



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21C 47/06 (2006.01) B21C 47/24 (2006.01)
B21C 49/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22216166.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21C 47/063; B21C 47/245; B21C 49/00

(22) Anmeldetag: **22.12.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **KREUZWIESER, Christian**
4170 Haslach (AT)

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(54) **HASPELSYSTEM FÜR EINE GIEß-WALZ-VERBUNDANLAGE UND VERFAHREN ZUM BETRIEB DES HASPELSYSTEMS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Haspelsystem (45) für eine Gieß-Walz-Verbundanlage (10) und ein Verfahren zum Betrieb des Haspelsystems (45) wobei das Haspelsystem (45) wenigstens einen erster Dorn (90), eine erste Coileinrichtung (95), eine erste Bandzuführung (100), eine zweite Bandzuführung (105), einen Bandspeicher (110) und eine Antriebseinrichtung (115) aufweist, wobei die Antriebseinrichtung (115) eine Komponententräger (150) und einen Antriebsmotor (145) aufweist, der mit der Komponententräger (150) verbunden ist, wobei die erste Coileinrichtung (95) und die zweite Bandzuführung (105) an dem Komponententräger (150) befestigt sind und der Antriebsmotor (145) ausgebildet ist, den Komponententräger (150), die erste Coileinrichtung (95) und die zweite Bandzuführung (105) um die Wickelachse (140) zu rotieren, wobei der Bandspeicher (110) radial außenseitig des Komponententrägers (150) und der erste Coileinrichtung (95) angeordnet ist, wobei über die erste Bandzuführung (100) das Fertigwalzband (80) entlang zugeführt wird, wobei der Bandspeicher (110) ausgebildet ist, das über die erste Bandzuführung (100) zugeführte Fertigwalzband (80) zu einem Zwischenring (305) zu wickeln, wobei die zweite Bandzuführung (105) ausgebildet ist, das zum Zwischenring (305) gewickelte Fertigwalzband (80) radial innenseitig des Zwischenrings (305) abzuwickeln und der erste Coileinrichtung (95) zuzuführen, wobei die erste Coileinrichtung (95) das Fertigwalzband (80) auf dem ersten Dorn (90) zu einem Coil (85) aufzuhaspeln.

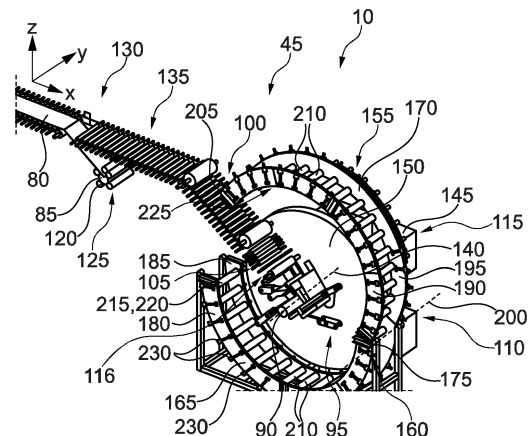


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Haspelsystem gemäß Patentanspruch 1 und ein Verfahren zum Betrieb des Haspelsystems gemäß Patentanspruch 10.

[0002] Aus der EP 1 039 978 B1 ist eine Karussellhaspel mit zwei Haspeldornen zum Aufwickeln von bandförmigem Gut insbesondere einem Stahlband, bekannt.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Haspelsystem für eine Gieß-Walz-Verbundanlage zum Haspeln eines dünnwandigen Bleches und ein verbessertes Verfahren zum Betrieb des Haspelsystems bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird mittels eines Haspelsystems gemäß Patentanspruch 1 und mittels eines Verfahrens zum Betrieb des Haspelsystems gemäß Patentanspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Ein verbessertes Haspelsystem für eine Gieß-Walz-Verbundanlage zum Haspeln eines dünnwandigen Blechs kann dadurch bereitgestellt werden, dass das Haspelsystem wenigstens einen ersten Dorn, eine erste Coileinrichtung, eine erste Bandzuführung, eine zweite Bandzuführung, einen Bandspeicher und eine Antriebseinrichtung aufweist. Der erste Dorn erstreckt sich entlang einer Wickelachse. Die Antriebseinrichtung weist einen Komponententräger und einen Antriebsmotor auf, der mit dem Komponententräger verbunden ist. Die erste Coileinrichtung und die zweite Bandzuführung sind an dem Komponententräger befestigt und der Antriebsmotor ist ausgebildet, den Komponententräger, die erste Coileinrichtung und die zweite Bandzuführung um die erste Wickelachse zu rotieren. Der Bandspeicher ist radial außenseitig des Komponententrägers und der ersten Coileinrichtung angeordnet. Die erste Bandzuführung ist radial außenseitig zu dem Bandspeicher angeordnet. Über die erste Bandzuführung ist das Fertigwalzband entlang einer Förderrichtung des Fertigwalzbands in das Haspelsystem zuführbar. Die erste Bandzuführung ist ausgebildet, das fertige Fertigwalzband zu dem Bandspeicher zu transportieren. Der Bandspeicher ist ausgebildet, das über die erste Bandzuführung zugeführte Fertigwalzband zu einem Zwischenring zu wickeln. Die zweite Bandzuführung ist ausgebildet, das zum Zwischenring gewickelte Fertigwalzband radial innenseitig des Zwischenrings abzuwickeln und der ersten Coileinrichtung zuzuführen. Die erste Coileinrichtung ist ausgebildet, das Fertigwalzband auf dem ersten Dorn zu einem Coil aufzuhaspeln.

[0006] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine Haspelgeschwindigkeit, mit der die erste Coileinrichtung das Fertigwalzband zu dem Coil aufhaspelt, unabhängig von einer ersten Bandgeschwindigkeit des Fertigwalzbands mit der das Fertigwalzband in der ersten Bandzuführung transportiert wird, ist. Dies hat weiter den Vorteil, dass das Fertigwalzband besonders dünnwandig ausgebildet sein kann und mit einer hohen ersten Bandgeschwindigkeit aus der Fertigwalzstraße transportiert wer-

den kann. Durch das Haspelsystem kann auch ein schnelllaufendes Fertigwalzband aufgehaspelt werden, sodass die Gieß-Walz-Verbundanlage einen besonders hohen Durchsatz aufweist.

[0007] In einer weiteren Ausführungsform weist der erste Bandspeicher wenigstens eine erste Rollenanordnung mit mehreren in Umfangsrichtung um die Wickelachse versetzt angeordnete Stützrollen auf. Die Stützrollen sind auf einer ersten Kreisbahn um die Wickelachse angeordnet. Die Stützrollen rollen an dem Fertigwalzband ab. Der Bandspeicher ist ausgebildet, das Fertigwalzband bei Führung entlang der Stützrollen auf einer zweiten Kreisbahn um die Wickelachse zu dem Zwischenring zu wickeln. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine hohe Umfangsgeschwindigkeit des Zwischenrings, der mit der Bandgeschwindigkeit des zugeführten Fertigwalzbands um die Wickelachse rotieren kann, sichergestellt ist. Ferner wird ein Blockieren des Zwischenrings an dem Bandspeicher verhindert.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform weist der Bandspeicher eine Trägereinheit mit wenigstens einem ersten Träger, einem Trärgelenk und einem zweiten Träger auf. Das Trärgelenk verbindet den ersten Träger mit dem zweiten Träger. Der zweite Träger ist gegenüber dem ersten Träger zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verschwenkbar. An dem ersten Träger ist eine erste Teilanordnung der ersten Rollenanordnung und an dem zweiten Träger ist eine zweite Teilanordnung der ersten Rollenanordnung angeordnet. In der ersten Position begrenzen der erste Träger und der zweite Träger außenseitig einen Ringspalt, in dem der Zwischenring anordenbar ist. In der zweiten Position ist der zweite Träger von dem ersten Träger weggeschwenkt. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das Haspelsystem besonders leicht eingespult werden kann.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform sind der erste Träger und/oder der zweite Träger teiltringförmig ausgebildet. Der erste Träger und/oder der zweite Träger sind in der ersten Position auf einer gemeinsamen dritten Kreisbahn angeordnet. Zusätzlich oder alternativ schließt der erste Träger einen Winkel von etwa einschließlich 160° bis einschließlich 180° ein. Zusätzlich oder alternativ schließt der zweite Träger einen zweiten Winkel von etwa einschließlich 160° bis einschließlich 180° ein. Durch die Umschließung des Ringspalts umfangsseitig durch den zweiteiligen Träger kann eine hohe Bandgeschwindigkeit des dünnwandigen Fertigwalzbands abgestützt werden. Insbesondere kann das Fertigwalzband aufgrund einer auf das Fertigwalzband wirkenden Zentrifugalkraft durch den Bandspeicher gehalten werden. Innenseitig sind keine weiteren Rollen oder Halteelemente notwendig, um das Fertigwalzband in dem Ringspalt zu halten. Dadurch ist der Bandspeicher besonders einfach und kostengünstig aufgebaut.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform weist der Bandspeicher eine Trägereinheit mit wenigstens einem ersten Träger und einer Stelleinrichtung auf, wobei die Stelleinrichtung die Stützrolle mit dem ersten Träger ver-

bindet. Die Stelleinrichtung ist ausgebildet, die Stützrolle zwischen einer ersten Radialposition und einer radial außen zur ersten Radialposition angeordneten zweiten Radialposition zu bewegen. Dies stellt sicher, dass der Zwischenring mehrlagig ausgebildet sein kann, wobei vorzugsweise bei jeder Lage, die auf dem Zwischenring von außen her aufgewickelt wird, die Stelleinrichtung die Stützrolle radial nach außen verfährt, um hinreichend Bauraum für den dicker werdenden Zwischenring zur Verfügung zu stellen.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform weist das Haspelsystem wenigstens eine zweite Trenneinrichtung, insbesondere eine Schere, auf. Die Trenneinrichtung ist radial zwischen der ersten Coileinrichtung und der zweiten Bandzuführung angeordnet. Die zweite Trenneinrichtung ist am Komponententräger befestigt. Die zweite Trenneinrichtung ist ausgebildet, das Fertigwalzband abzutrennen. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das Fertigwalzband kurz vor dem Aufcoilen abgetrennt wird, wenn das Coil voll ist.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform weist der Bandspeicher eine erste Eingangsrolle auf, wobei an der ersten Eingangsrolle das Fertigwalzband von der ersten Bandzuführung in dem Bandspeicher einführbar ist. Die erste Eingangsrolle ist ausgebildet, das Fertigwalzband in seiner Förderrichtung umzulenken. Die erste Eingangsrolle weist eine erste Magneteinrichtung auf, die ausgebildet ist, das Fertigwalzband an der ersten Eingangsrolle durch einen ersten Magnetschluss zu halten. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine ringförmige Ausgestaltung des Zwischenrings in dem Bandspeicher sichergestellt ist. Ferner wird ein ungewolltes Abheben des Fertigwalzbands eingangsseitig des Bandspeichers durch den ersten Magnetschluss vermieden. Alternativ wäre auch möglich, die erste Magneteinrichtung beabstandet zu der ersten Eingangsrolle, beispielsweise zwischen der ersten Eingangsrolle und der zweiten Rolle, anzuordnen. Dabei kann beispielsweise die erste Magnetanordnung an und/oder in eine Führung der ersten Bandzuführung integriert sein.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform weist die zweite Bandzuführung eine zweite Eingangsrolle auf, wobei die zweite Eingangsrolle eingangsseitig bezogen auf die Förderrichtung des Fertigwalzbands an der zweiten Bandführung angeordnet ist. Die zweite Eingangsrolle ist ausgebildet, das Fertigwalzband in seiner Förderrichtung von dem Bandspeicher in Richtung der ersten Coileinrichtung umzulenken. Die zweite Eingangsrolle weist eine zweite Magneteinrichtung auf, wobei die zweite Magneteinrichtung ausgebildet ist, das Fertigwalzband an der zweiten Eingangsrolle durch einen zweiten Magnetschluss zu halten. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das Fertigwalzband in einem besonders großen Winkel an der zweiten Eingangsrolle umgelenkt werden kann.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform kann die erste Bandzuführung zwischen einer Anfahrposition und einer Förderposition um eine zweite Schwenkachse ver-

schwenkt werden. Die zweite Schwenkachse ist parallel zur Mittelachse ausgerichtet. Die erste Bandzuführung ist ausgebildet, das Fertigwalzband entlang einer Geraden zu fördern. Die zweite Bandzuführung ist ausgebildet, das Fertigwalzband entlang einer zweiten Geraden in Richtung der ersten Coileinrichtung radial nach innen zu führen. In der Anfahrposition sind die erste Bandzuführung und die zweite Bandzuführung fluchtend zueinander ausgerichtet, so dass die erste Gerade und die zweite Gerade überlappend angeordnet sind. In der Förderposition ist die erste Bandzuführung gegenüber der Anfahrposition derart verschwenkt, dass die erste Gerade tangential zur Wickelachse ausgerichtet ist. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass besonders einfach zwischen einem dicken Fertigwalzband und einem dünnen Fertigwalzband umgeschaltet werden kann und das dünne Fertigwalzband besonders einfach in die erste Coileinrichtung eingespult werden kann.

[0015] Es wurde erkannt, dass ein verbessertes Verfahren, vorzugsweise zum Betrieb eines oben beschriebenen Haspelsystems, dadurch bereitgestellt werden kann, dass ein Fertigwalzband über eine erste Bandzuführung des Haspelsystems in das Haspelsystem zugeführt wird, wobei die erste Bandzuführung das Fertigwalzband zu einem Bandspeicher des Haspelsystems transportiert, wobei der Bandspeicher das Fertigwalzband zu einem Zwischenring aufwickelt, der sich um eine Wickelachse erstreckt, wobei eine zweite Bandzuführung das Fertigwalzband von dem Zwischenring auf einer der ersten Bandzuführung in radialer Richtung gegenüberliegenden Seite abwickelt und in Richtung einer ersten Coileinrichtung des Haspelsystems führt, wobei die erste Coileinrichtung das Fertigwalzband zu einem Coil aufhaspelt.

[0016] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine Wickelgeschwindigkeit, mit der das Fertigwalzband auf den ersten Dorn aufgewickelt wird, durch den Bandspeicher im Wesentlichen unabhängig davon ist, mit welcher ersten Bandgeschwindigkeit das Fertigwalzband in das Haspelsystem eingefahren wird. Dadurch kann auch das fertig gewickelte Coil aus dem Haspelsystem entnommen werden und das Fertigwalzband kann weiterhin in den Bandspeicher eingespeichert werden ohne dass hierfür die Produktion oder die Lieferung des Fertigwalzbands aus der Gieß-Walz-Verbundanlage zu unterbrechen ist.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform wird von der ersten Bandzuführung das Fertigwalzband von radial außen zu dem Zwischenring geführt und der Bandspeicher wickelt von radial außen, bezogen auf die Wickelachse, das Fertigwalzband auf den Zwischenring. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass in radialer Richtung der Zwischenring zwischen der ersten Bandzuführung und der zweiten Bandzuführung angeordnet werden kann und dadurch der benötigte Bauraum für den Bandspeicher besonders gering ist.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform werden die erste Coileinrichtung und die erste Bandzuführung beim

Haspeln des Fertigwalzbands am ersten Dorn um die Wickelachse rotiert. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das Haspelsystem auch mit hohen Massen ausgebildet sein kann und der Haspelvorgang nicht unterbrochen werden muss, während der Komponententräger vom Antriebsmotor zusammen mit der ersten Coileinrichtung der zweiten Bandzuführung auf eine erste Umfangsgeschwindigkeit des Zwischenrings beschleunigt wird.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform wird das fertig gehaspelte Coil von dem ersten Dorn abgenommen während zeitgleich das Fertigwalzband zu dem Zwischenring aufgewickelt wird. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass ein unterbrechungsfreier Betrieb der Gieß-Walz-Verbundanlage mit dem Haspelsystem sichergestellt ist.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform rotiert das zum Zwischenring aufgewickelte Fertigwalzband um die Wickelachse in dem Bandspeicher mit einer ersten Umfangsgeschwindigkeit. Eine zweite Umfangsgeschwindigkeit des Komponententrägers der ersten Coileinrichtung und der zweiten Bandführung um die Wickelachse ist dabei unterschiedlich zur ersten Umfangsgeschwindigkeit, um das Fertigwalzband aufzuhaspeln. Insbesondere ist hier von Vorteil, wenn die erste Umfangsgeschwindigkeit in eine entgegengesetzte Richtung zu der zweiten Umfangsgeschwindigkeit verläuft, wodurch mit einer besonders hohen Bandgeschwindigkeit das Fertigwalzband aufgehaspelt werden kann und gleichzeitig der Zwischenring verkleinert werden kann, sodass hinreichend Speicherkapazität vorhanden ist, wenn der Zwischenring durch das Fertigwalzband wieder anwächst, während das fertig gewalzte Coil zu entnehmen ist.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform wird die erste Bandzuführung in die Anfahrposition geschwenkt, wobei die zweite Bandzuführung und die erste Bandzuführung derart fluchtend zueinander ausgerichtet werden, dass die erste Gerade und die zweite Gerade überlappend angeordnet sind. In der Anfahrposition wird das Fertigwalzband über die erste Bandzuführung und die zweite Bandzuführung zu der ersten Coileinrichtung geführt und ein Beginn des Coils gewickelt. Die erste Bandzuführung wird in die Förderposition geschwenkt und der Antriebsmotor aktiviert, sodass die zweite Bandzuführung und die erste Bandzuführung und die erste Coileinrichtung um die Wickelachse rotieren. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass zu Beginn des dünnwandigen Fertigwalzbands das Fertigwalzband besonders einfach in die erste Coileinrichtung eingefahren werden kann.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

FIG 1 eine schematische Darstellung einer Gieß-Walz-Verbundanlage zur Herstellung eines dünnwandigen Stahlbands;

FIG 2 einen Ausschnitt einer perspektivischen Darstellung des in FIG 1 gezeigten Haspelsystems gemäß einer ersten Ausführungsform;

FIG 3A einen Ausschnitt auf eine Seitenansicht ist auf das in den Figuren 1 und 2 gezeigte Haspelsystem;

FIG 3B eine perspektivische Darstellung des in den Figuren 1 und 2 gezeigten Haspelsystems;

FIG 4 eine perspektivische Darstellung des in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Haspelsystems während eines Betriebs der Gieß-Walz-Verbundanlage;

FIG 5 ein Ablaufdiagramm eines Vorbereitungsverfahrens zum Betrieb der in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Gieß-Walz-Verbundanlage;

FIG 6 eine Seitenansicht auf das Haspelsystem während eines zweiten Vorbereitungsschritts;

FIG 7 eine Seitenansicht auf einen Ausschnitt des in Figuren 1 bis 4 gezeigten Haspelsystems während eines dritten Vorbereitungsschritts;

FIG 8 einen Ausschnitt einer Seitenansicht auf das in den Figuren 1 bis 7 gezeigte Haspelsystem während eines sechsten Vorbereitungsschritts;

FIG 9 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Aufhaspeln des dünnwandigen Fertigwalzbands;

FIG 10A eine Seitenansicht auf das Haspelsystem während eines ersten Verfahrensschritts;

FIG 10B ein erstes Diagramm einer maximalen zweiten Bandgeschwindigkeit aufgetragen über der Zeit;

FIG 10C ein zweites Diagramm einer zweiten Bandgeschwindigkeit des aufzucoilenden Fertigwalzbands aufgetragen über der Zeit;

FIG 11 eine perspektivische Darstellung des in FIG 10A gezeigten Ausschnitts des Haspelsystems während des ersten Verfahrensschritts;

FIG 12 einen Ausschnitt einer perspektivischen Darstellung des in Figuren 1 bis 4 gezeigten Haspelsystems während eines dritten Verfahrensschritts;

FIG 13 einen Ausschnitt einer perspektivischen Darstellung des in Figuren 1 bis 4 gezeigten Haspelsystems während eines fünften Verfahrensschritts;

FIG 14 einen perspektivischen Ausschnitt des in den Figuren 2 bis 4 gezeigten Haspelsystems am Ende eines sechsten Verfahrensschritts;

FIG 15 eine perspektivische Darstellung des Haspelsystems am Ende eines achten Verfahrensschritts;

FIG 16 eine perspektivische Darstellung des Haspelsystems während eines neunten Verfahrensschritts;

FIG 17 eine perspektivische Darstellung des Haspelsystems am Ende des neunten Verfahrensschritts;

FIG 18 ein Ablaufdiagramm eines Wechselverfahrens zum Wechsel von dem dünnen Fertigwalzband mit einer zweiten Dicke auf das Fertigwalzband mit einer ersten Dicke ;

FIG 19 einen Ausschnitt einer perspektivischen Darstellung eines Haspelsystems gemäß einer zweiten Ausführungsform;

FIG 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Gieß-Walz-Verbundanlage 10 zur Herstellung eines dünnwandigen Fertigwalzbands 80, insbesondere eines Stahlbands 245.

