

(19)



(11)

EP 3 070 037 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(51) Int Cl.:
B65H 54/28 (2006.01) **B65H 81/08** (2006.01)
H01B 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16161276.7**

(22) Anmeldetag: **18.03.2016**

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

(71) Anmelder: **Lukas Anlagenbau GmbH**
92648 Vohenstrauß (DE)

(72) Erfinder: **Lukas, Werner**
92727 Waldthurn (DE)

(74) Vertreter: **Lang, Christian**
LangPatent Anwaltskanzlei
IP Law Firm
Rosenheimer Straße 139
81671 München (DE)

(30) Priorität: **20.03.2015 DE 102015104231**

(54) WICKELEINRICHTUNG UND WICKELKOPF HIERFÜR

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wickelkopf für eine Wickeleinrichtung, insbesondere eine Wickeleinrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, mit einem Drehgestell (2,30,40) und mindestens einem Befestigungselement für eine Zuführeinrichtung für das Wickelband, welches an dem Drehgestell angeordnet werden kann, wobei das Drehgestell eine zylindrische Grundform mit zwei Stirnseiten (3,4) und einer zwischen den Stirnseiten definierten Mantelfläche aufweist und einen Aufnahmeraum (6) ausbildet, in dem ein Spulenkopf angeordnet werden kann, wobei das mindestens eine

Befestigungselement für eine Zuführeinrichtung im Bereich der Mantelfläche und/oder einer Stirnseite (3) angeordnet ist und an der gegenüberliegenden Stirnseite (4) des Drehgestells (2,30,40) mindestens ein Verbindungselement (43) zur drehfesten Befestigung des Drehgestells (2,30,40) an einer Drehwelle angeordnet ist, wobei das Drehgestell (2,30,40) eine Mantelflächenwand (2) aufweist, welche sich flächig entlang der Mantelfläche erstreckt. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung eine Wickeleinrichtung mit einem entsprechenden Wickelkopf.

