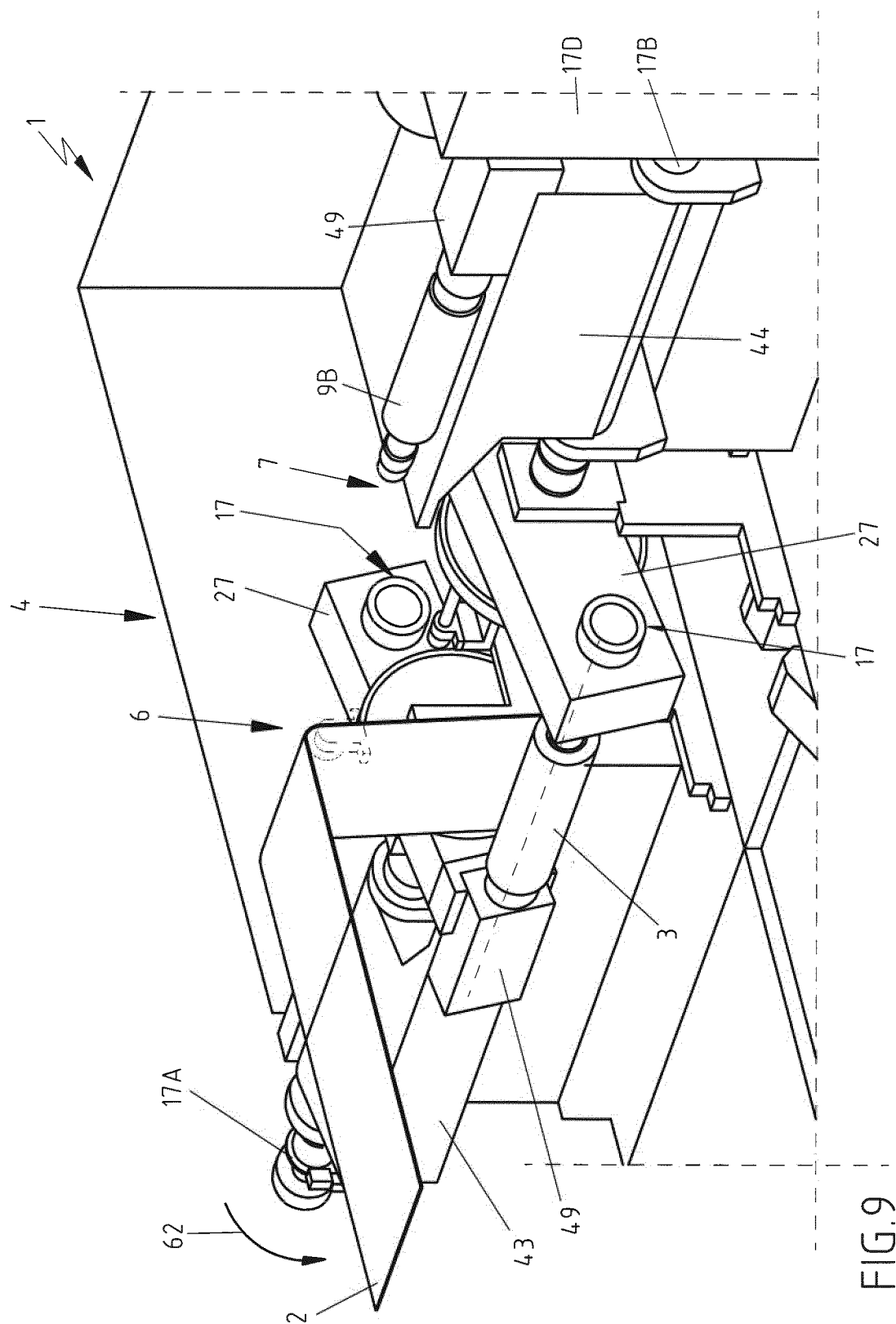
FIG. 6

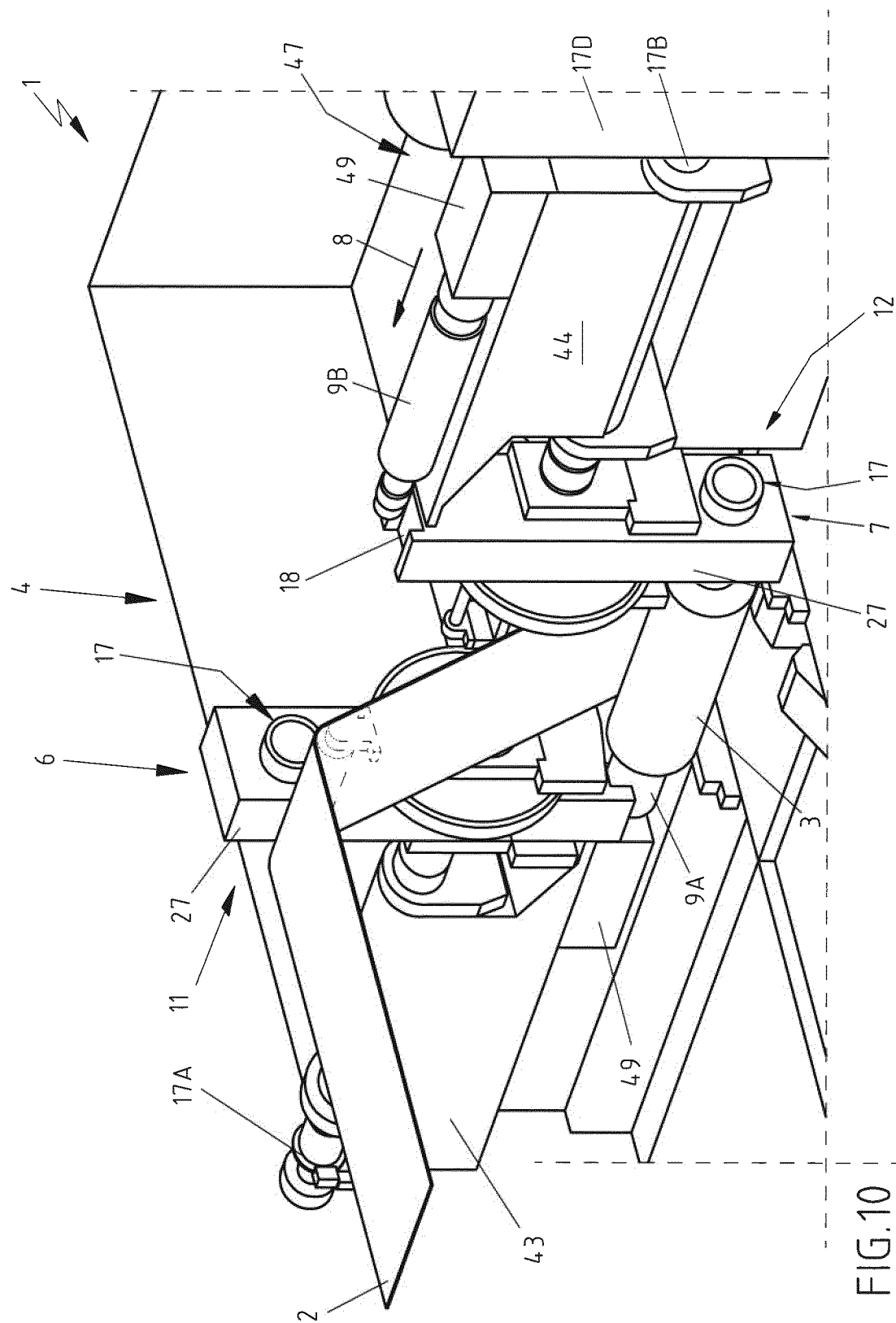