[0023] Die Gieß-Walz-Verbundanlage 10 weist eine Stranggießmaschine 15, beispielsweise eine Vorwalzstraße 20, vorzugsweise eine Zwischenheizung 25, vorzugsweise einen Entzunderer 30, eine Fertigwalzstraße 35, eine Kühlstraße 40, eine erste Trenneinrichtung 41 und ein Haspelsystem 45 auf.

[0024] Die Stranggießmaschine 15 ist beispielhaft als Bogenstranggießmaschine ausgebildet. Auch eine andere Ausgestaltung der Stranggießmaschine 15 wäre denkbar. Die Stranggießmaschine 15 weist beispielsweise eine Pfanne 50, einen Verteiler 55 und eine Kokille 60 auf. Im Betrieb der Gieß-Walz-Verbundanlage 10 wird der Verteiler 55 mittels der Pfanne 50 mit einer metallischen Schmelze 65 befüllt. Die metallische Schmelze kann beispielsweise mittels eines Konverters, beispielsweise in einem Linz-Donawitz-Verfahren, hergestellt werden. Die metallische Schmelze 65 kann beispielsweise Stahl aufweisen. Vom Verteiler 55 strömt die metallische Schmelze 65 in die Kokille 55. In der Kokille 55 wird die metallische Schmelze 65 zu einem Dünnbrammenstrang 70 vergossen. Der teilerstartete Dünnbrammenstrang 70 wird aus der Kokille 60 gezogen und durch die Ausgestaltung der Stranggießmaschine 15 als Bogenstranggießmaschine bogenförmig in eine Horizontale umgelenkt, dabei gestützt und erstarrt. Der Dünnbrammenstrang 70 wird in Förderrichtung von der Kokille 60 weggeführt.

[0025] Vom besonderen Vorteil ist, wenn die Stranggießmaschine 15 den Dünnbrammenstrang 70 im Endlosstrang gießt. In einer Förderrichtung des Dünnbrammenstrangs 70 ist die Vorwalzstraße 20 der Stranggießmaschine 15 nachgeordnet. Die Vorwalzstraße 20 walzt den in die Vorwalzstraße 20 zugeführten heißen Dünnbrammenstrang 70 zu einem Vorwalzband 75. Das Vorwalzband 75 wird der Zwischenheizung 25 zugeführt. Die Zwischenheizung 25 kann beispielsweise als Induktionsofen ausgebildet sein. Die Zwischenheizung 25 erwärmt das Vorwalzband 70 bevor es in den

der Zwischenheizung 20 nachgeschalteten Entzunderer 30 geführt wird. Im Entzunderer 30 wird das Vorwalzband 75 entzündet, bevor es in die dem Entzunderer 30 nachgeordnete Fertigwalzstraße 35 gefördert wird. Die Fertigwalzstraße 35 walzt mittels vorzugsweise mehrerer Fertigwalzgerüste das Vorwalzband 75 zu einem Fertigwalzband 80. Das Fertigwalzband 80 wird nach Durchlaufen der Fertigwalzstraße 35 in die Kühlstraße 40 gefördert, in der das Fertigwalzband 80 zwangsgeköhlt wird.

[0026] Nach Durchlaufen der Kühlstraße 40 wird das Fertigwalzband 80 nach Durchlaufen der deaktivierten ersten Trenneinrichtung 41, die beispielsweise als Trommelschere oder als Pendelschere ausgebildet sein kann, zu dessen Haspelsystem 45 transportiert. In dem Haspelsystem 45 wird das Fertigwalzband 80 zu einem Coil 85 aufgehaspelt. Auf das Haspelsystem 45 und ein Verfahren zum Betrieb des Haspelsystems 45 wird in den nachfolgenden Figuren eingegangen. In der Ausführungsform ist beispielhaft das Fertigwalzband 80 als Stahlband 245 ausgebildet. Selbstverständlich wäre es auch möglich mit dem Haspelsystem 45 ein Nicht-Eisen-Fertigwalzband 80 aufzuhaspeln

[0027] FIG 2 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen Darstellung des in FIG 1 gezeigten Haspelsystems 45 gemäß einer ersten Ausführungsform.

[0028] Das Haspelsystem 45 weist wenigstens einen ersten Dorn 90, eine erste Coileinrichtung 95, eine erste Bandführung 100, eine zweite Bandführung 105, einen Bandspeicher 110, eine Antriebseinrichtung 115, eine zweite Trenneinrichtung 116, vorzugsweise eine Pinchrollenanordnung 117, wenigstens einen zweiten Dorn 120, eine zweite Coileinrichtung 125, eine Ausführeinrichtung 130 und einen Rollengang 135 auf. Der erste Dorn 90 erstreckt sich entlang einer Wickelachse 140. Der erste Dorn 90 ist vorzugsweise drehbar um die Wickelachse 140 angeordnet und kann angetrieben sein.

[0029] Die Antriebseinrichtung 115 weist einen Antriebsmotor 145 und einen Komponententräger 150 auf. Der Komponententräger 150 ist drehfest mit dem Antriebsmotor 145 angeordnet. Der Komponententräger 150 ist drehbar um die Wickelachse 140 gelagert. Der Antriebsmotor 145 ist ausgebildet, in aktiviertem Zustand den Komponententräger 140 anzutreiben, sodass der Komponententräger 150 um die Wickelachse 140 rotiert.

[0030] Der Komponententräger 150 ist beispielhaft scheibenförmig ausgebildet. Der Komponententräger 150 ist drehfest mit dem Antriebsmotor 145 verbunden. Der Antriebsmotor 145 ist ausgebildet, den Komponententräger 150 bei Aktivierung des Antriebsmotors um die Wickelachse 140 zu drehen. Bezogen auf die Wickelachse 140 erstreckt sich der Komponententräger 150, der im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildet ist, in einer Drehebene senkrecht zu der Wickelachse 140. Auf einer dem Antriebsmotor 145 abgewandten Axialseite bezogen auf die Wickelachse 140 sind die erste Coileinrichtung 95, die zweite Bandführung 105, die Pinchrollenanordnung 117 und die zweite Trenneinrichtung 116 an

dem Komponententräger 150 befestigt. Der erste Dorn 90 kann dabei den Komponententräger 150 durchgreifen. Dabei ist der erste Dorn 90 nicht drehfest mit dem Komponententräger 150 verbunden, sodass der erste Dorn 90 mit einer unterschiedlichen Drehzahl zu dem Komponententräger 150 sich um die Wickelachse 140 drehen kann.

[0031] Radial außenseitig zu dem Komponententräger 150 ist der Bandspeicher 110 angeordnet. Dabei können der Bandspeicher 110 und der Komponententräger 150 derart zueinander angeordnet sein, dass sich der Komponententräger 150 im Wesentlichen in axialer Richtung bezogen auf die Wickelachse 140 an einer Axialseite des Bandspeichers 110 angeordnet ist. Dabei wird der Komponententräger 150, der in einer Draufsicht eine im Wesentlichen kreisförmige Grundform aufweist, durch den Bandspeicher 110 umfangseitig umschlossen. Der Bandspeicher 110 ist radial außenseitig zu dem Komponententräger 150 angeordnet.

[0032] Der Bandspeicher 110 weist wenigstens eine erste Rollenanordnung 155 und eine Trägereinheit 160 auf. Die Trägereinheit 160 weist einen ersten Träger 165, einen zweiten Träger 170 und wenigstens ein Trägerelement 175 auf. Der erste Träger 165 ist beispielhaft teilingförmig ausgebildet. Der erste Träger 165 kann dabei aus zwei parallel zueinander versetzt angeordneter Trägerelementen 180, 185 ausgebildet sein, die in Axialrichtung bezogen auf die Wickelachse 140 versetzt zueinander angeordnet sind. Das erste und zweite Trägerelement 180, 185 können in der Seitenansicht parallel zu der Wickelachse 90 identisch zueinander ausgebildet sein. Der erste Träger 165 schließt in der Ausführungsform einen Winkel von vorzugsweise 80° bis 180 Grad, insbesondere 150° bis 180° ein. An einem Ende sind ein erstes Trägerelement 180 und ein zweites Trägerelement 185 des ersten Trägers 165 mit dem Trägerelement 175 verbunden.

[0033] Der zweite Träger 170 kann im Wesentlichen baugleich zu dem ersten Träger 165 ausgebildet sein. In der Ausführungsform weist der zweite Träger 170 beispielsweise ein drittes Trägerelement 190 und ein viertes Trägerelement 195 auf, die jeweils teilingförmig ausgebildet sind. Der zweite Träger 170 schließt vorzugsweise ebenso einen Winkel von 80° bis 180 Grad, insbesondere 150° bis 180° ein. Dabei ist der zweite Träger 170 an einem Ende mit dem Trägerelement 175 verbunden. Das dritte und vierte Trägerelement 190, 195 sind in Axialrichtung bezogen auf die Wickelachse 140 versetzt zueinander angeordnet. Dabei können das erste Trägerelement 180 und das dritte Trägerelement 190 in einer gemeinsamen Drehebene bezogen auf die Wickelachse 140 sowie das zweite Trägerelement 185 und das vierte Trägerelement 195 in einer gemeinsamen weiteren Drehebene senkrecht zu der Wickelachse 140 angeordnet sein.

[0034] Der zweite Träger 170 ist mittels des Trägerelementes 175 um eine erste Schwenkachse, die parallel zur Wickelachse 140 verläuft, zwischen einer ersten Posi-

tion (in FIG 3 dargestellt) und einer zweiten Position (in FIG 2 dargestellt) verschwenkbar. In der zweiten Position ist der zweite Träger 170 etwas von dem ersten Träger 165 weggeschwenkt und begrenzt auf einer vom Trägerelement 175 abgewandten Seite in Umfangsrichtung zwischen dem ersten Träger 165 und dem zweiten Träger 170 eine Öffnung 205.

[0035] Die erste Rollenanordnung 155 weist eine Vielzahl von in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordneten Stützrollen 210 auf. In der Ausführungsform ist eine erste Teilanordnung der Stützrollen 210 am ersten Träger 165 in axialer Richtung zwischen dem ersten Trägerelement 180 und dem zweiten Trägerelement 185 angeordnet. Die Stützrollen 210 der ersten Teilanordnung sind drehbar an dem ersten Träger 165 gelagert. Eine zweite Teilanordnung der ersten Rollenanordnung 155 der Stützrollen 210 ist in axialer Richtung zwischen dem dritten Trägerelement 190 und dem vierten Trägerelement 195 angeordnet. Die Stützrollen 210 der zweiten Teilanordnung sind drehbar am dem zweiten Träger 170 gelagert.

[0036] Ferner weist die erste Rollenanordnung 155 eine erste Eingangsrolle 215 auf. Die erste Eingangsrolle 215 ist auf einer dem Trägerelement 175 abgewandten Seite in Umfangsrichtung bezogen auf die Wickelachse 140 angeordnet. Die erste Eingangsrolle 215 ist beispielsweise zwischen dem ersten Trägerelement 180 und dem zweiten Trägerelement 185 drehbar gelagert angeordnet.

[0037] Die erste Eingangsrolle 215 weist vorzugsweise eine erste Magneteinrichtung 220 auf. Die erste Magneteinrichtung 220 kann beispielsweise eine Anordnung von Permanentmagneten aufweisen. Alternativ ist auch denkbar, dass die erste Eingangsrolle 215 zumindest umfangsseitig aus einem ferromagnetischen Material hergestellt ist, das aufmagnetisiert ist. Die erste Eingangsrolle 215 stellt mittels der ersten Magneteinrichtung 220 ein erstes magnetisches Feld bereit, das an einer ersten Eingangsrollfläche der ersten Eingangsrolle 215 aus der ersten Eingangsrolle 215 aus- und/oder eintritt.

[0038] Ferner kann der Bandspeicher 110 wenigstens eine Stelleinrichtung 225 aufweisen. Die Stelleinrichtung 225 kann wenigstens eine Stelleinheit 230 pro Stützrolle 210 und/oder der ersten Eingangsrolle 215 aufweisen. In der Ausführungsform ist für jede der Stützrollen 210 und die erste Eingangsrolle 215 jeweils eine Stelleinheit 230 vorgesehen. Die Stelleinheit 230 ist ausgebildet, die jeweils zugeordnete Stützrolle 210 oder erste Eingangsrolle 215 mit dem ersten Träger 165 oder dem zweiten Träger 170 mechanisch zu verbinden. Dabei ist die Stelleinheit 230 ferner ausgebildet, eine radiale Position zwischen einer ersten Radialposition und einer zur ersten Radialposition unterschiedlichen zweiten Radialposition der jeweils zugeordneten Stützrollen 210 oder der ersten Eingangsrolle 215 in radialer Richtung festzulegen und zu bewegen sowie eine Verdrehbarkeit der Stützrollen 210 bzw. der ersten Eingangsrolle 215 sicherzustellen.

Dazu kann beispielsweise die Stelleinheit 230 einen mit einer Gewindestange verbundenen Elektromotor aufweisen, der die jeweils zugeordnete erste Eingangsrolle 215 und/oder Stützrolle 210 zwischen der ersten Radialposition und der zweiten Radialposition verfährt. Beim Verfahren der Stützrolle 210 und/oder der ersten Eingangsrolle 215 zwischen der ersten Radialposition der zweiten Radialposition kann die Radialposition des jeweiligen Trägers 165, 170 aufrechterhalten werden.

[0039] FIG 3A zeigt einen Ausschnitt auf eine Seitenansicht auf das in den Figuren 1 und 2 gezeigte Haspelsystem 45. FIG 3B zeigt eine perspektivische Darstellung des in den Figuren 1 und 2 gezeigten Haspelsystems 45.

[0040] In FIG 3A befindet sich der zweite Träger 170 in der ersten Position. Dadurch bildet der erste Träger 165 beispielhaft zusammen mit dem zweiten Träger 170 einen geschlossenen Ring aus, der umfangsseitig vollständig den Komponententräger 150 umgreift. Ferner ist in FIG 3 deutlich eine beispielhafte regelmäßige Anordnung in Umfangsrichtung bezogen auf die Wickelachse 140 der Stelleinheiten 230 erkennbar. In FIG 3A sind die Stelleinheiten 230 verdeckt und abschnittsweise mit strichlierter Linie dargestellt. Die Stützrollen 210 der ersten Rollenanordnung 155 sind auf einer ersten Kreisbahn um die Wickelachse 140 angeordnet.

[0041] Die zweite Bandzuführung 105 weist ferner eine zweite Eingangsrolle 235 auf. Die zweite Eingangsrolle 235 ist drehbar an dem Komponententräger 150 gelagert. Dabei ist die zweite Eingangsrolle 235 radial außenseitig der zweiten Bandzuführung 105 und der ersten Coileinrichtung 95 angeordnet. Die zweite Eingangsrolle 235 kann beispielsweise gegenüber der Stützrolle 210 einen vergrößerten Außendurchmesser aufweisen. In radialer Richtung ist ferner vorzugsweise die zweite Eingangsrolle 235 benachbart zu dem ersten Träger 165 oder je nach Umfangsposition benachbart zu dem zweiten Träger 170 angeordnet.

[0042] Zwischen einer Rollfläche 240 der Stützrolle 210 und einer zweiten Eingangsrollfläche 245 der zweiten Eingangsrolle 235 wird sowohl durch die erste Rollenanordnung 155 als auch die zweite Eingangsrolle 235 ein Ringspalt 250 begrenzt, der sich in Umfangsrichtung um die Wickelachse 140 erstreckt. In axialer Richtung wird der Ringspalt 250 durch die Trägerelemente 180, 185, 190, 195 begrenzt.

[0043] Die erste Bandzuführung 100 weist eine zweite Rollenanordnung 255 auf. Die zweite Rollenanordnung 255 kann sich beidseitig eines Transportwegs 260 des Fertigwalzbands 80 erstrecken. Die erste Bandzuführung 100 ist vorzugsweise zwischen einer Anfahrposition (in FIG 2 dargestellt) und einer Förderposition (in Figuren 3A und B dargestellt) verschwenkbar. In der Förderposition ist beispielsweise die erste Bandzuführung 110 z. B. tangential zu dem Ringspalt 250 ausgerichtet, sodass der Transportweg 260 des Fertigwalzbands 80 tangential in den Ringspalt 250 hineinläuft. Alternativ dazu kann der Transportweg 260 auch einen kleinen Winkel (kleiner einschließlich 20°) zu einer Tangente an den Ringspalt

250 einnehmen.

[0044] Die zweite Bandzuführung 105 weist eine dritte Rollenanordnung 265 auf. Alternativ oder zusätzlich zur dritten Rollenanordnung 265 könnten auch Leitbleche vorgesehen sein. Die dritte Rollenanordnung 265 ist radial innenseitig zu der zweiten Eingangsrolle 235 angeordnet. Der Transportweg 260 ist in der dritten Rollenanordnung 265 durch die dritte Rollenanordnung 265 so geführt, so dass Rollen der zweiten Rollenanordnung 265 beidseitig des Transportwegs angeordnet sind.

[0045] Die zweite Eingangsrolle 235 ist eingangsseitig bezogen auf die Förderrichtung des Fertigwalzbands 80 innerhalb der zweiten Bandzuführung 105 angeordnet. Die zweite Eingangsrolle 235 kann dabei eine zweite Magneteinrichtung 236 aufweisen. Die zweite Magneteinrichtung 236 weist eine oder mehrere Permanentmagnete auf. Alternativ ist auch möglich, dass die zweite Eingangsrolle 235, zumindest an ihrer zweiten Eingangsrollfläche einen ferromagnetischen Werkstoff aufweist, der aufmagnetisiert ist. Die zweite Eingangsrolle 235 stellt ein zweites Magnetfeld bereit, das an einer dritten Rollfläche der zweiten Eingangsrolle 235 austritt.