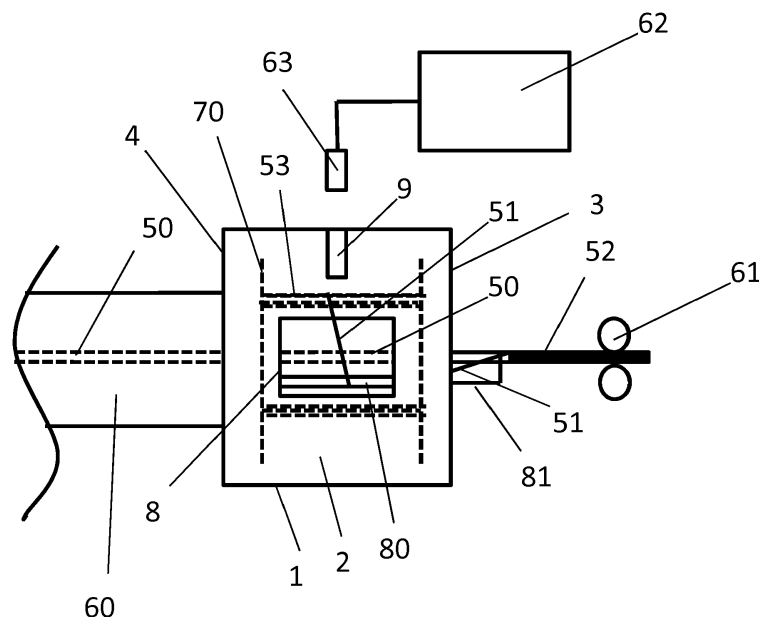


FIG. 1

EP 3 070 037 A1

Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wickeleinrichtung zum Umwickeln eines Körpers mit einem Wickelband, die mindestens eine Spulenkopf mit wenigstens einer Spule, auf der ein Wickelband aufgerollt bereitgestellt werden kann, um das Wickelband abzugeben, und mindestens einen Wickelkopf umfasst, welcher wenigstens eine Zuführeinrichtung für das Wickelband umfasst, mit der das Wickelband dem zu umwickelnden Körper zugeführt werden kann. Außerdem betrifft die Erfindung einen entsprechenden Wickelkopf.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 44 36 651 A1 ist eine Vorrichtung zum Umwickeln eines länglichen Körpers mit einem oder mehreren Wickelbändern bekannt, welche einen um eine Achse rotierenden Wickelkopf umfasst, durch welchen der zu umwickelnde längliche Körper, insbesondere ein Kabel oder dergleichen, axial entlang der Drehachse des Wickelkopfs hindurchläuft. Der Wickelkopf umfasst eine oder mehrere Bandrollen und mehrere Zuführelemente, die jeweils einem oder mehreren Wickelbändern auf den Bandrollen zugeordnet sind und ortsfest am Wickelkopf angeordnet sind. Das zu umwickelnde Wickelband wird von den Bandrollen abgewickelt und über die Zuführelemente an den zu umwickelnden Körper zugeführt, sodass durch die Drehung des Wickelkopfs der zu umwickelnde Körper mit dem Wickelband umwickelt wird.

[0003] Ein derartiger Wickelkopf kann auch in einer zylindrischen Grundform mit einer Drehscheibe zur Anordnung an einer Drehwelle und einem, von der Scheibe beabstandeten Ring zur Anordnung der Zuführelemente ausgebildet sein, sodass in dem Drehgestell aus Drehscheibe und beabstandetem Ring ein Aufnahme gebildet ist, in der ein Spulenkopf zur Bereitstellung von einem oder mehreren Wickelbändern angeordnet werden kann.

[0004] Die deutsche Patentschrift DD 253700 A1 offenbart ebenfalls eine Vorrichtung zum Umwickeln eines länglichen Körpers mit Bändern, wobei radial zur Wickelachse des Wickelkopfs mehrere Scheiben zur Aufnahme der Wickelbänder angeordnet sind und die Bänder über Umlenkrollen dem Auflaufpunkt des Wickelbandes an dem zu umwickelnden Körper zugeführt werden.

[0005] Aus der österreichischen Patentschrift AT 59729 E ist eine Vorrichtung zum Heißumwickeln von elektrischen Leitern bekannt, welche einen äußeren drehfesten Ring umfasst, durch dessen Inneres der zu umwickelnde Körper läuft, wobei im Innenraum des drehfesten Rings ein drehender Ring angeordnet ist, der mindestens eine Spule umfasst, an der das Wickelband aufgerollt ist, wobei der zu umwickelnde Körper eine Translationsbewegung ausführt, sodass im Zusammenwirken mit der Drehbewegung des inneren Rings ein spiralförmiges Umwickeln des zu umwickelnden Körpers erfolgt.

[0006] Bei der Umwicklung eines sich mit einer Vorschubgeschwindigkeit sich bewegenden Körpers ist es erforderlich, dass das Wickelband mit einer definierten und auf die Vorschubgeschwindigkeit des zu umwickelnden Körpers abgestimmten Wickelgeschwindigkeit um den sich entlang der Drehachse bewegenden Körper gewickelt wird, um eine gewünschte Wicklung zu erhalten. Gleichzeitig muss die Zufuhr des Wickelbandes durch eine geeignete Abwicklung des Wickelbandes von einer Spule gewährleistet werden, wobei der Wickeldurchmesser der Spule und somit die Drehgeschwindigkeit der Spule mit fortlaufender Wicklung um den Körper und entsprechender Abwicklung von der Spule geändert werden. Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass das Wickelband unter einer gewissen Zugspannung gehalten wird, um ein gutes Wickelergebnis zu erzielen. Dabei muss beachtet werden, dass die Zugspannung nicht zu groß wird, da dünne und empfindliche Bandmaterialien leicht reißen können.