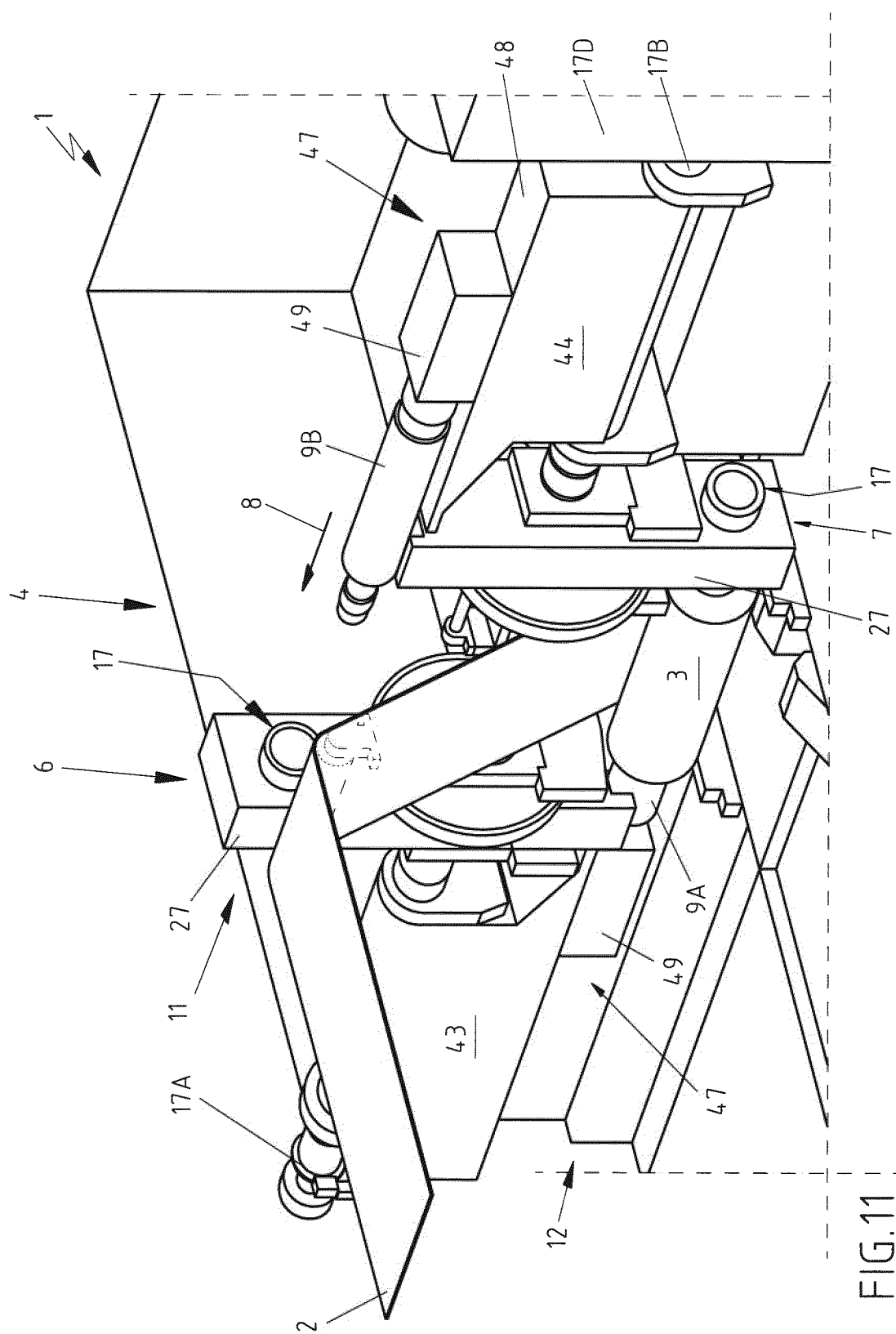