[0046] Radial innenseitig zu der zweiten Bandzuführung 105 ist die zweite Trenneinrichtung 116 an dem Komponententräger 150 befestigt. Somit ist in radialer Richtung bezogen auf die Wickelachse 140 die zweite Trenneinrichtung 116 zwischen der ersten Coileinrichtung 95 und der zweiten Bandzuführung 105 angeordnet. Die zweite Trenneinrichtung 116 kann beispielsweise als Schere, beispielsweise als Trommelschere oder als Schlagschere ausgebildet sein, wobei der Transportweg 260 durch die zweite Trenneinrichtung 116 verläuft. Radial innenseitig zu der zweiten Trenneinrichtung 116 kann die Pinchrollenanordnung 117 mit zwei gegenüberliegenden Pinchrollen angeordnet sein. Die Pinchrollenanordnung 117 ist somit zwischen der ersten Coileinrichtung 95 und der zweiten Trenneinrichtung 116 angeordnet. Alternativ kann auch die Pinchrollenanordnung 117 radial außenseitig zu der zweiten Trenneinrichtung 116 angeordnet sein und somit der zweiten Trenneinrichtung 116 vorgeschaltet sein.

[0047] Die erste Coileinrichtung 95 weist einen Bandeingang 270 auf. Der Bandeingang 270 ist tangential zu einer äußeren ersten Umfangsseite 275 des ersten Dorns 90 ausgerichtet. Die erste Coileinrichtung 95 ist umfangsseitig um den ersten Dorn 90 herum angeordnet, wobei der erste Dorn 90 in die ersten Coileinrichtung 95 eingreift.

[0048] FIG 4 zeigt eine perspektivische Darstellung des in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Haspelsystems 45 während eines Betriebs der Gieß-Walz-Verbundanlage 10.

[0049] Die Gieß-Walz-Verbundanlage 10 wird in beispielsweise derart betrieben, dass ausgangssseitig aus der Fertigwalzstraße 35 das Fertigwalzband 80 mit einer ersten Dicke d1 von einschließlich 0,4 bis einschließlich 25 mm, insbesondere von einschließlich 0,4 mm bis einschließlich 8 mm, insbesondere von einschließlich 0,4

bis einschließlich 4 mm, besonders vorteilhafterweise von einschließlich 1,5 bis 4 mm gefördert wird. Das Fertigwalzband 80 wird in der Kühlstraße 40 abgekühlt und an der ersten Trenneinrichtung 41 vorbeigeführt. Das Fertigwalzband 80 wird in das Haspelsystem 45 transportiert. Dabei wird das Fertigwalzband 80 von der Ausführeinrichtung 130 an der Ausführeinrichtung 130 zu der zweiten Coileinrichtung 125 geführt. Die zweite Coileinrichtung 125 haspelt auf dem zweiten Dorn 120 das Fertigwalzband 80 mit der o.g. ersten Dicke d1 von einschließlich 0,4 bis einschließlich 25 mm, insbesondere einschließlich 1,5 bis einschließlich 25 mm Dicke zu einem Coil 85 auf. Ist das Aufhaspeln des Coils 85 abgeschlossen, so wird die erste Trenneinrichtung 41 aktiviert und das Fertigwalzband 80 abgetrennt und das abgetrennte Fertigwalzband 80 fertig auf das Coil 85 aufgewickelt. Das fertig aufgewickelte Coil 85 wird von dem zweiten Dorn 120 entfernt und ein neuer Haspelvorgang wird an der dritten Coileinrichtung 126 gestartet.

[0050] FIG 5 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Vorbereitungsverfahrens zum Betrieb der in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Gieß-Walz-Verbundanlage 10, insbesondere des Haspelsystems 45. FIG 6 eine Seitenansicht auf das Haspelsystem 60 während eines zweiten Vorbereitungsschritts 410. FIG 7 zeigt eine Draufsicht Seitenansicht auf einen Ausschnitt des in Figuren 1 bis 4 gezeigten Haspelsystems 45 während eines dritten Vorbereitungsschritts 415. FIG 8 zeigt einen Ausschnitt einer Seitenansicht auf das in den Figuren 1 bis 7 gezeigte Haspelsystem 45 während eines sechsten Vorbereitungsschritts 430.

[0051] Das im Folgenden gezeigte Verfahren dient dazu, das Fertigwalzband 80, insbesondere das Stahlband 245, mittels der in Figuren 1 bis 4 gezeigten Gieß-Walz-Verbundanlage 10 herzustellen und mittels des Haspelsystems 45 auf ein Coil 85 aufzuhaspeln.

[0052] Dazu wird in einem ersten Vorbereitungsschritt 405 vorzugsweise ein Querschnitt der Kokille 60 reduziert. Die Reduzierung des Kokillenquerschnitts 60 bewirkt, dass der durch die Kokille 60 gegossene Dünnbrammenstrang 70 verjüngt wird. Der Dünnbrammenstrang 70 wird in der Vorwalzstraße 20 zu dem Vorwalzband 75 gewalzt, sodass das Vorwalzband 75 gegenüber einem Normalbetrieb der Gieß-Walz-Verbundanlage 10 eine reduzierte Vorwalzbanddicke aufweist. Das Vorwalzband 75 wird mit der reduzierten Vorwalzbanddicke durch die Zwischenheizung 25 und den Entzunder 30 gefahren und in der Fertigwalzstraße 35 zu einem Fertigwalzband 80 vorzugsweise mit einer zweiten Dicke d2 von 0,4 mm bis 4 mm, insbesondere von einschließlich 0,4 bis 1,5 mm, besonders vorteilhafterweise 0,4 mm bis 1 mm fertig gewalzt. Die zweite Dicke d2 kann beispielsweise gegenüber der ersten Dicken d1 reduziert sein. Das Fertigwalzband 80 wird durch die Kühlstraße 40 gefahren, wobei in der Kühlstraße 80 das Fertigwalzband zwangsgekühlt wird. Das zwangsgekühlte Fertigwalzband wird durch die erste Trenneinrichtung 41 transportiert. Das dünnwandige Fertigwalzband

80 mit der Dicke d2 durchläuft die Trenneinrichtung 41, ohne dass es abgetrennt wird. Nach der ersten Trenneinrichtung 41 wird an der Ausführeinrichtung 130 das Fertigwalzband 80 in Richtung der ersten Bandzuführung 100 mittels des Rollengangs 130 transportiert. Dadurch wird das dünnwandige Fertigwalzband 80 nicht in Richtung der zweiten oder dritten Coileinrichtung 125, 126 gefördert.

[0053] In dem zweiten Vorbereitungsschritt 410 (vgl. FIG 6) wird der zweite Träger 170 in die zweite Position gefahren. Dabei wird der zweite Träger 170 um die erste Schwenkachse 200 von dem ersten Träger 165 weggeschwenkt und die erste Öffnung 205 aufgeweitet. In der zweiten Position ist der zweite Träger 170 weiter beabstandet zu dem Komponententräger 150 angeordnet als in der ersten Position.

[0054] In dem dritten Vorbereitungsschritt 415 (vgl. FIG 7) wird die erste Bandzuführung 100 aus der Förderposition (wie in FIG 6 dargestellt) in die Anfahrposition um die zweite Schwenkachse 280 geschwenkt. Die erste Bandzuführung 100 ist dabei derartig ausgebildet, dass sich der Transportweg 260 in der ersten Bandzuführung entlang einer ersten Geraden 285 erstreckt. Die erste Gerade 285 ist dabei tangential auf eine erste äußere Umfangsseite 275 des ersten Dorns 90 gerichtet.

[0055] In einem vierten Vorbereitungsschritt 420 wird der Antriebsmotor 145 aktiviert und der Antriebsmotor 145 verdreht den Komponententräger 150 um die Wickelachse 140 derartig, dass die zweite Bandzuführung 105 fluchtend zu der ersten Bandzuführung 100 ausgerichtet ist. Dabei befindet sich der Komponententräger 150 in einer Einführposition. Dabei kann sich, wie in FIG 8 gezeigt, die zweite Bandzuführung 105 entlang einer zweiten Geraden 290 erstrecken, wobei im vierten Vorbereitungsschritt 420 der Antriebsmotor 145 den Komponententräger 150 derartig verdreht, dass die erste Gerade 285 und die zweite Gerade 290 überlappend angeordnet sind.

[0056] In einem fünften Vorbereitungsschritt 425 wird das dünnwandige Fertigwalzband in Richtung der ersten Bandzuführung 260 aus der Kühlstraße 40 gefördert. Dabei kann zu Beginn der ersten Bandzuführung 100, bezogen auf eine Förderrichtung des Fertigwalzbands 80 das Fertigwalzband 80 am Beginn der ersten Bandzuführung 100 umgelenkt werden. Innerhalb der ersten Bandzuführung 100 wird das Fertigwalzband 80 entlang der ersten Geraden 285 auf dem Transportweg 260 in Richtung der ersten Coileinrichtung 95 transportiert.

[0057] Nach Durchlauf der ersten Bandzuführung 100 wird das erste Fertigwalzband 80 an der zweiten Eingangsrolle 235 vorbeigeführt, ohne dass das Fertigwalzband 80 an der zweiten Eingangsrolle 235 umgelenkt wird. Innerhalb der zweiten Bandzuführung 105 wird entlang des Transportwegs 260 das Fertigwalzband 80 entlang der zweiten Geraden 290 zu der zweiten Trenneinrichtung 116 transportiert. Das Fertigwalzband 80 wird durch die zweite Trenneinrichtung 116 durchgeführt und in die Pinchrollenanordnung 117 geführt. Die Pinchrollen

der Pinchrollenanordnung 117 sind beidseitig des Fertigwalzbands 80 angepresst und fixieren das Fertigwalzband 80. Die Pinchrollen der Pinchrollenanordnung 117 können angetrieben sein. Von der Pinchrollenanordnung 117 wird das Fertigwalzband 80 in die Eingangsseite der ersten Coileinrichtung 95 transportiert.

[0058] Die erste Coileinrichtung 95 drückt das dünnwandige Fertigwalzband 80 gegen die erste äußere Umfangsseite 275 des ersten Dorns 90 und führt das dünnwandige Fertigwalzband 80 entlang der ersten äußeren Umfangsseite 275.

[0059] In dem sechsten Vorbereitungsschritt 430 wird die erste Bandzuführung 100 aus der Anfahrposition (in FIG 8 mit durchgezogener Linie dargestellt) in die Förderposition (FIG 8 mittels strichlierter Linie angedeutet) um die zweite Schwenkachse geschwenkt. Dabei nimmt die erste Bandzuführung 100 das Fertigwalzband 80 mit, sodass die erste Gerade (strichpunktiert in FIG 8 dargestellt) in der Förderposition tangential oder in einem Winkel kleiner oder gleich 20° zu einer Tangente zu einer dritten äußeren Umfangsseite 300 der ersten Eingangsrolle 215 des Bandspeichers 110 ausgerichtet ist.

[0060] Gleichzeitig wird zu dem Schwenken der ersten Bandzuführung 100 der Antriebsmotor 145 aktiviert und der Antriebsmotor 145 verdreht den Komponententräger 150 derartig, dass die zweite Eingangsrolle 235 synchron zu dem Schwenk der ersten Bandzuführung 100 mitgeführt wird. Der Antriebsmotor 145 verdreht beispielsweise den Komponententräger 150 um etwa 90° gegenüber der Einführposition in eine Coilposition.

[0061] Durch das zweite Magnetfeld der zweiten Eingangsrolle 235 wird ein sicheres Anlegen des dünnwandigen Fertigwalzbands 80 an der zweiten Eingangsrolle 235 sichergestellt. Die zweite Eingangsrolle 235 fördert das Fertigwalzband 80 in die zweite Bandführung 105 ein, wobei innerhalb der zweiten Bandzuführung 105 das Fertigwalzband 80 entlang der zweiten Geraden 290 gefördert wird. Die erste Gerade 285 und die zweite Gerade 290 sind dann V-förmig zueinander ausgerichtet.

[0062] In einem siebten Vorbereitungsschritt 435 wird das Fertigwalzband 80 durch die Trenneinrichtung 41 geführt und wird durch die erste Coileinrichtung 95 auf dem ersten Dorn 90 aufgerollt, wobei die erste Trenneinrichtung 41 dabei nicht betätigt wird.

[0063] In einem achten Vorbereitungsschritt 440 wird der Bandspeicher 110 geschlossen. Dabei wird der zweite Träger 170 um die erste Schwenkachse 200 am Trärgelenk 175 in die erste Position gebracht, sodass der erste Träger 165 und der zweite Träger 170 auf einer gemeinsamen dritten Kreisbahn angeordnet sind.

[0064] Mit dem Schließen des Bandspeichers 110 und Abschluss des achten Vorbereitungsschritts 440 kann eine Sequenz Aufhaspeln / Coil-Abziehen / Bandspeichern des dünnwandigen Fertigwalzbands 80 wie es in den folgenden FIG 9 beschrieben wird beginnen.

[0065] FIG 9 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Aufhaspeln des dünnwandigen Fertigwalzbands 80 mit der o.g. zweiten Dicke d_2 . FIG 10A zeigt

eine Seitenansicht auf das Haspelsystem 45 während eines ersten Verfahrensschritts 505. FIG 10B zeigt ein erstes Diagramm einer maximalen zweiten Bandgeschwindigkeit v_{2MAX} aufgetragen über der Zeit t von Beginn des Aufhaspelns bis Ende des Haspelvorgang, wenn der Coil seinen max. Durchmesser erreicht hat. FIG 10C zeigt ein zweites Diagramm der zweiten Bandgeschwindigkeit v_2 des aufzucoilenden Fertigwalzbands 80 auf den ersten Dorn 90 aufgetragen über der Zeit t .

[0066] FIG 11 zeigt eine perspektivische Darstellung des in FIG 10A gezeigten Ausschnitts des Haspelsystems 45 während des ersten Verfahrensschritts 505. FIG 12 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen Darstellung des in Figuren 1 bis 4 gezeigten Haspelsystems 45 während eines dritten Verfahrensschritts 515. FIG 13 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen Darstellung des in Figuren 1 bis 4 gezeigten Haspelsystems 45 während eines fünften Verfahrensschritts 525. FIG 14 zeigt einen perspektivischen Ausschnitt des in den Figuren 2 bis 4 gezeigten Haspelsystems 45 am Ende eines sechsten Verfahrensschritts 530. FIG 15 zeigt eine perspektivische Darstellung des Haspelsystems 45 am Ende eines achten Verfahrensschritts 540. FIG 16 zeigt eine perspektivische Darstellung des Haspelsystems 45 während eines neunten Verfahrensschritts 545. FIG 17 zeigt eine perspektivische Darstellung des Haspelsystems 45 am Ende des neunten Verfahrensschritts 545.

[0067] Das im Folgenden beschriebene Verfahren wird nach den in FIG 5 beschriebenen Vorbereitungsschritten 405 bis 440 durchgeführt. Der Komponententräger 150 befindet sich in der Coilposition, die erste Bandzuführung in der ersten Position.

[0068] Im ersten Verfahrensschritt 405 wird das Fertigwalzband 80 beispielsweise mit einer ersten Bandgeschwindigkeit v_1 über den Rollengang 130 und der ersten Bandzuführung entlang der ersten Geraden 285 tangential in den Bandspeicher 110 gefördert. Dabei wird das Fertigwalzband 80 durch die erste Eingangsrolle 215 in den Ringspalt 250 geführt. Dadurch, dass das Fertigwalzband 80 vorzugsweise Stahl aufweist und durch die Kühlstraße 40 unterhalb einer Curie-Temperatur abgekühlt ist, weist das Fertigwalzband 80 ferromagnetische Eigenschaften auf. Die erste Magnetanordnung 220 bildet dabei mit dem Fertigwalzband 80 einen ersten Magnetschluss aus, sodass das Fertigwalzband 80 zuverlässig an der ersten Eingangsrollfläche der ersten Eingangsrolle 215 anliegt. Dadurch wird eine sichere Einführung des Vorwalzbands 80 in den Ringspalt 250 sichergestellt.

[0069] Vorzugsweise beträgt die erste Bandgeschwindigkeit v_1 des Fertigwalzbands 80 vorzugsweise einschließlich 10 m/s bis einschließlich 50 m/s. Von besonderem Vorteil ist, wenn die erste Bandgeschwindigkeit v_1 des Fertigwalzbands 80 wenigstens einschließlich 20 m/s bis 50 m/s ist.

[0070] Durch die zweite Magnetanordnung der zweiten Eingangsrolle 230 wird ein zweiter Magnetschluss mit dem ferromagnetischen Material des Fertigwalz-

bands 80 ausgebildet (vgl. FIG 11). Dadurch liegt das Fertigwalzband 80 gut an der zweiten Eingangsrollfläche 245 an. Die zweite Eingangsrolle 235 lenkt dabei ungefähr das Fertigwalzband 80 um etwa 90° ab. Dabei wird das im Ringspalt 250 liegende Fertigwalzband 80 radial nach innen hin durch die zweite Bandzuführung 105 in Richtung des ersten Dorns 90 geführt. Am ersten Dorn 90 wird das Fertigwalzband 80 auf den ersten Dorn 90 zu dem Coil 95 aufgewickelt.

[0071] Das Fertigwalzband 80 wird über die erste Bandzuführung 100 tangential zu der Wickelachse 140 und zu der ersten Rollenanordnung 155 in dem Bandspeicher 110 eingeleitet. Durch die geringe zweite Dicke d_2 des Fertigwalzbands 80 ist ferner das Fertigwalzband 80 besonders flexibel und biegsam. Die hohe erste Bandgeschwindigkeit v_1 des Fertigwalzbands 80 bewirkt, dass das Fertigwalzband 80 radial nach außen hin in dem Bandspeicher 110 aufgrund einer auf das Fertigwalzband 80 wirkenden Zentrifugalkraft FZ gedrückt wird (vgl. FIG 10A). Entlang der ersten Rollenanordnung 155 wird das Fertigwalzband 80 mit einer ersten Umfangsgeschwindigkeit ω_1 geführt. An einer Außenseite des Fertigwalzbands 80 liegt das Fertigwalzband 80 an den Stützrollen 210 der ersten Rollenanordnung 155 an. Die erste Rollenanordnung 155 lenkt das Fertigwalzband 80 innerhalb des Bandspeichers 110 auf eine zweite Kreisbahn 310, die um die Haspelachse 140 verläuft und in dem Ringspalt 250 angeordnet ist, um.

[0072] Das Fertigwalzband 80 wird entlang der ersten Rollenanordnung 155 in Richtung der zweiten Eingangsrolle 235 entlang der zweiten Kreisbahn 310 transportiert. Die zweite Magnetanordnung 236 der zweiten Eingangsrolle 235 bildet mit dem ferromagnetischen Material des Fertigwalzbands 80 einen zweiten Magnetschluss aus, mittels dem ein sicherer Halt des Fertigwalzbands 80 an der zweiten Eingangsrollfläche 245 sichergestellt wird.