[0007] Bei hohen Wickelgeschwindigkeiten ergeben sich zudem Einflüsse auf das Wickelband, die unter anderem durch den sich schnell drehenden Wickelkopf erzeugt werden, wie z.B. Windlasten, die von dem Wickelkopf erzeugt werden und auf das Wickelband einwirken, sowie Schwingungen und andere unerwünschte Bewegungen des Wickelbands.

[0008] Entsprechend müssen die Drehgeschwindigkeiten des Wickelkopfs und einer oder mehrerer Spulen, die das Wickelband bereitstellen, sowie die Vorschubgeschwindigkeit des zu umwickelnden Körpers gesteuert bzw. geregelt werden, sodass sich der Wickelkopf mit einer vom Benutzer definierten Drehzahl, z.B. mit einer konstanten Drehzahl oder bei Bedarf auch mit variierenden Drehzahlen, um den zu umwickelnden Körper dreht, sodass das Umwickeln entsprechend der genau definierten Drehung des Wickelkopfs, die auf die Geschwindigkeit der linearen Bewegung des Körpers abgestimmt ist, und unter Berücksichtigung des abnehmenden Wickeldurchmessers auf der Spule mit einer möglichst konstanten Zugspannung auf das zu wickelnde Material (Wickelband) erfolgt.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

AUFGABE DER ERFINDUNG

- 5 **[0009]** Demgemäß liegt die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Wickeleinrichtung bereitzustellen, mit der ein Wickelband bei der Umwicklung eines Körpers mit genau definierter Wickelgeschwindigkeit und geringer Belastung des Wickelbandes effizient gewickelt werden kann, wobei eine gewünschte Wicklung exakt erzielbar sein soll.