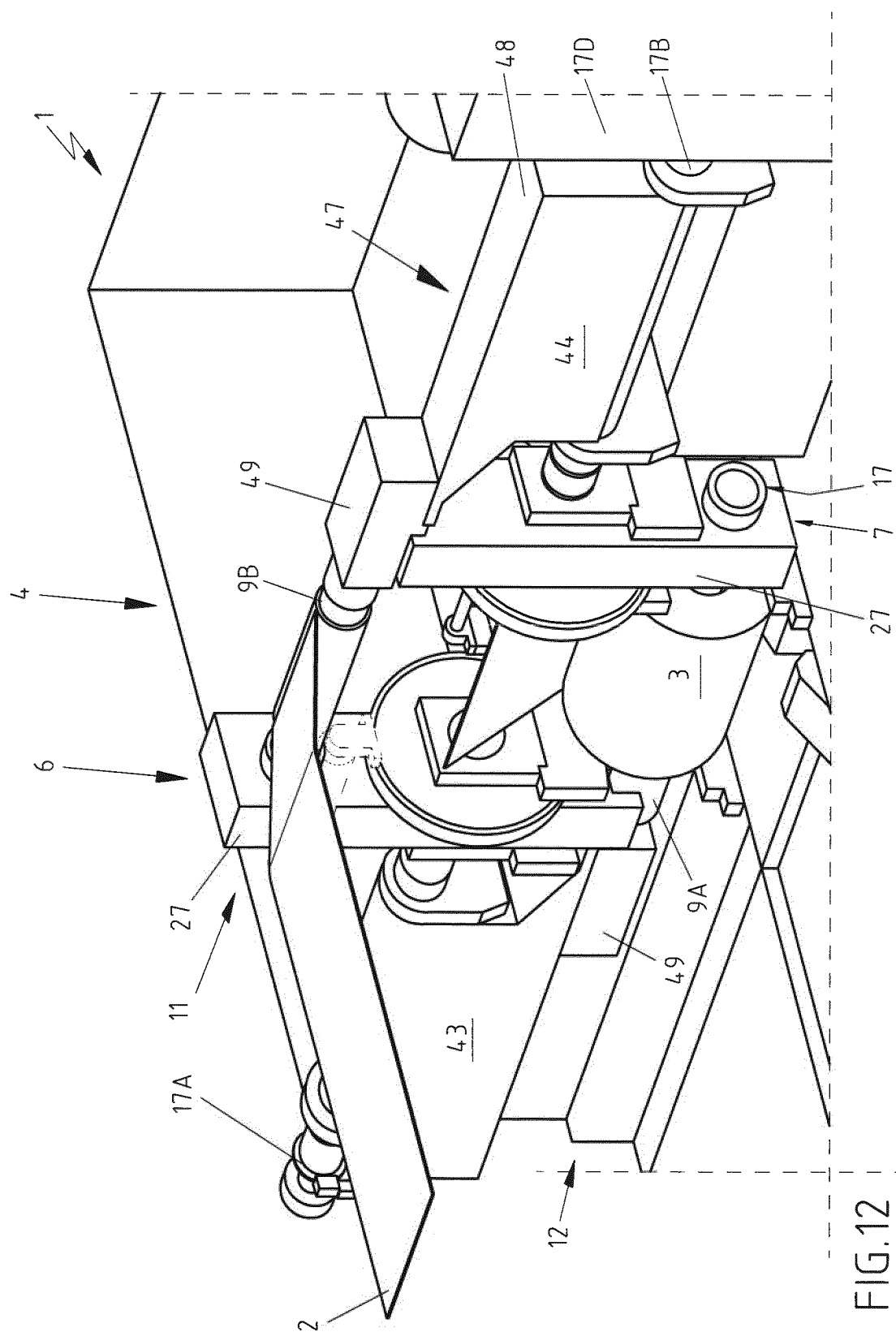


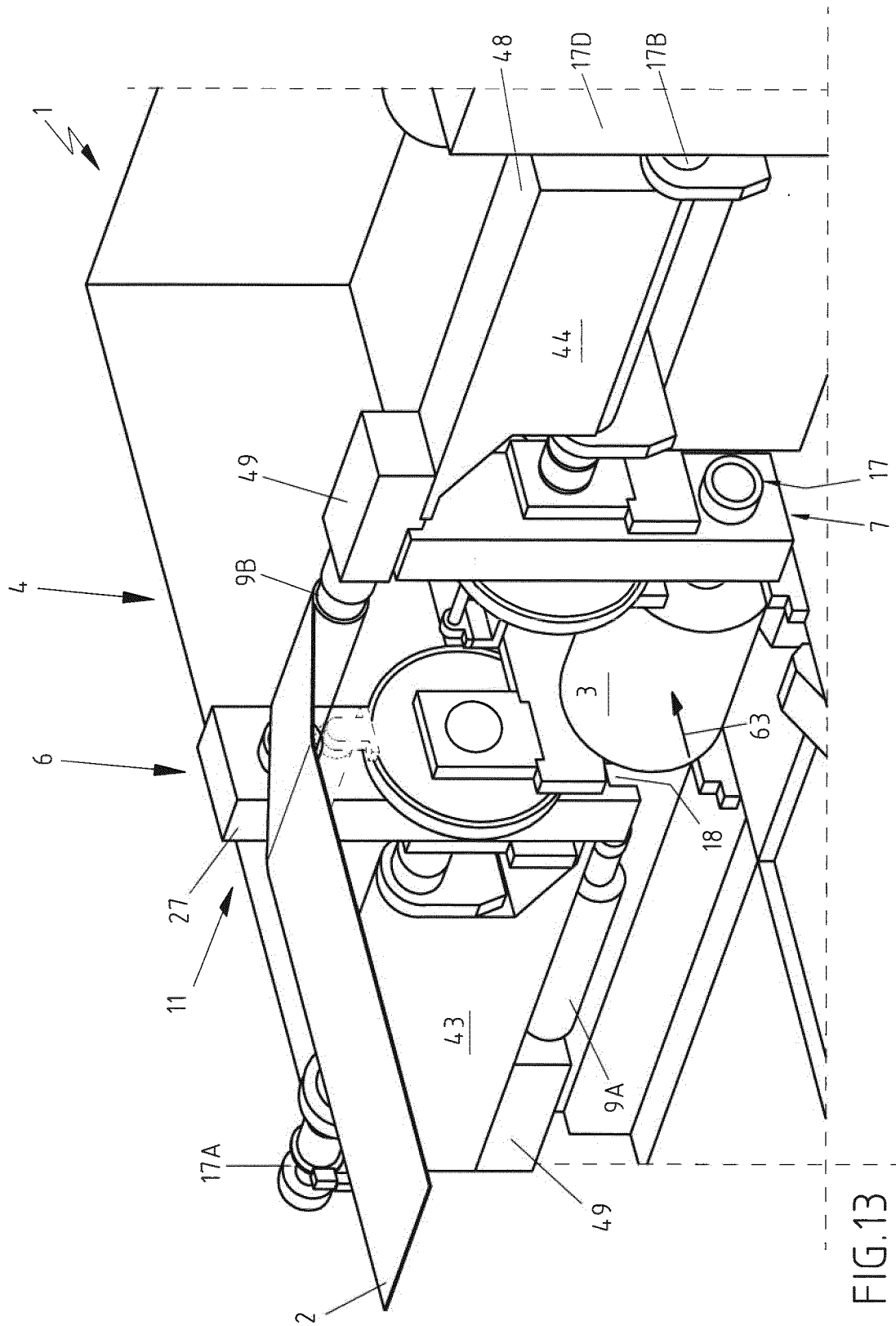