[0073] Das Fertigwalzband 80 wird dann über die zweite Bandzuführung 105, die geöffnete zweite Trenneinrichtung 116 zu der ersten Coileinrichtung 95 weitergeführt. Der erste Dorn 90 wickelt das Fertigwalzband 80 zu einem Coil 85 auf. Der erste Dorn 90 wird dazu angetrieben. Eine zweite Bandgeschwindigkeit v_2 mit der das Fertigwalzband 80 aufgewickelt wird, entspricht dabei im Wesentlichen der ersten Bandgeschwindigkeit v_1 .

[0074] In FIG 10B ist ein erster Graph 320 und in FIG 10C ist ein zweiter Graph 325 aufgezeichnet. Deutlich ist zu erkennen (vgl. FIG 10B), dass mit zunehmender Zeit t sowohl durch den zunehmenden Coildurchmesser die maximal mögliche zweite Bandgeschwindigkeit v_{2MAX} mit der maximal das Fertigwalzband 80 durch den ersten Dorn 90 und die erste Coileinrichtung 95 gehaspelt werden kann, zunimmt. Die maximale mögliche zweite Bandgeschwindigkeit v_{2MAX} ist abhängig vom Coildurchmesser, der zweiten Dicke d_2 des dünnen Fertigwalzbands 80 sowie einer maximal möglichen Drehzahl des ersten Dorns 90.

[0075] Der in FIG 10C zweite Graph 325 gliedert sich in einen ersten bis siebten Graphenabschnitt 330 bis 360,

die mit einzelnen im folgenden beschriebenen Verfahrensschritten korrelieren. Im ersten Verfahrensschritt 505 ist die zweite Bandgeschwindigkeit v_2 im Wesentlichen konstant (vgl. ersten Graphenabschnitt 330).

[0076] In einem zweiten Verfahrensschritt 510 wird eine Coildicke des bereits gewickelten Coils überwacht. Erreicht der Coil 95 eine vordefinierte Coildicke, so wird mit einem dritten Verfahrensschritt 515 fortgefahren.

[0077] In dem dritten Verfahrensschritt 515 (vgl. FIG 12) wird der Antriebsmotor 145 gestartet und der Komponententräger 150 in Umfangsrichtung um die Drehachse 140 auf die zweite Umfangsgeschwindigkeit ω_2 beschleunigt. Die erste Umfangsgeschwindigkeit ω_1 und die zweite Umfangsgeschwindigkeit ω_2 weisen die gleiche Drehrichtung auf. Der Antriebsmotor 145 beschleunigt den Komponententräger 150 soweit, dass die erste Umfangsgeschwindigkeit ω_1 und die zweite Umfangsgeschwindigkeit ω_2 im Wesentlichen identisch sind. Dieser dritte Verfahrensschritt 515 wird dann gestartet, wenn eine Coildicke vom Coil 95 eine vordefinierte Coildicke erreicht hat und das Coil 95 vom Dorn 90 heruntergezogen werden muss.

[0078] Dadurch, dass der Komponententräger 150 um die Wickelachse 140 rotiert, wird durch die zweite Eingangsrolle 235 und die erste Rollenanordnung 155 das Fertigwalzband 80 zu einem Zwischenring 305 in dem Bandspeicher 110 gewickelt. Dabei wird über die erste Eingangsrolle 215 das Fertigwalzband 80 auf einer Rollfläche 240, die aus den inneren Erzeugenden aller Stützrollen 210 gebildet wird, zu/auf den Zwischenring 305 aufgewickelt, sodass ein Außendurchmesser des Zwischenringes 305 mit jeder Lage des Fertigwalzbands 80 auf dem Zwischenring 305 zunimmt. Der Zwischenring 305 rotiert dabei in dem Bandspeicher 110 mit der ersten Umfangsgeschwindigkeit ω_1 um die Wickelachse 140.

[0079] Durch die Beschleunigung des Komponententrägers 150 in die Richtung der ersten Umfangsgeschwindigkeit ω_1 nimmt die zweite Bandgeschwindigkeit v_2 , mit der das Fertigwalzband 80 aufgewickelt wird, ab (vgl. zweiter Graphenabschnitt 335, FIG 10C). Das nichtaufgewickelte Fertigwalzband wird im Bandspeicher 110 zwischengespeichert.

[0080] Rotiert der Komponententräger 150 mit der zweiten Umfangsgeschwindigkeit ω_2 gleich der ersten Bandgeschwindigkeit v_1 , so wird kein Fertigwalzband 80 mehr von der zweiten Bandzuführung 105 in Richtung der ersten Coileinrichtung geführt, sondern das Fertigwalzband 80 wird auf den Zwischenring 305 aufgewickelt. Die Bandgeschwindigkeit v_1 des Fertigwalzbands 80 mit der das Fertigwalzband 80 in das Haspelsystem 45 geführt wird, ist dabei im Wesentlichen konstant.

[0081] Die erste Umfangsgeschwindigkeit ω_1 und die zweite Umfangsgeschwindigkeit ω_2 sind am Ende des vierten Verfahrensschritts 520 im Wesentlichen identisch, so dass durch die zweite Eingangsrolle 235 keine Abwicklung des Zwischenrings 305 mehr erfolgt und die zweite Bandgeschwindigkeit v_2 des Fertigwalzbands 80 an der Trenneinrichtung 161 auf null reduziert ist (vgl. drit-

ter Graphenabschnitt 340, FIG 10C). Der Antriebsmotor 145 wird dabei derart gesteuert, dass die zweite Umfangsgeschwindigkeit ω_2 gleich der ersten Umfangsgeschwindigkeit ω_1 erreicht wird, wenn der Coil 95 fertig gewickelt und voll ist.

[0082] In einem vierten Verfahrensschritt 520 der zeitgleich zu dem dritten Verfahrensschritt durchgeführt wird, wird während des Aufwickelns des Zwischenrings 305 die Stelleinrichtung 225 aktiviert. Während der Zwischenring 305 aufgewickelt wird, nimmt mit jeder auf den Zwischenring 305 aufgewickelten Lage des Fertigwalzbands 80 ein Außendurchmesser des Zwischenrings 305 zu. Um ein Verklemmen des Zwischenrings 305 in dem Bandspeicher 110 zu vermeiden, wird durch die Stelleinrichtung 225 und die jeweils für jede Stützrolle 210 und die Eingangsrolle 215 vorgesehene Stelleinheit 230 die jeweilig zugeordnete Stützrolle 210 und die erste Eingangsrolle 215 aus der ersten Radialposition radial nach außen in Richtung der zweiten Radialposition bewegt. Dieser Vorgang wird so lange durchgeführt, so lange Fertigwalzband 80 auf dem Zwischenring 205 aufgewickelt wird.

[0083] Im fünften Verfahrensschritt 525 (vgl. FIG 13) wird die zweite Trenneinrichtung 161 betätigt, währenddessen das Fertigwalzband 80 an der zweiten Trenneinrichtung 161 steht. Der erste Dorn 90 kann dabei weiter angetrieben sein, um das abgetrennte Fertigwalzband 80 noch aufwickeln zu können. Ein Bandende des Fertigwalzbands 80 wird durch die zweite Bandzuführung 105 gehalten. Zusätzlich kann der erste Dorn 90 durch eine Dornabstützung (nicht dargestellt) abgestützt sein.

[0084] In einem auf dem fünften Verfahrensschritt 525 folgenden sechsten Verfahrensschritt 530 wird mittels einer Entnahmeeinrichtung 311 (in FIG 13 schematisch dargestellt) das gewickelte Coil 85 von dem ersten Dorn 90 entlang der ersten Wickelachse 140 in eine vom Komponententräger 150 abgewandte Richtung abgezogen.

[0085] Während des sechsten Verfahrensschritt 530 rotiert weiter der Komponententräger 150 und die am Komponententräger 150 angeordnete zweite Bandführung 105, die Trenneinrichtung 161 und die erste Coileinrichtung 95 weiterhin mit der zweiten Umfangsgeschwindigkeit ω_2 , die identisch zur ersten Umfangsgeschwindigkeit ω_1 ist. Während der Coilentnahme im sechsten Verfahrensschritt 530 wird das weiterhin von der Kühlstraße 55 kommende Fertigwalzband 80 außen auf den Zwischenring 305 aufgewickelt.

[0086] Um ein weiteres Coil 85 auf dem ersten Dorn 95 aufzuhaspeln und den Zwischenring 305 von innen her abzuhaspeln, wird in einem auf dem sechsten Verfahrensschritt 530 folgenden siebten Verfahrensschritt 535 zum einen die Trenneinrichtung 161 geöffnet. Zum anderen wird der Antriebsmotor 145 derart angesteuert, dass die zweite Umfangsgeschwindigkeit ω_2 gegenüber der ersten Umfangsgeschwindigkeit ω_1 reduziert wird. Dies bewirkt, dass von innen her das Fertigwalzband 80 vom Zwischenring 305 langsam abgewickelt wird. Das abgewickelte Fertigwalzband 80 wird durch die Trenn-

einrichtung 161 in die erste Coileinrichtung 95 eingeführt und auf den ersten Dorn 90 zu den weiteren Coil 85 aufgewickelt. Dazu wird der erste Dorn 90 wieder in Bewegung gesetzt. Es beginnt das Aufhaspeln eines neuen Coils 80 (vgl. vierter Graphenabschnitt 345, FIG 10C).

[0087] In dem auf den siebten Verfahrensschritt 535 folgenden achten Verfahrensschritt 540 wird der Komponententräger 150 nicht nur abgebremst, wie im siebten Verfahrensschritt 535, sondern wird die Drehrichtung des Komponententrägers 155 in eine entgegengesetzte Richtung zu der Drehrichtung des Zwischenrings 305 geändert (vgl. FIG 15). Auf diese Weise können die einzelnen Lagen des Zwischenrings von innen her abgewickelt werden. Die abgewickelten Lagen werden über die zweite Bandzuführung 105 zu der ersten Coileinrichtung 95 transportiert und auf das weitere Coil 85 aufgewickelt. Die Bandgeschwindigkeit v_2 in der ersten Coileinrichtung kann bis auf 50 m/s gesteigert werden, die deutlich größer ist als die erste Bandgeschwindigkeit v_1 des Fertigwalzbands 80 an der ersten Bandzuführung 100 (vgl. vierter und fünfter Graphenabschnitt 345, 350, FIG 10C).

[0088] Der achte Verfahrensschritt 535 wird dabei so lange durchgeführt, bis die Lagen des Zwischenrings 305 abgewickelt sind und der Zwischenring 305 nur noch einlagig in dem Bandspeicher 110 vorliegt. Zum Ende hin wird der Komponententräger 150 bis zum Stillstand abgebremst. Beim Abbremsen wird auch die zweite Bandgeschwindigkeit v_2 bis auf die erste Bandgeschwindigkeit v_1 reduziert (vgl. sechster Graphenabschnitt 355, FIG 10C). Vorzugsweise wird der Antriebsmotor 145 derart gesteuert, dass der Komponententräger 150 die Coilposition einnimmt. Das Fertigwalzband wird mit der zweiten Bandgeschwindigkeit v_2 gehaspelt, die der ersten Bandgeschwindigkeit v_1 entspricht (vgl. siebter Graphenabschnitt 360).

[0089] Nachdem der Zwischenring 305 nur noch zum einen wie in FIG 15 gezeigt, nur noch einlagig vorliegt und zum anderen im Wesentlichen der Zwischenring 305 abgewickelt ist, wird mit einem neunten Verfahrensschritt 545 fortgefahren. Im neunten Verfahrensschritt 545 (vgl. FIG 16) wird die Stelleinrichtung 225 derart aktiviert, dass die Stelleinheiten 230 die Stützrollen 210 und die erste Eingangsrolle 215 aus der zweiten Radialposition radial außen in Richtung der ersten Radialposition, radial nach innen in Richtung der Wickelachse 140 bewegt werden.

[0090] Nach dem neunten Verfahrensschritt 545 (vgl. FIG 17) kann mit dem ersten Verfahrensschritt 505 fortgefahren werden. Das in FIG 9 beschriebene Verfahren kann so lange durchgeführt werden, bis hinreichend Fertigwalzband 80 mit der zweiten Dicke d_2 hergestellt ist und kein weiterer Bedarf an dünnwandigem Fertigwalzband 80 mehr besteht. Während des Aufwickelns der Coils 85 mit dem Haspelsystem 45 ist kein weiteres Haspeln mit der zweiten Coileinrichtung 125 oder dritten Coileinrichtung 126 notwendig.

[0091] FIG 18 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Wechselverfahrens zum Wechsel von dem dünnen Fertigwalzband mit der zweiten Dicke d_2 auf das Fertigwalzband

80 mit der ersten Dicke d1.

[0092] In einem ersten Rückwechselschritt 605 wird der Komponententräger 150 in die Coilposition (vgl. FIG 10A, 17) verfahren, so dass beispielsweise die zweite Bandzuführung 105 zwischen dem ersten Dorn 90 und dem ersten Träger 165 angeordnet ist. Dies stellt sicher, dass ein Überkopfverlauf des Fertigwalzbands 80 unterseits des zweiten Trägers 170 vermieden wird.

[0093] In einem zweiten Rückwechselschritt 610 wird der Bandspeicher 110 dadurch geöffnet, dass der zweite Träger 170 aus der ersten Position in die zweite Position verfahren (vgl. FIG 6).

[0094] In dem dritten Rückwechselschritt 615 wird die erste Bandzuführung 100 aus der Förderposition in die Anfahrposition um die zweite Schwenkachse 280 verschwenkt. Ferner wird der Komponententräger 150 durch den Antriebsmotor 145 derartig um die Wickelachse rotiert, dass die erste Bandzuführung 100 und die zweite Bandzuführung 105 fluchtend ausgerichtet sind (vgl. FIG 7).

[0095] Im vierten Rückwechselschritt 620 wird die zweite Dicke d2 des Fertigwalzbands 80 von der zweiten Dicke d2 auf die erste Dicke d1 in der Fertigwalzstraße 35 erhöht.

[0096] In einem fünften Rückwechselschritt 625 trennt die erste Trenneinrichtung 41 das Fertigwalzband 80 ab, bevor das Fertigwalzband 80 mit der ersten Dicke die erste Trenneinrichtung 41 durchläuft. Das abgetrennte Fertigwalzband 80 wird durch den ersten Dorn 90 und die erste Coileinrichtung 95 auf einen Restcoil (nicht dargestellt) aufgehaspelt. Nachdem das restliche Fertigwalzband 80 aufgehaspelt ist, ist das Aufhaspeln mittels des ersten Dorns 90 und der ersten Coileinrichtung 95 beendet.

[0097] In einem sechsten Rückwechselschritt 630 wird die Ausführeinrichtung 130 derartig gestellt, dass das Fertigwalzband 80 mit der ersten Dicke d1 in Richtung der zweiten Coileinrichtung 125 oder der dritten Coileinrichtung 126 gefördert wird, sodass entweder die zweite Coileinrichtung 125 oder die dritte Coileinrichtung 126 im Wechsel das Fertigwalzband 80 mit der ersten Dicke d1 aufcoilen können.

[0098] Die erste Dicke d1 kann dabei etwa 1mm bis 25 mm betragen. In einem sechsten Rückwechselschritt 630 werden die auf der zweiten Coileinrichtung 125 oder dritten Coileinrichtung 126 aufgehaspelten Coils entfernt.

[0099] FIG 19 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen Darstellung eines Haspelsystems 45 gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0100] Das Haspelsystem 45 ist im Wesentlichen identisch zu dem in den Figuren 1 bis 4, 6 bis 8, 10 bis 17 gezeigten Haspelsystems 45 gemäß der ersten Ausführungsform ausgebildet. Im Folgenden wird ausschließlich auf die Unterschiede des in FIG 19 gezeigten Haspelsystems 45 gemäß der zweiten Ausführungsform gegenüber dem Haspelsystem 45 gemäß der ersten Ausführungsform eingegangen.

[0101] Bei dem in FIG 19 gezeigten Haspelsystem 45 wird auf dem zweiten Träger 170 wie er bei dem Haspelsystem 45 gemäß der ersten Ausführungsform verwendet wird, verzichtet. Ferner wird auf das Trärgelenk 175 zur Ankupplung des zweiten Trägers 170 am ersten Träger 165 verzichtet.

[0102] Die Verfahren zum Betrieb des in Figuren 1 bis 4, 6 bis 8, 10 bis 17, 19 gezeigten Haspelsystems der ersten Ausführungsform können ebenso für das in FIG 19 gezeigte Haspelsystem 45 gemäß der zweiten Ausführungsform angewandt werden. Abweichend jedoch liegt hierbei das Fertigwalzband 80, wenn es zum Zwischenring 305 gewickelt wird, ausschließlich an der ersten Rollenanordnung 145, die am ersten Träger 165 angeordnet ist, an. Oberseits des ersten Trägers 145 wird das Fertigwalzband 80 bzw. der Zwischenring 305 frei und ohne Abstützung geführt. Dies ist dadurch möglich, dass das Fertigwalzband 80 durch den ersten Träger 165 und die am ersten Träger 165 angeordnete erste Rollenanordnung 155 geformt wird. Durch die Weiterrotation des Zwischenrings 305 mit der ersten Umfangsgeschwindigkeit ω_1 wird die Vorformung weiter geformt, so dass sich im Wesentlichen ein kreisringförmiger Zwischenring auch ohne Abstützung durch den zweiten Träger 170 und die am zweiten Träger 170 angeordnete erste Rollenanordnung ausformt.

[0103] Die in FIG 19 gezeigte Ausgestaltung hat somit den Vorteil, dass das in FIG 5 beschriebene Verfahren dahingehend vereinfacht wird, dass auf den zweiten Vorbereitungsschritt 410 und den achten Vorbereitungsschritt 440 verzichtet werden kann. Ebenso kann bei dem in FIG 18 beschriebenen Verfahren auf den dritten Rückwechselschritt 615 verzichtet werden.

[0104] Dadurch ist zum einen das in FIG 19 beschriebene Haspelsystem 45 gegenüber dem Haspelsystem 45 gemäß der ersten Ausführungsform einfacher und kostengünstiger ausgebildet. Ferner sind die Betriebsverfahren gemäß FIG 5 und 18 zum Wechsel von dem Fertigwalzband auf das Fertigwalzband mit der ersten Dicke einfacher und leichter steuerbar.

[0105] Die in den Figuren gezeigten Ausgestaltungen des Haspelsystems 45 eignen sich insbesondere für die Herstellung des Fertigwalzbands 80 im Endlosstrangs. Dadurch kann ein sicheres Aufhaspeln des dünnwandigen Fertigwalzbands mit hoher erster Bandgeschwindigkeit v_1 sichergestellt werden.

[0106] Ferner kann das Fertigwalzband 80 mit der zweiten Dicke d2 besonders dünn sein.

[0107] Ferner kann auf ein Karussellcoilersystem verzichtet werden, das weitaus komplizierter als der in den Figuren gezeigte Aufbau des Haspelsystems 45 ist. Des Weiteren ist die Fertigwalzstraße 35 in der Steuerung vollständig von dem Haspelsystem 45 unabhängig. Des Weiteren kann mit dem in den Figuren gezeigten Haspelsystem 45 eine besonders hohe Coilgeschwindigkeit zum Aufhaspeln des Coils 85 erzielt werden. Dadurch kann die Stranggießmaschine mit besonders großer Menge von metallischer Schmelze beschickt werden und

eine große Menge an dünnem Fertigwalzband 80 hergestellt werden, ohne dass hierbei die Gießgeschwindigkeit in der Stranggießmaschine 15 zu reduzieren ist.