TECHNISCHE LÖSUNG

- 10 **[0010]** Diese Aufgabe wird durch einen Wickelkopf mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einer Wickeleinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.
- [0011]** Die Erfindung schlägt eine Wickeleinrichtung vor, die mindestens einen Spulenkopf mit mindestens einer Spule aufweist, um ein Wickelband bereitzustellen. Außerdem umfasst die Wickeleinrichtung einen Wickelkopf, der mindestens
- 15 eine Zuführeinrichtung umfasst, die das zu wickelnde Wickelband von dem Spulenkopf erhält und das Wickelband zum Wickelpunkt oder Auflaufpunkt auf dem zu umwickelnden Körper führt. Der Wickelkopf weist ein Drehgestell auf, an dem die mindestens eine Zuführeinrichtung angeordnet ist und der eine zylindrische Grundform aufweist und einen Aufnahmeraum definiert, in dem der Spulenkopf koaxial zum Wickelkopf angeordnet ist. Spulenkopf und Wickelkopf können sich unabhängig voneinander um die gleiche Drehachse drehen, entlang der der zu umwickelnde Körper angeordnet ist und entlang der sich der zu umwickelnde Körper relativ zum Spulenkopf und Wickelkopf bewegen kann.
- 20 Hierzu wird der zu umwickelnde Körper durch zentrale Öffnungen im Spulenkopf und Wickelkopf geführt.
- [0012]** Als Wickelband können sämtliche geeigneten Stoffe verwendet werden, wie Fäden, Fasern, Bänder, Seile und Drähte, die aus unterschiedlichen Materialien, wie Glas, Kunststoffen und dergleichen gebildet sein können. Der Wickeleinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann vorzugsweise für das Umwickeln von Drähten mit Isoliermaterialien, beispielsweise Glasfaserfäden, Isolierfolien oder Ähnlichem, verwendet, wobei der zu umwickelnde Körper außerdem ein Seil oder eine Kunststofffaser sein kann.
- 25 **[0013]** Die Zuführeinrichtung kann verschiedene Führungselemente und/oder Umlenkelemente, Rollen und dergleichen umfassen. Am Wickelkopf sind geeignete Befestigungselemente zur Anordnung von Komponenten der Zuführeinrichtung, wie Umlenkrollen oder Führungselemente ausgebildet.
- 30 **[0014]** Unter unabhängiger Drehung von Spulenkopf und Wickelkopf ist zu verstehen, dass sich Spulenkopf und Wickelkopf sowohl alleine als auch zusammen und jeweils mit unterschiedlichen oder gleichen Drehgeschwindigkeiten bewegen können.
- [0015]** Die zylindrische Grundform des Drehgestells des Wickelkopfs ist durch die zwei Stirnseiten und die Mantelfläche eines Zylinders definiert, wobei der Zylinder als abstrakte geometrische Form zu verstehen ist und nicht durch einen
- 35 konkreten Körper ausgebildet ist.
- [0016]** Allerdings weist das Drehgestell des Wickelkopfs erfindungsgemäß eine Mantelflächenwand auf, die sich flächig und zumindest teilweise entlang der Mantelfläche der zylindrischen Grundform des Drehgestells erstreckt. Durch die Mantelflächenwand wird eine aerodynamisch optimierte Form des Drehgestells erreicht, die der Erzeugung von verwirbelten Luftmassen bei hohen Drehgeschwindigkeiten entgegenwirkt und damit die Windlast und die Schwingungen des
- 40 Wickelbandes reduziert.
- [0017]** Die Mantelflächenwand kann sich in axialer Richtung über die gesamte Länge zwischen den Stirnseiten erstrecken, an denen das Drehgestell zum einen eine Drehscheibe zur Anordnung an einer Drehwelle aufweist und an der gegenüberliegenden Stirnseite offen ist und/oder eine Stirnseitenwand umfasst. Darüber hinaus erstreckt sich die Mantelflächenwand in Umfangsrichtung entlang der Mantelfläche der zylindrischen Grundform über einen oder mehrere
- 45 Teile des Umfangs oder entlang des gesamten Umfangs. Vorteilhafterweise erstreckt sich die Mantelflächenwand zumindest über eine Strecke, die größer ist als die axiale Dimension, also den Abstand der Stirnseiten.
- [0018]** Die Mantelflächenwand kann mit der Drehscheibe und/oder der Stirnseitenwand einstückig ausgebildet sein.
- [0019]** An der Drehscheibe können Verbindungselemente, wie Gewindelöcher oder dergleichen, vorgesehen sein, um das Drehgestell mit einer Drehwelle zu verbinden.
- 50 **[0020]** Vorzugsweise kann die Mantelflächenwand möglichst geschlossen ausgebildet sein, also entlang der gesamten Umfangsrichtung eine geschlossene Wand bilden. Allerdings kann es zur Montage des Spulenkopfs im Inneren des Wickelkopfs und/oder des Wickelbands an der Zuführeinrichtung vorteilhaft sein, Öffnungen in der Mantelflächenwand vorzusehen. Öffnungen in der Mantelflächenwand können darüber hinaus auch dazu dienen, das Wickelband zu überwachen, beispielsweise mit Sensoren, die auch Kameras und/oder Beleuchtungseinrichtungen, wie Stroboskope einschließen können. Diese als Sensoröffnungen bezeichneten Öffnungen können insbesondere schlitzförmig mit der Schlitzlängsachse in Umfangsrichtung der Mantelflächenwand ausgebildet sein, um eine möglichst lange Erfassung des Wickelkopfinnenen durch einen Sensor während der Drehung des Wickelkopfs zu ermöglichen.
- 55 **[0021]** Die Anzahl der Öffnungen kann vorzugsweise begrenzt sein, beispielsweise auf weniger oder gleich 5 Öffnungen.

gen, insbesondere weniger oder gleich 4, vorzugsweise weniger oder gleich 3 Öffnungen, und zwar bezogen auf die gesamte Mantelfläche.