F/G.8

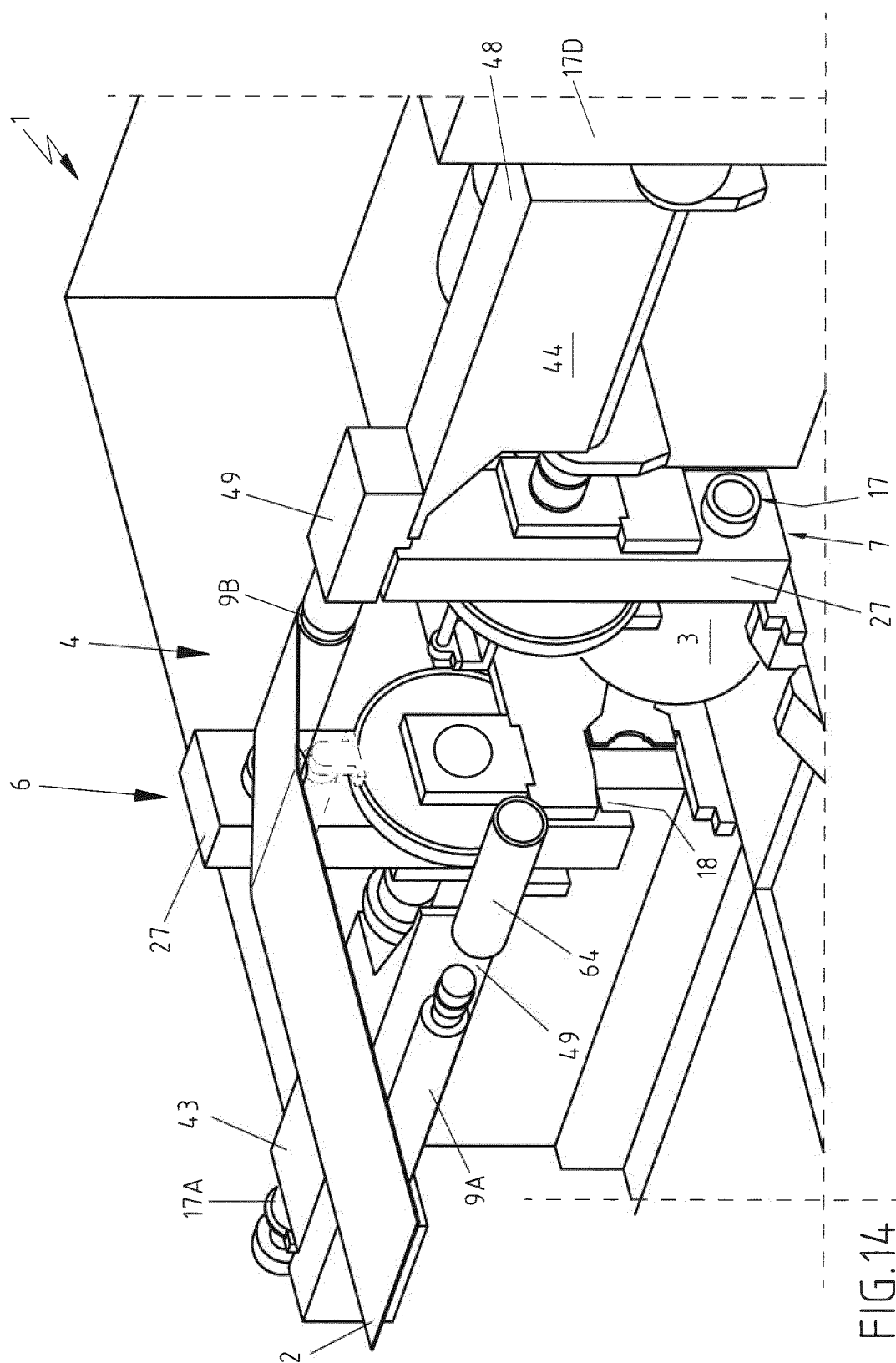














**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*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**

- CN 101642783 [0007]
- DE 102006038493 A1 [0008]