Bezugszeichenliste

[0108]

10 Gieß-Walz-Verbundanlage
 15 Stranggießmaschine
 20 Vorwalzstraße
 25 Zwischenheizung
 30 Entzunderer
 35 Fertigwalzstraße
 40 Kühlstraße
 41 erste Trenneinrichtung
 45 Haspelsystem
 50 Pfanne
 55 Verteiler
 60 Kokille
 65 metallische Schmelze
 70 Dünnbrammenstrang
 75 Vorwalzband
 80 Fertigwalzband
 85 Coil
 90 erster Dorn
 95 erste Coileinrichtung
 100 erste Bandzuführung
 105 zweite Bandzuführung
 110 Bandspeicher
 115 Antriebseinrichtung
 116 zweite Trenneinrichtung
 117 Pinchrollenanordnung
 120 zweiter Dorn
 125 zweite Coileinrichtung
 126 dritte Coileinrichtung
 130 Ausführeinrichtung
 135 Rollengang
 140 Wickelachse
 145 Antriebsmotor
 150 Komponententräger
 155 erste Rollenanordnung
 160 Trägereinheit
 161 zweite Trenneinrichtung
 165 erster Träger
 170 zweiter Träger
 175 Trärgelenk
 180 erstes Trägerelement
 185 zweites Trägerelement
 190 drittes Trägerelement
 195 viertes Trägerelement
 200 erste Schwenkachse
 205 erste Öffnung
 210 Stützrollen
 215 erste Eingangsrolle
 220 erste Magnetanordnung
 225 Stelleinrichtung
 230 Stelleinheit

235 zweite Eingangsrolle
 236 zweite Magnetanordnung
 240 erste Rollfläche
 245 zweite Rollfläche
 5 250 Ringspalt
 255 zweite Rollenanordnung
 260 Transportweg
 265 dritte Rollenanordnung
 270 Bandeingang
 10 275 erste äußere Umfangsseite
 280 zweite Schwenkachse
 285 erste Gerade
 290 zweite Gerade
 295 zweite äußere Umfangsseite
 15 305 Zwischenring
 310 Kreisbahn
 311 Entnahmevorrichtung
 320 erster Graph
 325 zweiter Graph
 20 405 erster Vorbereitungsschritt
 410 zweiter Vorbereitungsschritt
 415 dritter Vorbereitungsschritt
 420 vierter Vorbereitungsschritt
 25 425 fünfter Vorbereitungsschritt
 505 erster Verfahrensschritt
 510 zweiter Verfahrensschritt
 515 dritter Verfahrensschritt
 30 520 vierter Verfahrensschritt
 525 fünfter Verfahrensschritt
 530 sechster Verfahrensschritt
 535 siebter Verfahrensschritt
 540 achter Verfahrensschritt
 35 605 erster Rückwechselschritt
 610 zweiter Rückwechselschritt
 615 dritter Rückwechselschritt
 620 vierter Rückwechselschritt
 40 625 fünfter Rückwechselschritt
 630 sechster Rückwechselschritt
 d1 erste Dicke
 d2 zweite Dicke
 45 FZ Zentrifugalkraft
 t Zeit
 v1 erste Geschwindigkeit
 v2 zweite Geschwindigkeit
 ω1 erste Umfangsgeschwindigkeit
 50 ω2 zweite Umfangsgeschwindigkeit

Patentansprüche

- 55 1. Haspelsystem (45) zur Aufhaspelung eines Fertigwalzbands (80),
 - wobei das Haspelsystem (45) wenigstens ei-

nen erster Dorn (90), eine erste Coileinrichtung (95), eine erste Bandzuführung (100), eine zweite Bandzuführung (105), einen Bandspeicher (110) und eine Antriebseinrichtung (115) aufweist,

- wobei sich der erste Dorn (90) entlang einer Wickelachse (140) erstreckt,

- wobei die Antriebseinrichtung (115) eine Komponententräger (150) und einen Antriebsmotor (145) aufweist, der mit der Komponententräger (150) verbunden ist,

- wobei die erste Coileinrichtung (95) und die zweite Bandzuführung (105) an dem Komponententräger (150) befestigt sind und der Antriebsmotor (145) ausgebildet ist, den Komponententräger (150), die erste Coileinrichtung (95) und die zweite Bandzuführung (105) um die Wickelachse (140) zu rotieren,

- wobei der Bandspeicher (110) radial außenseitig des Komponententrägers (150) und der erste Coileinrichtung (95) angeordnet ist,

- wobei die erste Bandzuführung (100) radial außenseitig zu dem Bandspeicher (110) angeordnet ist,

- wobei über die erste Bandzuführung (100) das Fertigwalzband (80) entlang einer Förderrichtung des Fertigwalzbands (80) in das Haspelsystem (45) zuführbar ist,

- wobei die erste Bandzuführung (100) ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) zu dem Bandspeicher (110) zu transportieren,

- wobei der Bandspeicher (110) ausgebildet ist, das über die erste Bandzuführung (100) zugeführte Fertigwalzband (80) zu einem Zwischenring (305) zu wickeln,

- wobei die zweite Bandzuführung (105) ausgebildet ist, das zum Zwischenring (305) gewickelte Fertigwalzband (80) radial innenseitig des Zwischenrings (305) abzuwickeln und der erste Coileinrichtung (95) zuzuführen,

- wobei die erste Coileinrichtung (95) ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) auf dem ersten Dorn (90) zu einem Coil (85) aufzuhaspeln.

2. Haspelsystem (45) nach Anspruch 1,

- wobei der Bandspeicher (110) wenigstens eine erste Rollenanordnung (155) mit mehreren in Umfangsrichtung um die Wickelachse (140) versetzt angeordneten Stützrollen (210) aufweist,

- wobei die Stützrollen (210) vorzugsweise auf einer ersten Kreisbahn um die Wickelachse (140) angeordnet sind,

- wobei die Stützrollen (210) an dem Fertigwalzband (80) abrollen,

- wobei der Bandspeicher (110) ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) bei Führung entlang der Stützrollen (210) auf einer zweiten Kreis-

bahn (310) um die Wickelachse (140) zu dem Zwischenring (305) zu wickeln.

3. Haspelsystem (45) nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

- wobei der Bandspeicher (110) eine Trägereinheit (160) mit wenigstens einem ersten Träger (165), einem Trärgelenk (175) und einem zweiten Träger (170) aufweist,

- wobei das Trärgelenk (175) den ersten Träger (165) mit dem zweiten Träger (170) verbindet,

- wobei der zweite Träger (170) gegenüber den ersten Träger (165) zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verschwenkbar ist,

- wobei an dem ersten Träger (165) eine erste Teilanordnung der ersten Rollenanordnung (155) und an dem zweiten Träger (170) eine zweite Teilanordnung der ersten Rollenanordnung (155) angeordnet ist,

- wobei in der ersten Position der erste Träger (165) und der zweite Träger (170) außenseitig einen Ringspalt (250) begrenzen, in dem der Zwischenring (305) anordenbar ist,

- wobei in der zweiten Position der zweite Träger (170) von dem ersten Träger (165) weggeschwenkt ist.

4. Haspelsystem (45) nach Anspruch 3,

- wobei der erste Träger (165) und/oder der zweite Träger (170) teillringförmig ausgebildet sind,

- wobei sich der erste Träger (165) und/oder der zweite Träger (170) in der ersten Position auf einer gemeinsamen dritten Kreisbahn angeordnet sind,

- und/oder

- wobei der erste Träger (165) einen ersten Winkel von etwa einschließlich 150° bis einschließlich 180° einschließt,

- und/oder

- wobei der zweite Träger (170) einen zweiten Winkel von etwa einschließlich 150° bis einschließlich 180° einschließt.

5. Haspelsystem (45) nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

- wobei der Bandspeicher (110) eine Trägereinheit (160) mit wenigstens einem ersten Träger (165) und einer Stelleinrichtung (225) aufweist,

- wobei die Stelleinrichtung (225) die Stützrolle (210) mit dem ersten Träger (165) verbindet,

- wobei die Stelleinrichtung (225) ausgebildet ist, die Stützrolle (210) zwischen einer ersten

- Radialposition und einer radial außen zur ersten Radialposition angeordneten zweiten Radialposition zu bewegen.
6. Haspelsystem (45) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- aufweisend wenigstens eine zweite Trenneinrichtung (116), insbesondere eine Schere,
 - wobei die Trenneinrichtung (116) radial zwischen der ersten Coileinrichtung (95) und der zweiten Bandzuführung (105) angeordnet ist,
 - wobei die zweite Trenneinrichtung (116) am Komponententräger (150) befestigt ist,
 - wobei die zweite Trenneinrichtung (116) ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) zu trennen.
7. Haspelsystem (45) nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
- wobei der Bandspeicher (110) eine erste Eingangsrolle (215) aufweist,
 - wobei an der ersten Eingangsrolle (215) das Fertigwalzband (80) von der ersten Bandzuführung (100) in den Bandspeicher (110) einführbar ist,
 - wobei die erste Eingangsrolle (215) ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) in seiner Förderrichtung zu führen,
 - wobei die erste Eingangsrolle (215) eine erste Magneteinrichtung (220) aufweist, die ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) an der ersten Eingangsrolle (215) durch einen ersten Magnetschluss zu halten.
8. Haspelsystem (45) nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
- wobei die zweite Bandzuführung (105) eine zweite Eingangsrolle (235) aufweist,
 - wobei die zweite Eingangsrolle (235) eingangsseitig bezogen auf die Förderrichtung des Fertigwalzbands (80) an der zweiten Bandzuführung (235) angeordnet ist,
 - wobei die zweite Eingangsrolle (235) ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) in seiner Förderrichtung von dem Bandspeicher (110) in Richtung der ersten Coileinrichtung (95) umzulenken,
 - wobei die zweite Eingangsrolle (235) eine zweite Magneteinrichtung (236) aufweist, die ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) an der zweiten Eingangsrolle (235) durch einen zweiten Magnetschluss zu halten.
9. Haspelsystem (45) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- wobei die erste Bandzuführung (100) zwischen einer Anfahrposition und einer Förderposition um eine zweite Schwenkachse (280) verschwenkbar ist,
 - wobei die zweite Schwenkachse (280) parallel zu der Wickelachse (140) ausgerichtet ist,
 - wobei die erste Bandzuführung (100) ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) entlang einer ersten Geraden (285) zu fördern,
 - wobei die zweite Bandzuführung (105) ausgebildet ist, das Fertigwalzband (80) entlang einer zweiten Geraden (290) in Richtung der ersten Coileinrichtung (95) radial nach innen zu führen,
 - wobei in der Anfahrposition die erste Bandzuführung (100) und die zweite Bandzuführung (105) fluchtend zueinander ausgerichtet sind, sodass die erste Gerade (285) und die zweite Gerade (290) überlappend angeordnet sind,
 - wobei in der Förderposition die erste Bandzuführung (100) gegenüber der Anfahrposition derart verschwenkt angeordnet ist, dass die erste Gerade (285) tangential zu der Wickelachse (140) ausgerichtet ist.
10. Verfahren zum Betrieb eines Haspelsystems (45), vorzugsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- wobei ein Fertigwalzband (80) über eine erste Bandzuführung (100) des Haspelsystems (45) in das Haspelsystem (45) zugeführt wird,
 - wobei die erste Bandzuführung (100) das Fertigwalzband (80) zu einem Bandspeicher (110) des Haspelsystems (45) transportiert,
 - wobei der Bandspeicher (110) das Fertigwalzband (80) zu einem Zwischenring (305) aufwickelt, der sich um eine Wickelachse (140) erstreckt,
 - wobei eine zweite Bandzuführung (105) das Fertigwalzband (80) von dem Zwischenring (305) auf einer der ersten Bandzuführung (100) in radialer Richtung gegenüberliegenden Seite abwickelt und in Richtung einer ersten Coileinrichtung (95) des Haspelsystems (45) führt,
 - wobei die erste Coileinrichtung (95) das Fertigwalzband (80) zu einem Coil (85) aufhaspelt.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
- wobei von der ersten Bandzuführung (100) das Fertigwalzband (80) von radial außen zu dem Zwischenring (305) geführt wird und der Bandspeicher (110) von radial außen bezogen auf die Wickelachse (140), das Fertigwalzband (80) auf den Zwischenring (305) wickelt.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,

- wobei die erste Coileinrichtung (95) und die zweite Bandzuführung (105) beim Haspeln des Fertigwalzbands (80) am ersten Dorn (90) um die Wickelachse (140) rotiert werden.

5

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

- wobei das fertig gehaspelte Coil (85) von dem ersten Dorn (90) abgenommen wird, während zeitgleich das Fertigwalzband (80) zu dem Zwischenring (305) aufgewickelt wird.

10

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

- wobei das zum Zwischenring (305) aufgewickelte Fertigwalzband (80) um die Wickelachse (140) in dem Bandspeicher (110) mit einer ersten Umfangsgeschwindigkeit (ω_1) rotiert,

15

- wobei eine zweite Umfangsgeschwindigkeit (ω_2) des Komponententrägers, der erste Coileinrichtung (95) und der zweiten Bandzuführung (105) um die Wickelachse (140) unterschiedlich zu der ersten Umfangsgeschwindigkeit (ω_1) ist.

20

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14 zum Betrieb des in Anspruch 9 beanspruchten Haspelsystems (45),

25

- wobei die erste Bandzuführung (100) in die Anfahrposition geschwenkt wird,

30

- wobei die zweite Bandzuführung (105) und die erste Bandzuführung (100) fluchtend zueinander ausgerichtet werden, sodass die erste Gerade (285) und die zweite Gerade (290) überlappend angeordnet sind,

35

- wobei in der Anfahrposition das Fertigwalzband (80) über die erste Bandzuführung (100) und zweite Bandzuführung (105) zu der ersten Coileinrichtung (95) geführt wird und ein Beginn des Coils (85) gewickelt wird,

40

- wobei die erste Bandzuführung (100) in die Förderposition geschwenkt wird und der Antriebsmotor (145) aktiviert wird, sodass die zweite Bandzuführung (105) und die erste Coileinrichtung (95) um die Wickelachse (140) rotieren.