[0022] Zwei Öffnungen können vorzugsweise einander gegenüberliegend ausgebildet sein, und zwar jeweils im Bereich der Positionen von Umlenkrollen, um zwei Wickelbänder getrennt voneinander sowohl an der einen als auch der anderen Seite an den Umlenkrollen anordnen zu können, wobei entweder zwei Bänder oder nur ein Band vorgesehen sein können. Jedes Wickelband kann von dem zentral angeordneten Spulenkopf nach außen in den Bereich der Mantelflächenwand und dann nach vorne in den Bereich der Stirnseite geführt werden, um dort von Führungselementen auf den zu umwickelnden Körper geführt zu werden.

[0023] Die Öffnungen können auch möglichst klein gehalten werden, um die geschlossene Form des Wickelkopfs so wenig wie möglich zu beeinträchtigen.

[0024] Somit kann die Mantelflächenwand mindestens 50 % der Mantelfläche, vorzugsweise mindestens 60 % der Mantelfläche, vorzugsweise mindestens 75 % der Mantelfläche und höchst vorzugsweise mindestens 85 % der Mantelfläche bedecken.

[0025] Die Öffnungen können durch Abdeckungen verschließbar sein, um eine möglichst geschlossene Umfangsfläche zu schaffen.

[0026] Die Abdeckungen von Sensoröffnungen, über die das Innere des Wickelkopfs und insbesondere das Wickelband mit Sensoren oder Kameras überwacht werden kann, können für die von dem Sensor verwendete Strahlung transparent ausgebildet sein und auch dauerhaft in der Mantelflächenwand verankert sein. In einem einfachen Fall kann es sich um eine lichtdurchlässige Abdeckung handeln, um mit einer Kamera das Wickelband beobachten zu können und/oder mit einer Beleuchtungseinrichtung eine geeignete Beleuchtung vornehmen zu können.

[0027] Das Drehgestell kann an der der Drehscheibe gegenüberliegende Stirnseite weitgehend offen ausgebildet sein. Zur weiteren Verbesserung der Strömungsmechanik bzw. Aerodynamik kann die stirnseitige Öffnung eine Stirnseitenwand in Form eines Ringflansches aufweisen, der am äußeren Rand der stirnseitigen Öffnung angeordnet sein kann. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass auch die der Drehscheibe gegenüberliegende Stirnseite über einen Flansch hinaus weitgehend geschlossen ausgebildet wird, z.B. mittels eines abnehmbaren Deckels oder mehrerer Deckelteile, wie Deckelhälften, um auch hier eine möglichst geschlossene Oberfläche zu schaffen, sodass Windverwirbelungen weitgehend vermieden werden können. Damit können bei dem Wickelkopf sämtliche Seiten mit der Drehscheibe, der Mantelfläche und der Stirnseite bis auf unbedingt erforderliche Öffnungen verschlossen ausgebildet sein.

[0028] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung, für den selbstständig und in Kombination mit anderen Aspekten der Erfindung Schutz begehrt wird, kann der Wickelkopf bzw. das Drehgestell zumindest teilweise aus einem Leichtbauwerkstoff gebildet sein, um die auftretenden Kräfte bei der Rotation und die Trägheitsmomente für die Geschwindigkeitsteuerung bzw. -regelung klein zu halten bzw. zu erniedrigen, insbesondere wenn nach dem vorangegangenen Aspekt der Erfindung eine nahezu geschlossene Hülle des Wickelkopfs ausgebildet wird.

[0029] Gleichzeitig muss aber eine ausreichende Festigkeit sichergestellt werden, sodass insbesondere Werkstoffe mit einer hohen spezifischen Festigkeit in Frage kommen, beispielsweise mit spezifischen Festigkeiten größer oder gleich 50 Nm/g, insbesondere größer oder gleich 75 Nm/g, vorzugsweise größer oder gleich 150 Nm/g.