45

50

55

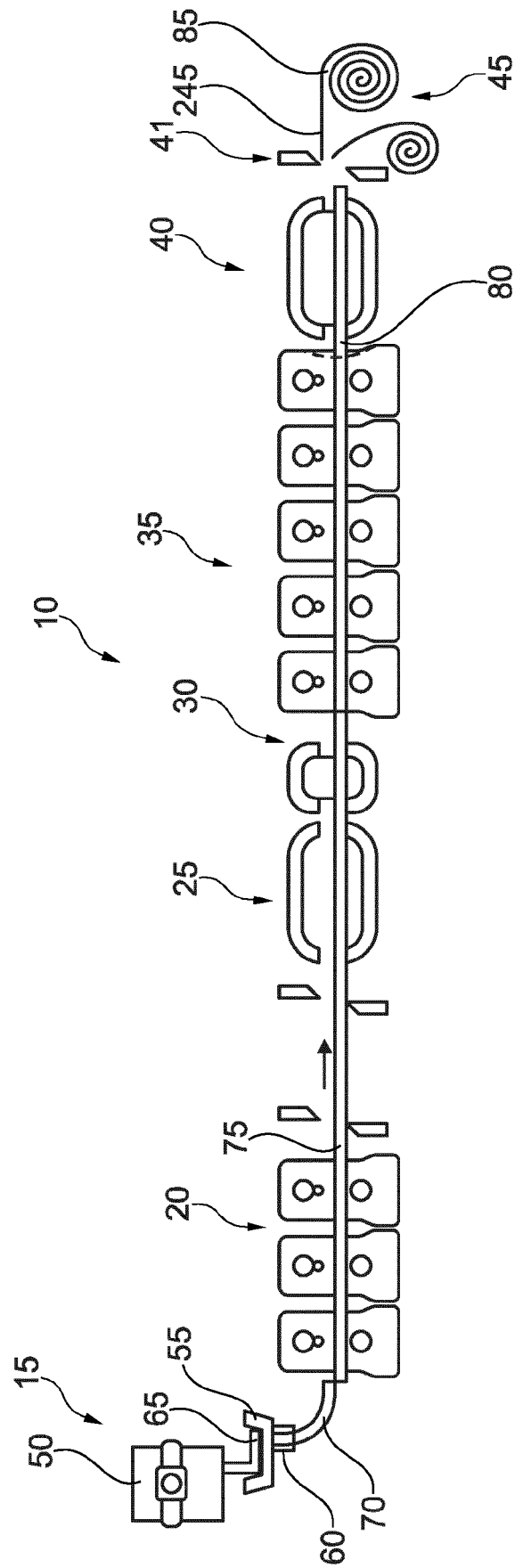


FIG. 1

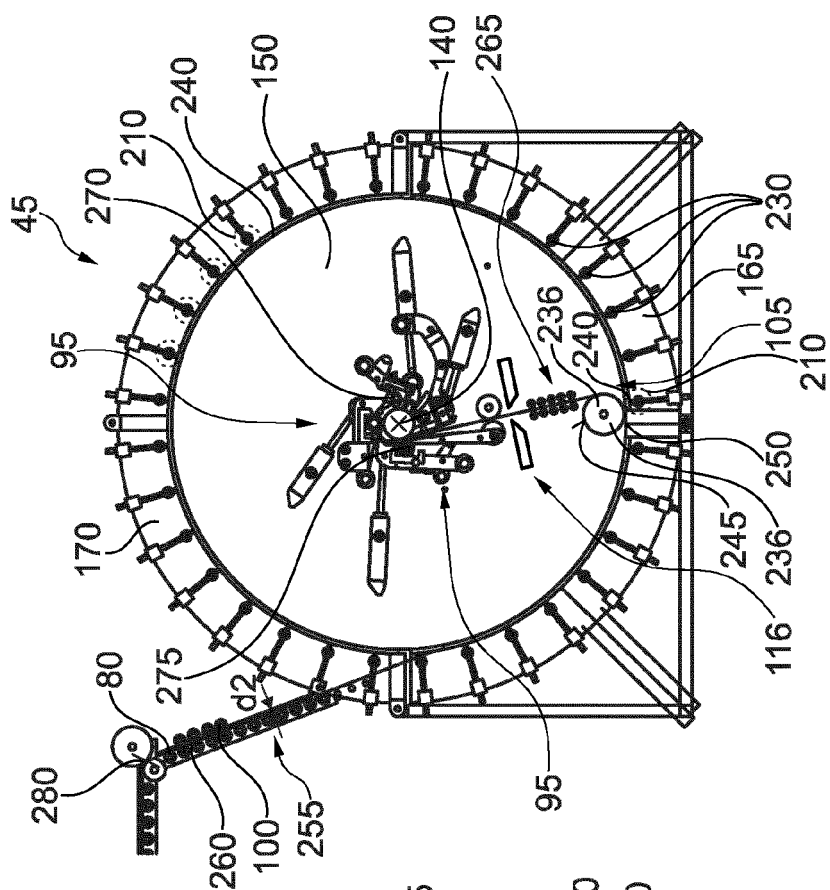


FIG. 3A

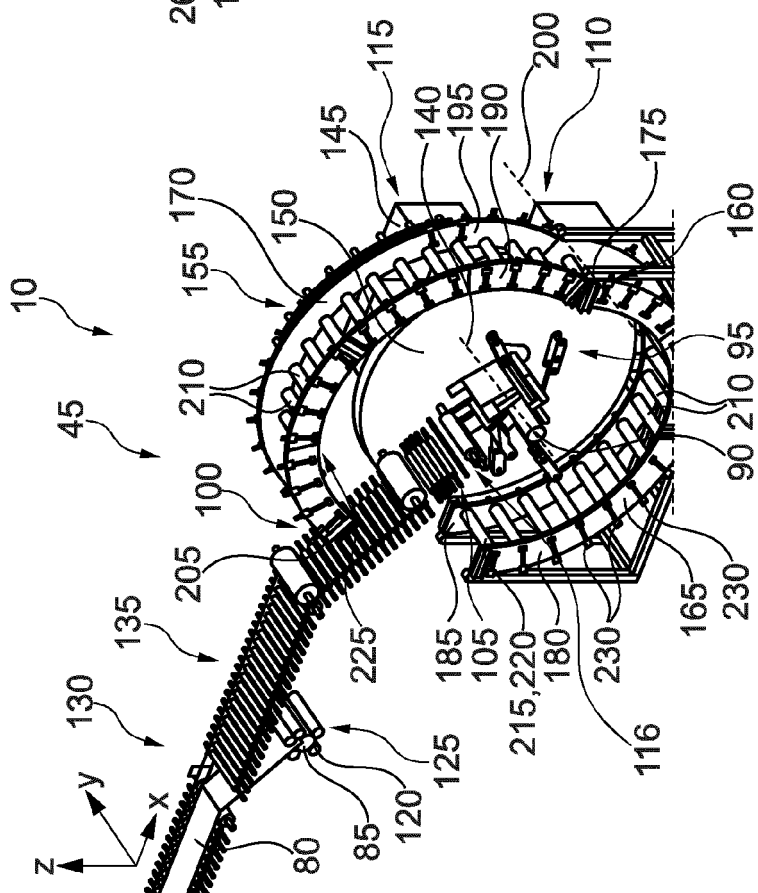


Fig. 2

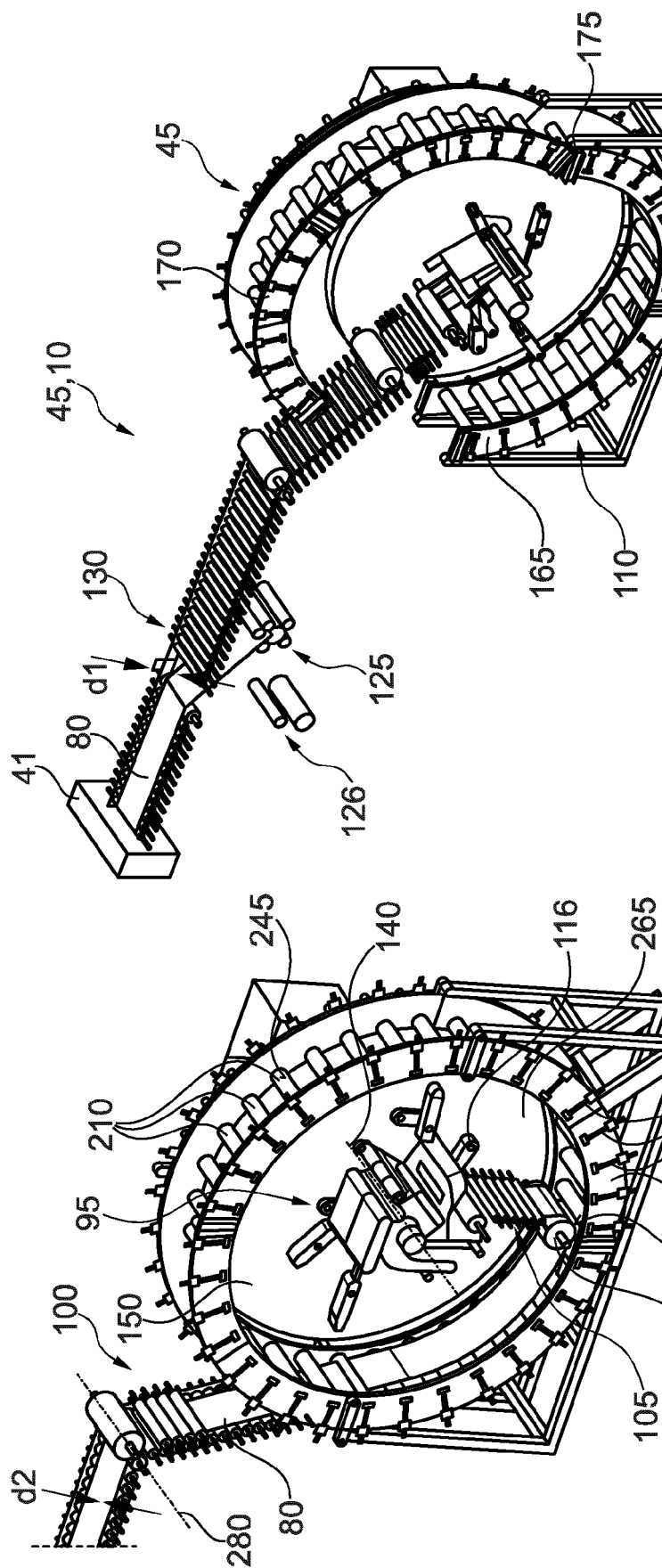


FIG. 4

FIG. 3B

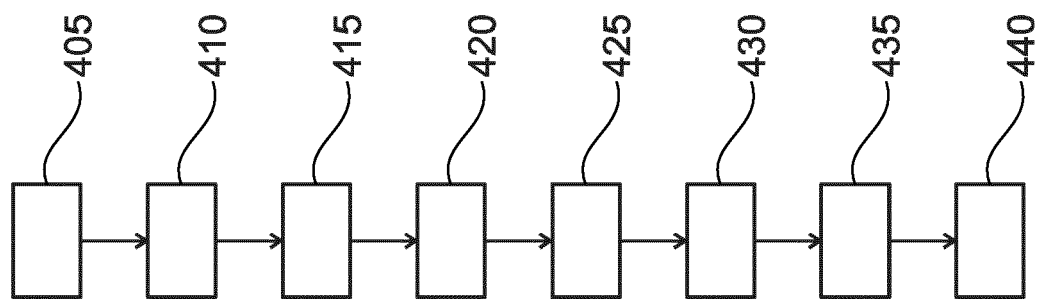


FIG. 5

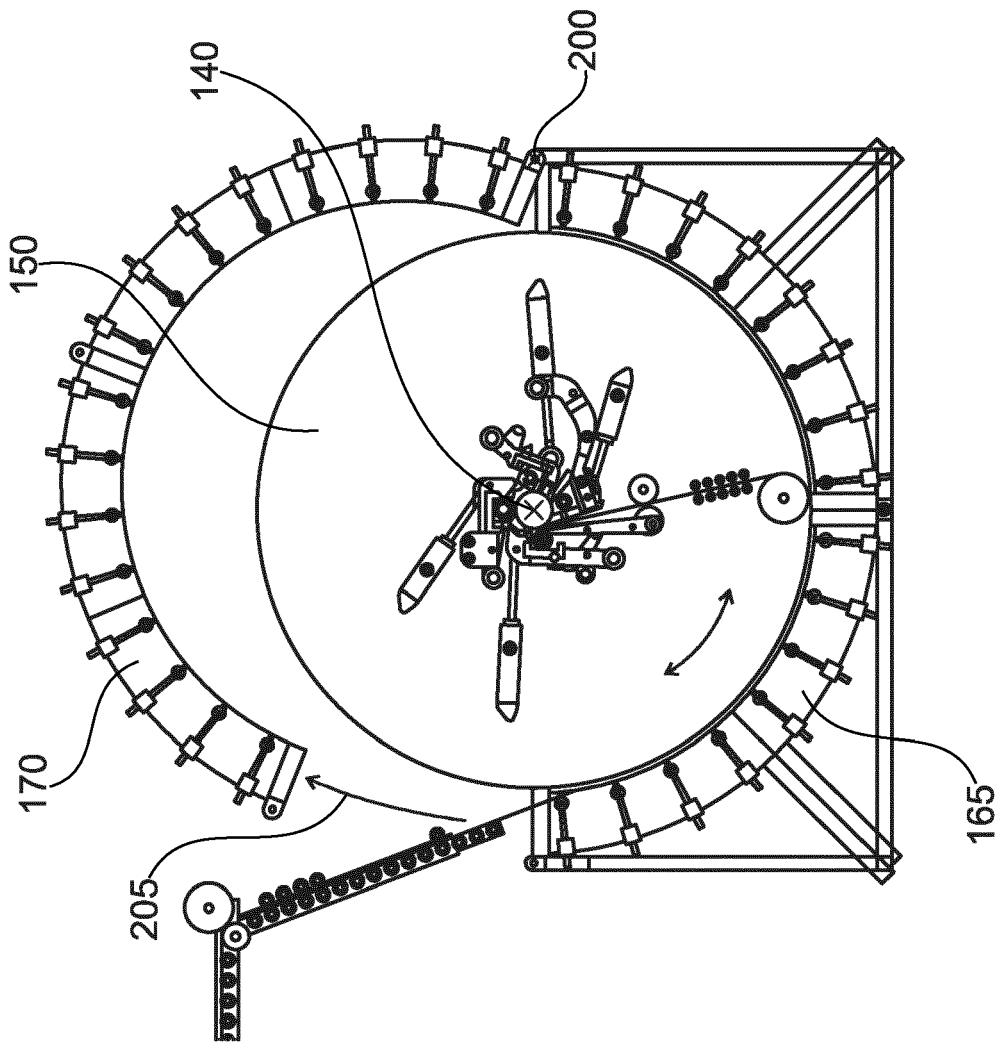


FIG. 6

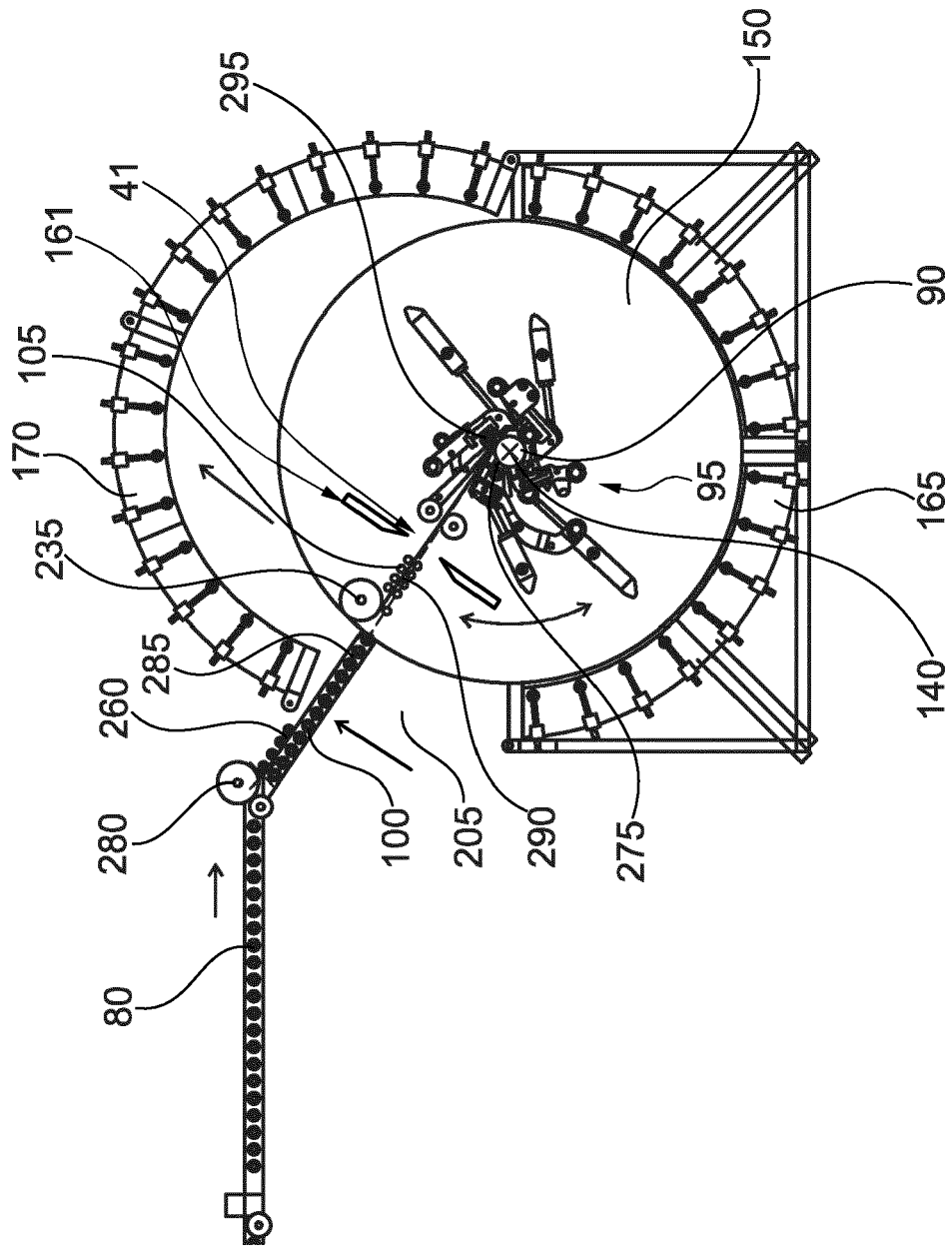


FIG. 7

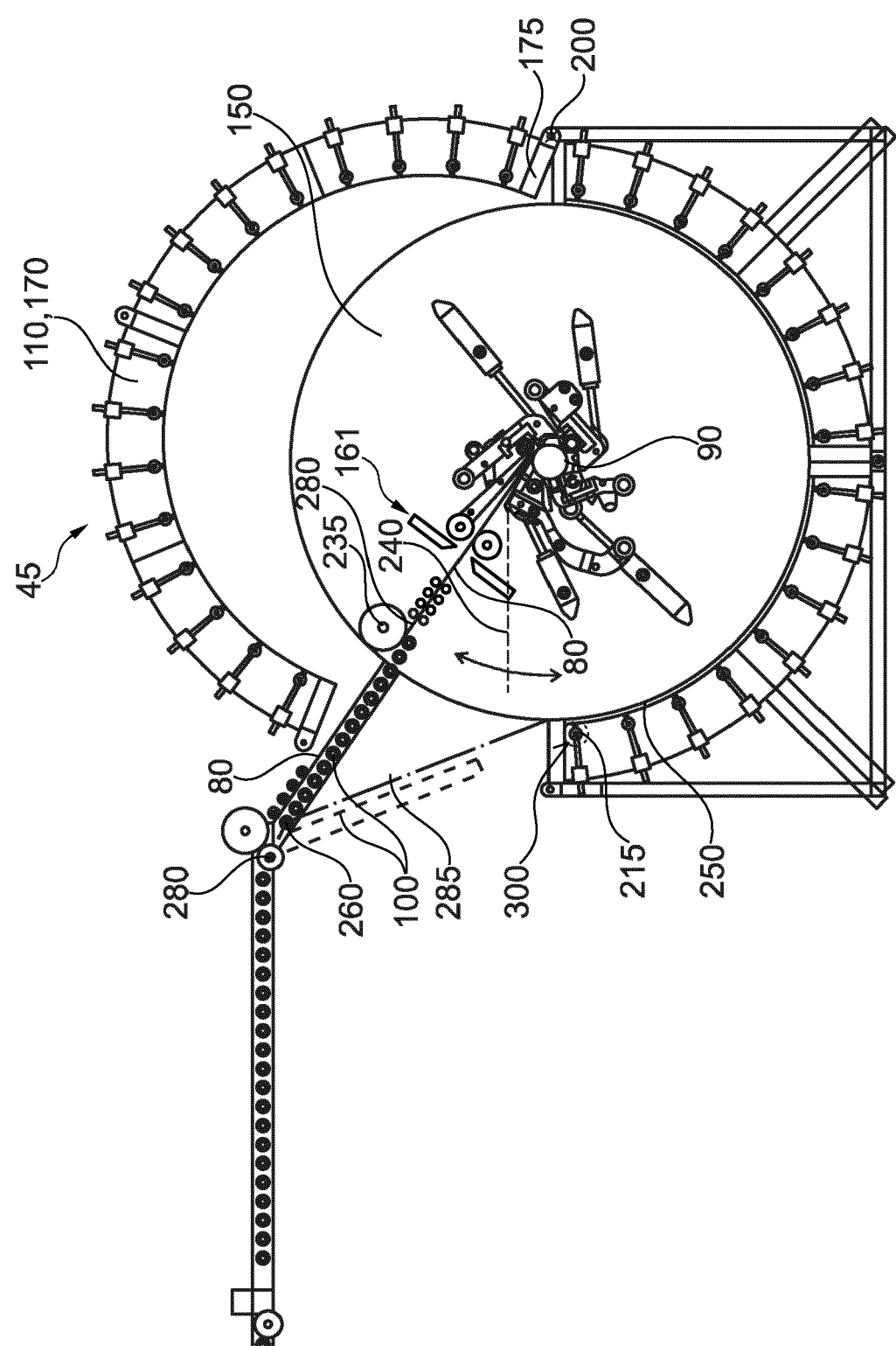


FIG. 8

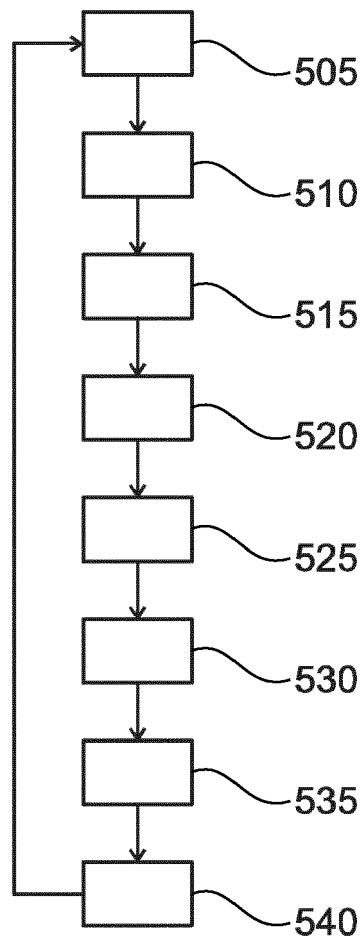


FIG. 9

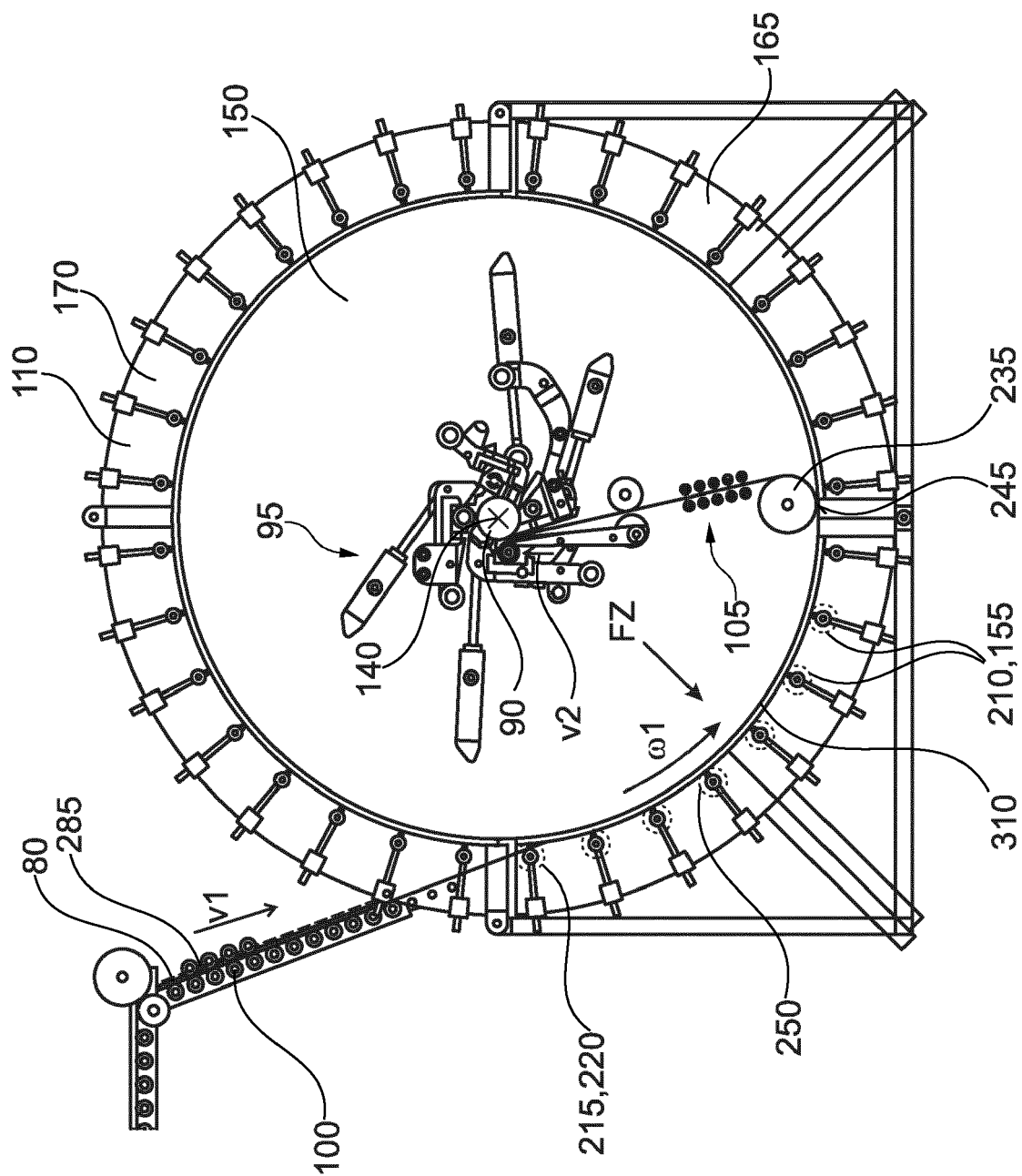


FIG. 10A

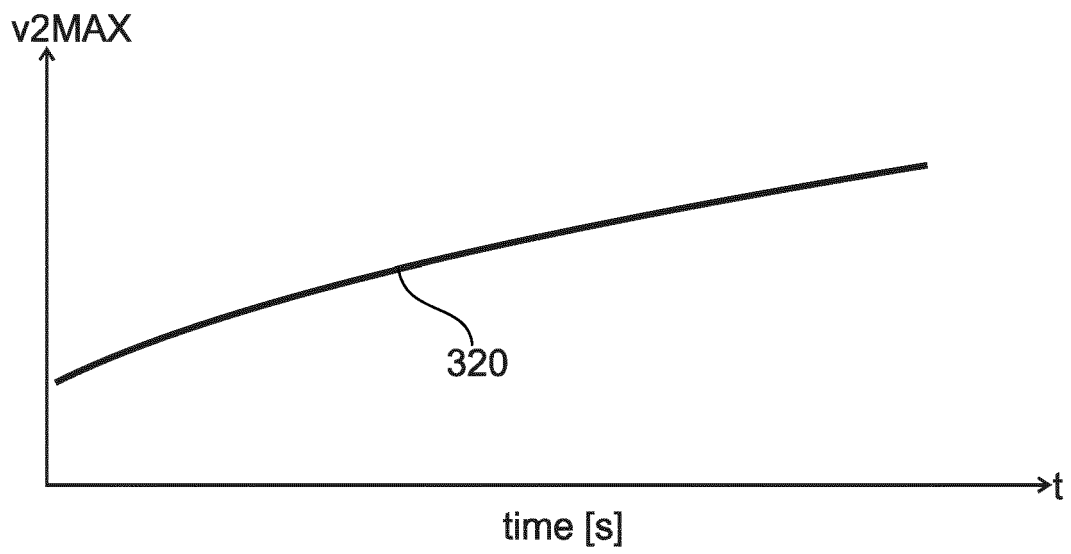


FIG. 10B

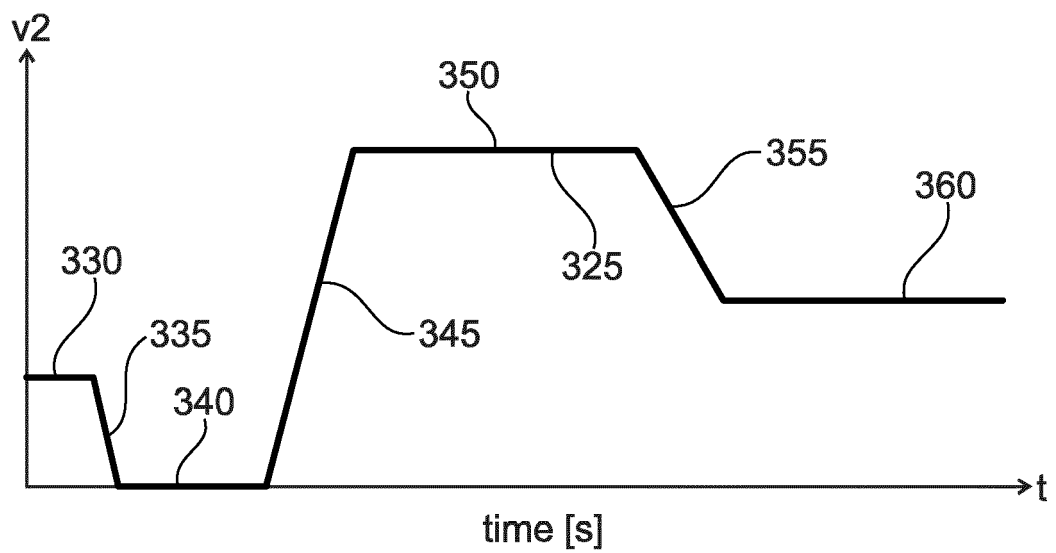


FIG. 10C

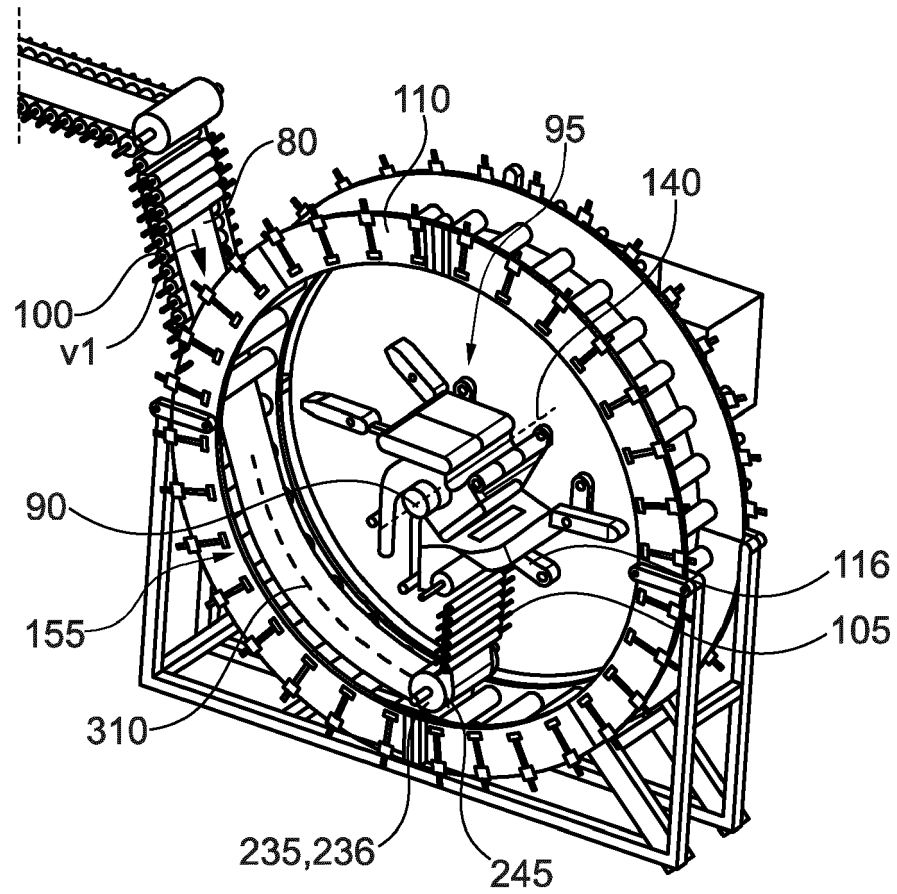


FIG. 11

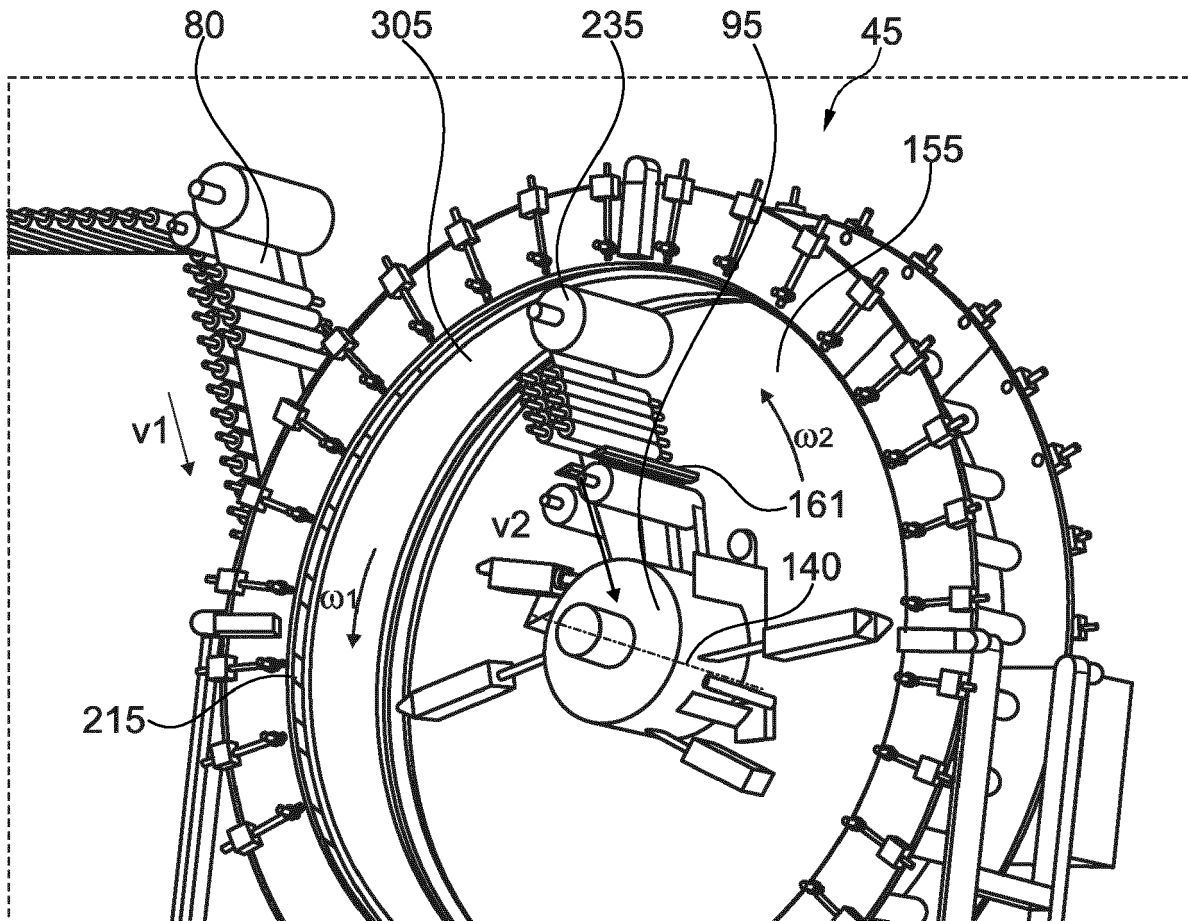


FIG. 12

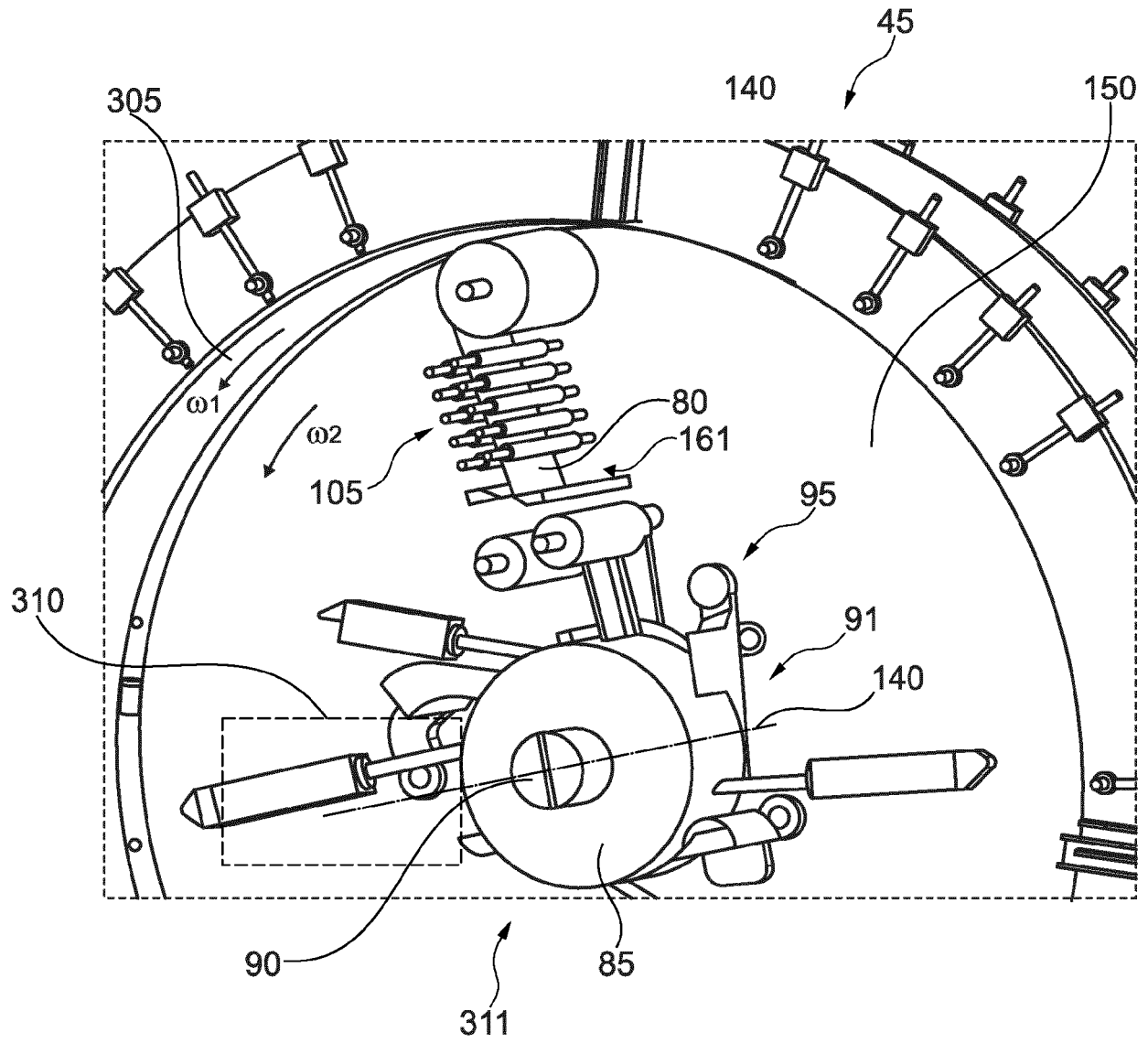


FIG. 13

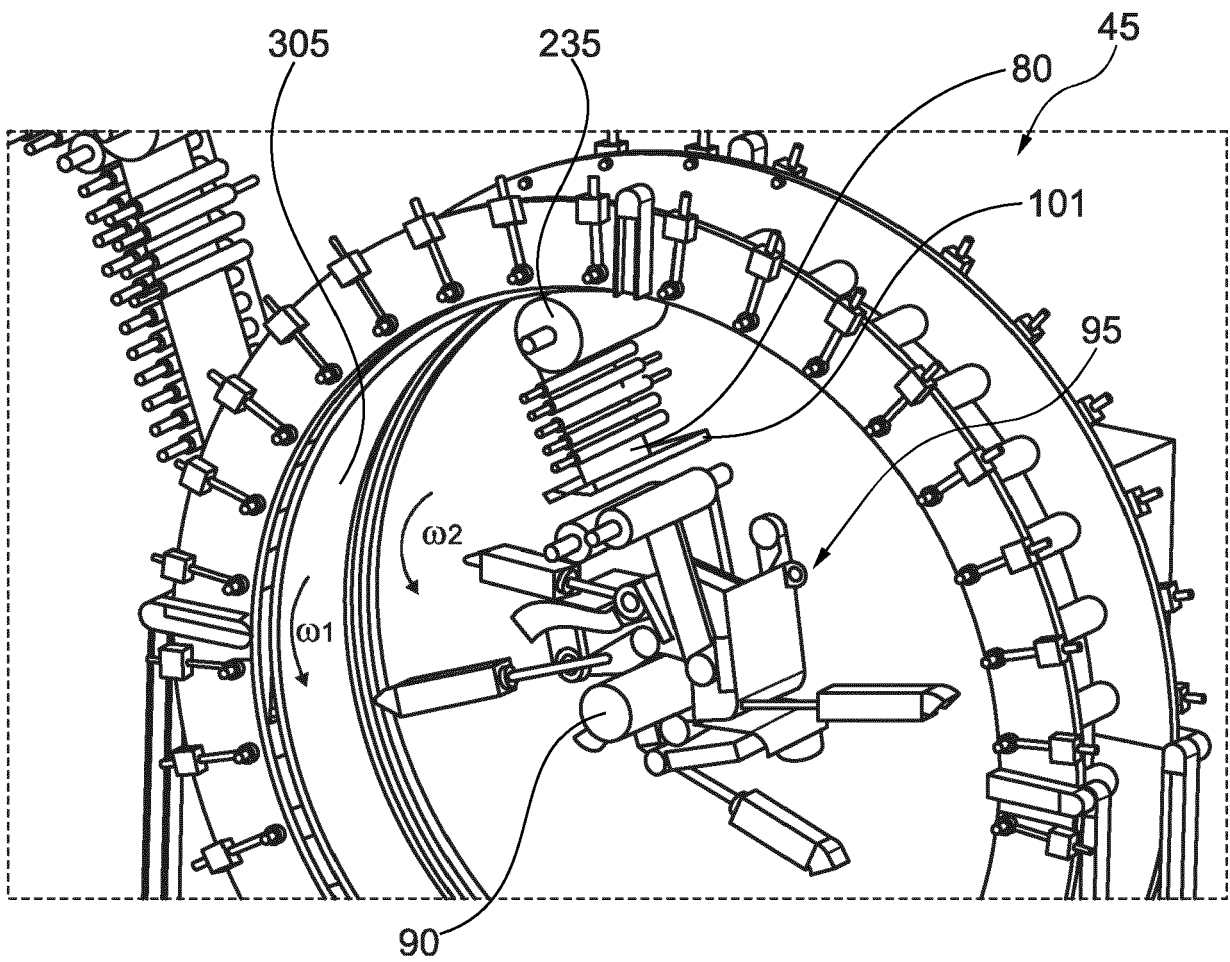


FIG. 14

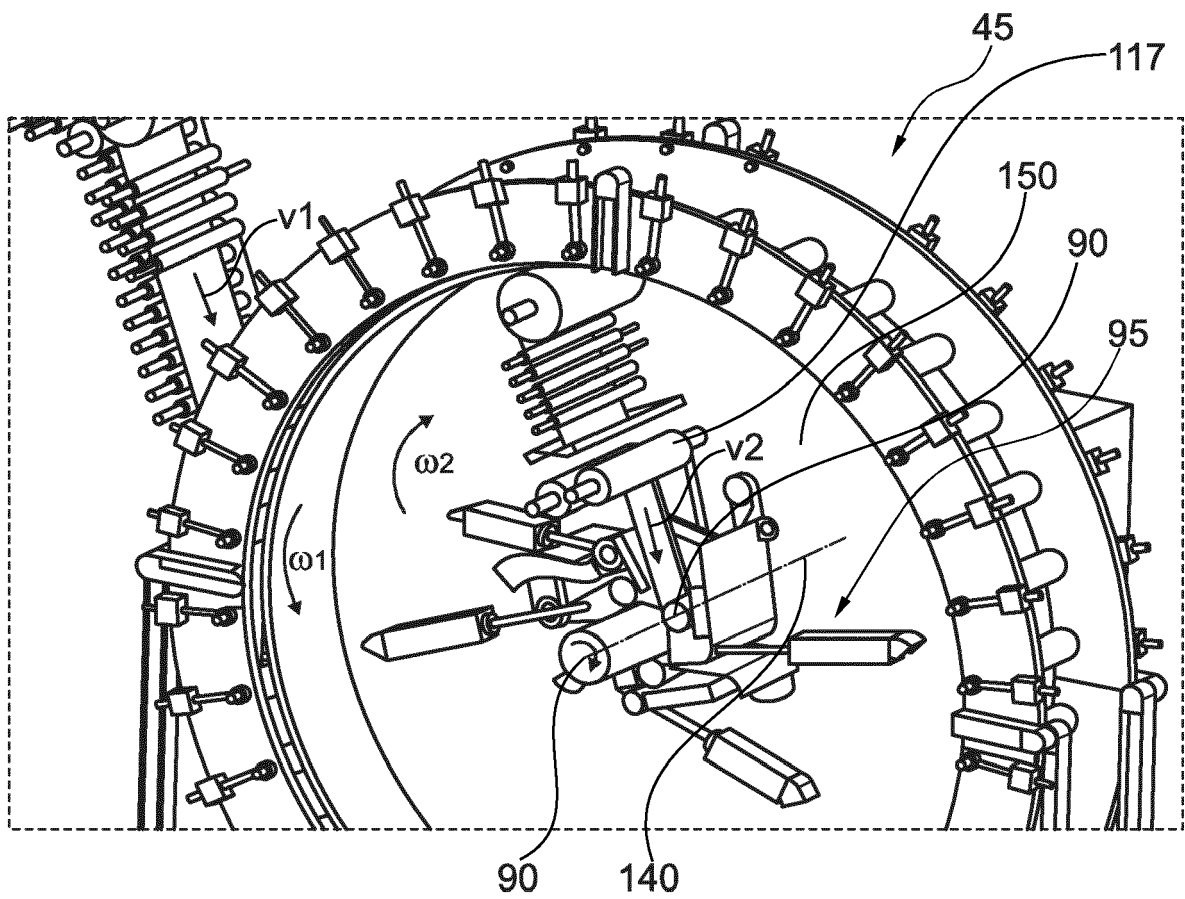