[0030] Als Leichtbauwerkstoff können faserverstärkte Kunststoffe eingesetzt werden, wie kohlefaserverstärkte Kunststoffe, die auch unter der Abkürzung Karbon bekannt sind. Dabei kann der Wickelkopf bzw. das Drehgestell oder Teile davon aus verschiedenen, laminierten Faserlagen oder -matten gebildet sein, wobei die Faserlagen oder -matten in der Ausrichtung der Fasern variieren können, um ein möglichst homogenes Werkstoffverhalten zu erzeugen. Darüber hinaus ist es auch möglich, die Fasern in bestimmte Richtungen orientiert anzuordnen, um beispielsweise besonderen Belastungen Rechnung zu tragen.

[0031] Das Drehgestell kann zu einem großen Teil aus dem Leichtbauwerkstoff gebildet sein, insbesondere zu mehr als 50 Vol. %, insbesondere mehr als 70 Vol. %, vorzugsweise mehr als 80 Vol. %. Insbesondere die Befestigungselemente für die Zuführeinrichtung oder deren Komponenten und/oder die Verbindungselemente zur Drehwelle können aus einem anderen Werkstoff, z.B. Stahl gebildet sein.

[0032] Die erfindungsgemäße Wickeleinrichtung verwendet somit zwei gleichzeitig rotierende Köpfe, nämlich den Wickelkopf und den Spulenkopf, wobei der Wickelkopf als Leichtbaukopf, insbesondere Karbonkopf ausgebildet ist und/oder einen möglichst geschlossenen Umfang aufweist, sodass die Struktur des Wickelkopfs strömungsmechanisch optimiert ist und das zu wickelnde Material mit einer möglichst geringen Windlast beaufschlagt wird, wodurch Schwingungen des Wickelbands und höhere Abwickelwiderstände vermieden werden können und somit die Genauigkeit des Wickelvorgangs zunimmt.

[0033] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Wickelkopfs besteht darin, dass durch das geringe Gewicht des Wickelkopfs, welcher aus einem leichten Material gefertigt ist, geringere Rotationskräfte beziehungsweise Drehmomente zu beherrschen sind, sodass die Nachregelung der Drehgeschwindigkeit während des Umwickelns eine geringere Leistung erfordert und somit Energie eingespart werden kann und außerdem mit höheren Drehgeschwindigkeiten gearbeitet werden kann, sodass die Produktivität des Wickelvorgangs steigt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0034] Die beigefügten Zeichnungen zeigen in rein schematischer Weise in

- 5 Fig. 1 eine seitliche Darstellung einer erfindungsgemäßen Wickeleinrichtung,
 Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Wickelkopfs gemäß der vorliegenden Erfindung ohne Bauteile der Zuführ-
 einrichtung und in
 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Wickelkopfs gemäß der vorliegenden Erfindung mit Bauteilen der Zuführ-
 einrichtung.

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0035] Weitere Vorteile, Kennzeichen und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden bei der nachfolgenden detaillierten Darstellung der Ausführungsbeispiele deutlich, wobei die Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt ist.

[0036] Figur 1 zeigt eine rein schematische Seitendarstellung einer Wickeleinrichtung, bei der teilweise verdeckte Bauteile gestrichelt dargestellt sind. Die Wickeleinrichtung umfasst eine Drehwelle 60, einen Wickelkopf 1, einen Spulenkopf 70 und eine Transporteinrichtung 61, mit der der zu umwickelnde Körper 50 durch den Spulenkopf 70 und den Wickelkopf 1 entlang der gemeinsamen Drehachse gezogen werden kann. Auf dem Spulenkopf 70 ist eine Wicklung 53 des Wickelbandes 51 angeordnet, die abgewickelt werden kann, wobei das Wickelband 51 zu einer Umlenkrolle 80 geführt wird, die in oder im Bereich der Mantelflächenwand 2 und/oder an den Stirnseiten 3, 4 gelagert ist. Von der Umlenkrolle wird das Wickelband 51 zur Stirnseite 3 und einem dort angeordneten Führungselement 81 geleitet, welches das Wickelband 51 auf den zu umwickelnden Körper 50 zwingt, sodass er zu einem gewickelten Körper 52 wird. Zur Führung des Wickelbands, welches aus unterschiedlichsten Materialien gebildet sein kann, können sämtliche geeigneten Führungselemente und/oder Umlenkelemente eingesetzt werden, wie Gleitführungen aus keramikbeschichteten Ösen und dergleichen.