FIG. 15

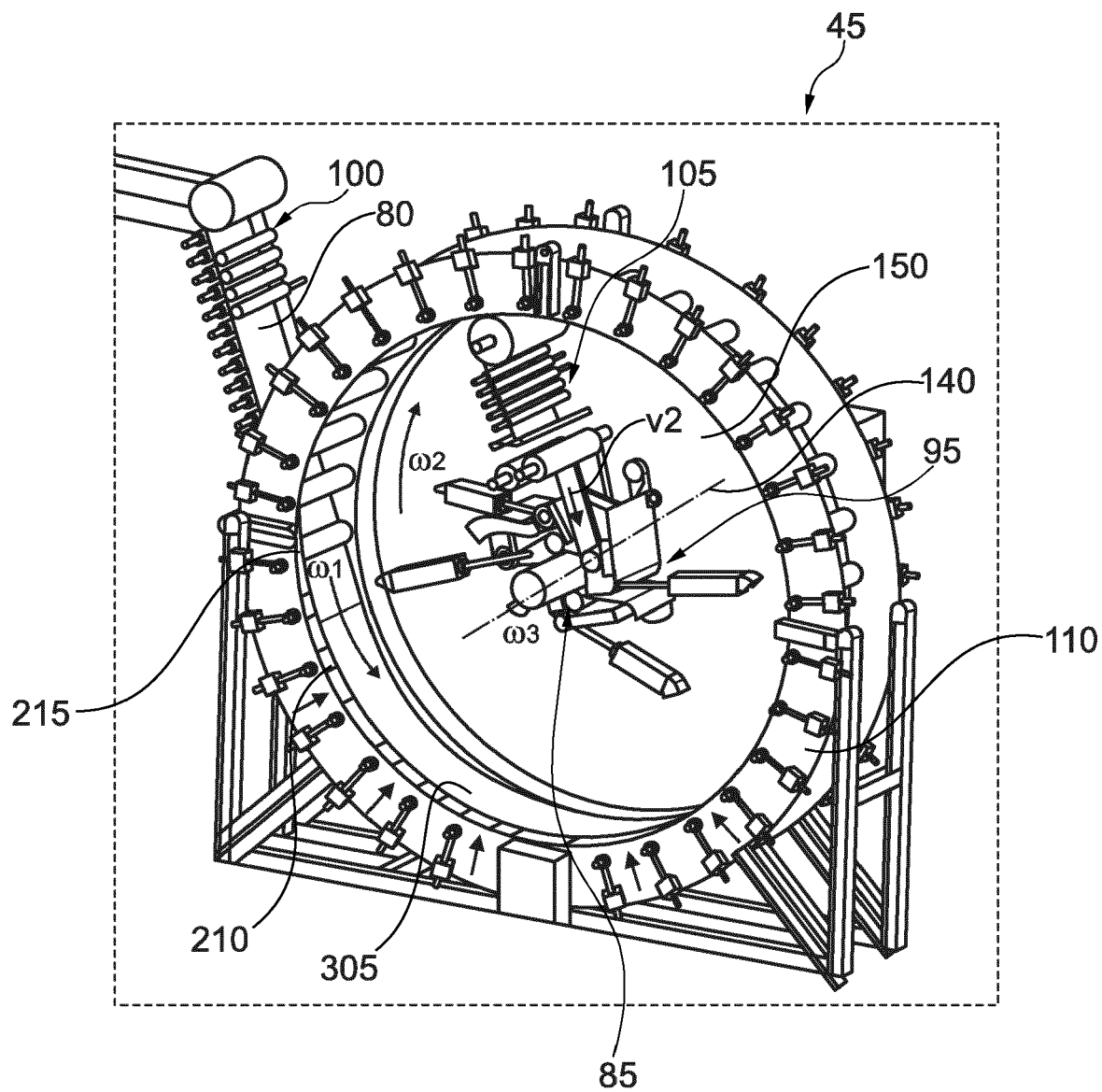


FIG. 16

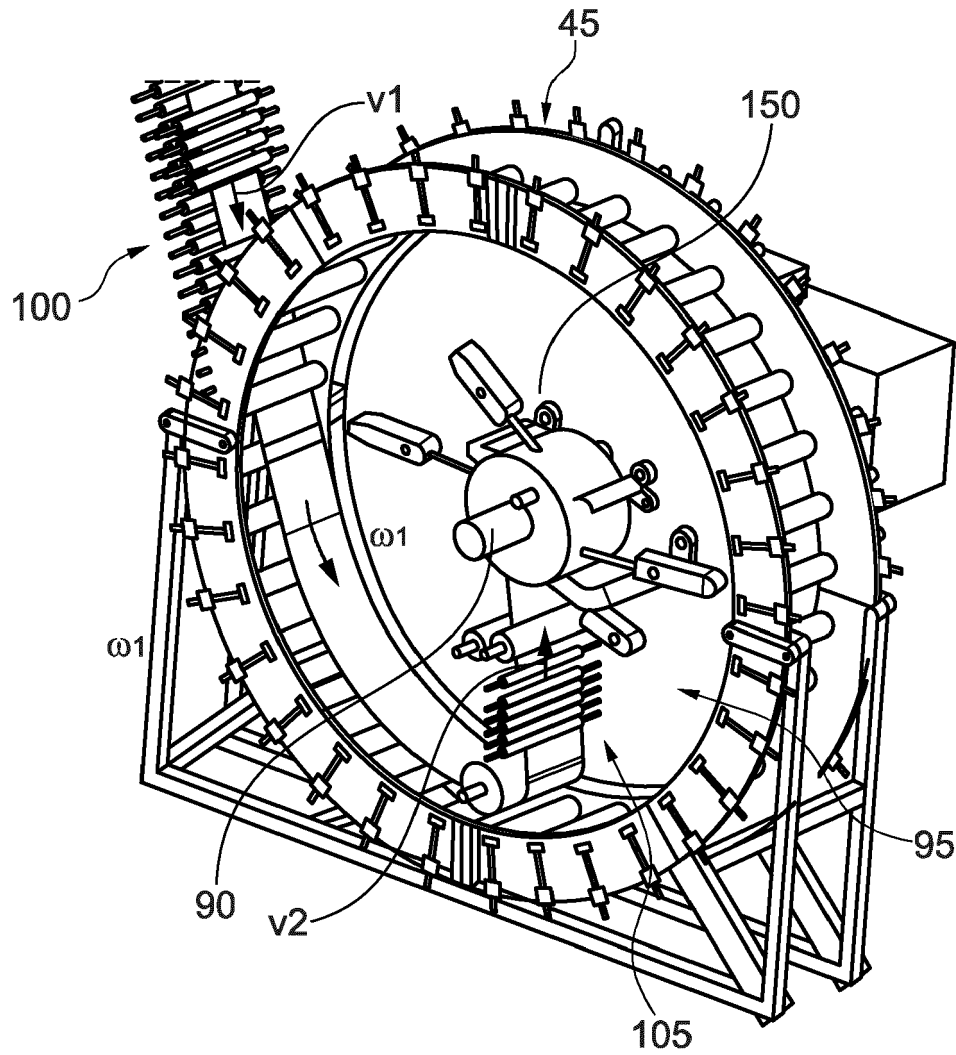


FIG. 17

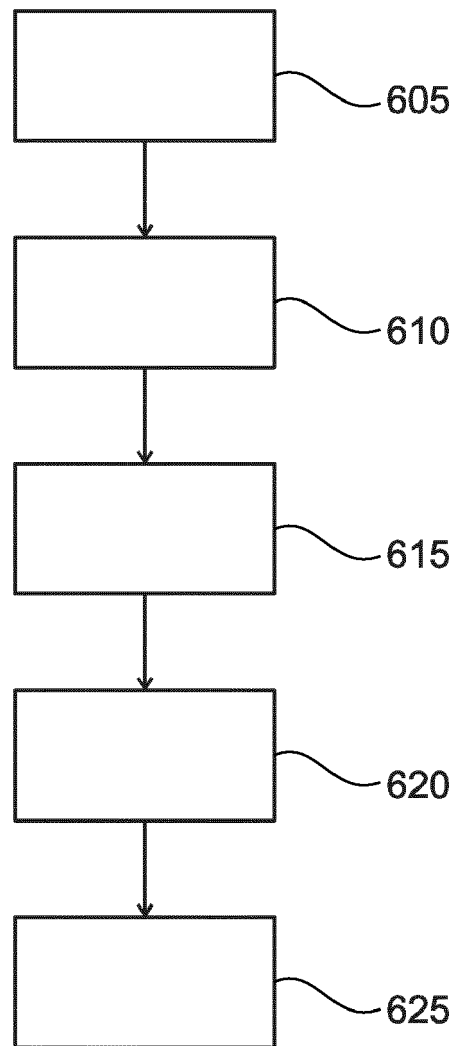


Fig. 18

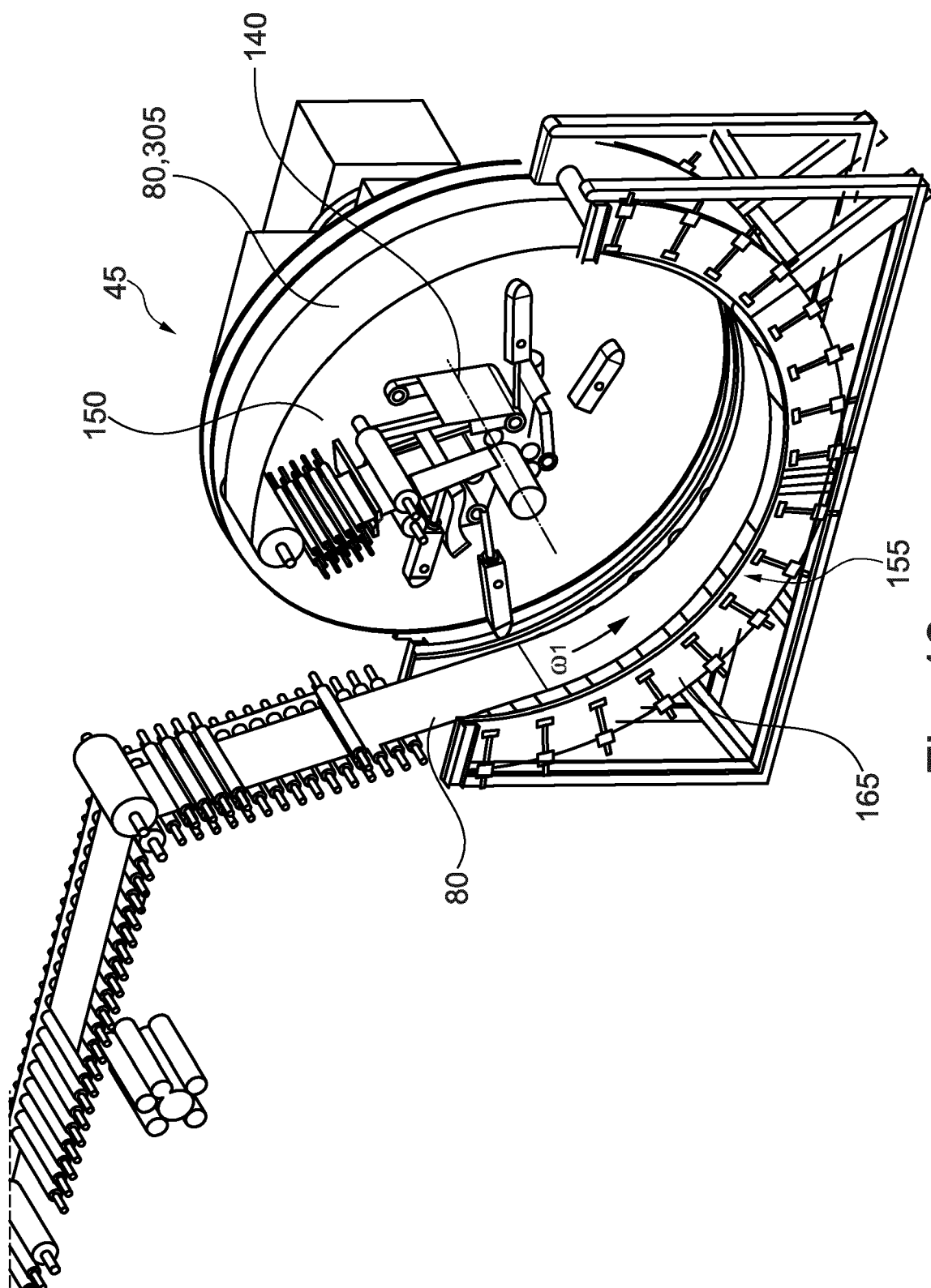


Fig. 19



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 6166

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S54 48663 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 17. April 1979 (1979-04-17)	1, 2, 5, 6, 9-15	INV. B21C47/06
A	* Absatz [0003]; Abbildungen *	3, 4, 7, 8	B21C47/24 B21C49/00
X	DE 100 81 153 T1 (WONJIN IND CO [KR]) 17. Mai 2001 (2001-05-17)	10, 11	
X	US 2020/391960 A1 (AN SANGYONG [KR]) 17. Dezember 2020 (2020-12-17)	10, 11	
A	EP 2 277 640 A1 (MITSUBISHI HITACHI METALS [JP]) 26. Januar 2011 (2011-01-26)	1-15	
A	US 6 039 283 A (MUNOZ-BACA JULIO MANUEL [MX] ET AL) 21. März 2000 (2000-03-21)	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Juni 2023	Prüfer Charvet, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 21 6166

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

06-06-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5448663 A	17-04-1979	KEINE	
DE 10081153 T1	17-05-2001	CN 1300242 A	20-06-2001
		DE 10081153 T1	17-05-2001
		KR 20000053671 A	05-09-2000
		TW 430577 B	21-04-2001
		US 6474583 B1	05-11-2002
		WO 0061312 A1	19-10-2000
US 2020391960 A1	17-12-2020	KR 20200142838 A	23-12-2020
		US 2020391960 A1	17-12-2020
EP 2277640 A1	26-01-2011	BR P10910731 A2	29-09-2015
		CN 102006946 A	06-04-2011
		EP 2277640 A1	26-01-2011
		JP 5313542 B2	09-10-2013
		JP 2009255129 A	05-11-2009
		WO 2009128380 A1	22-10-2009
US 6039283 A	21-03-2000	AT 365593 T	15-07-2007
		EP 0958867 A2	24-11-1999
		ES 2293703 T3	16-03-2008
		US 6039283 A	21-03-2000

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1039978 B1 [0002]