[0037] In der Fig. 1 sind zwei Öffnungen 8, 9 des Wickelkopfs 1 gezeigt, wobei durch die Montageöffnung 8 ein Teil des Spulenkopfs 70 und eine Umlenkrolle 80 der Zuführungseinrichtung sowie das Wickelband 51 zu sehen sind.

[0038] Die Öffnung 9 ist eine Sensoröffnung, über die der Sensor 63, der mit einer Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 62 der Wickeleinrichtung verbunden ist, die Situation des Wickelbands 51 innerhalb des Wickelkopfs erfassen kann, z.B. den Durchmesser des noch auf dem Spulenkopf aufgewickelten Bandes oder dergleichen.

[0039] Die Fig. 2 und 3 zeigen jeweils eine perspektivische Ansicht eines Wickelkopfs 1 gemäß der vorliegenden Erfindung ohne bzw. mit Bauteilen der Zuführeinrichtung, wie er in der Wickeleinrichtung der Fig. 1 eingesetzt werden kann.

[0040] Der Wickelkopf 1 weist eine zylindrische Grundform mit einer Mantelflächenwand 2 und zwei einander gegenüberliegenden Stirnseiten 3, 4 auf. An der einen Stirnseite 3 ist eine Stirnseitenwand 30 in Form eines Ringflansches ausgebildet. In der Stirnseitenwand 30 sind verschiedene Befestigungselemente in Form von Befestigungsbohrungen 31, 32, 33 angeordnet, um ein Führungselement der Zuführeinrichtung zu befestigen.

[0041] Die Stirnseite 4 weist eine Drehscheibe 40 mit einem Verbindungselement 43 zur Verbindung mit einer Drehwelle auf. Das Verbindungselement ist durch eine metallische Grundplatte 43, beispielsweise aus Stahl oder Aluminium, gebildet, welche eine zentrale Durchgangsbohrung 44 umfasst, wobei die Drehscheibe 40 mehrere Anschlussstücke 41, 42 aufweist, an denen wahlweise verschiedene Anbauteile, wie Gewichte, Wuchtscheiben oder dergleichen, befestigt werden können.

[0042] Gemäß Fig. 2 und 3 weist die Mantelflächenwand 2 des Wickelkopfs 1 vier Öffnungen 8a, 8b, 9 und 10 auf, wobei der Flächenanteil und die Anzahl der Öffnungen möglichst gering sind. Zwei Öffnungen 8a, 8b sind einander gegenüberliegend jeweils an den Positionen der Umlenkrollen 80 ausgebildet sind, wobei das obere und untere Ende der Umlenkrollen 80 jeweils in den Befestigungsbohrungen 31 der Stirnseitenwand 30 und der Drehscheibe 40 befestigt werden können und die Umlenkrollen 80 längs zu den beiden Öffnungen 8a, 8b verlaufen, sodass das Wickelband ausgehend von dem Spulenkopf einfach um die Umlenkrollen 80 gespannt werden kann und sowohl an der einen als auch der anderen Seite über die Umlenkrollen 80 von der Mitte nach außen und nach vorne geführt werden kann. Die Öffnungen 8a, 8b sind dabei länglich und quer zur Umfangsrichtung ausgebildet.

[0043] Anstelle der Umlenkrollen 80 können auch andere Führungselemente an den Öffnungen 8a, 8b angeordnet werden.

[0044] Des Weiteren ist unterhalb der Befestigungsbohrungen 32 und 33 eine weitere Öffnung 9 ausgebildet, wobei eine Halterung 90 an den Befestigungsbohrungen 33 befestigt ist.

[0045] An der Halterung 90 ist ein Umlenkelement 91 mittig in der Öffnung 9 angeordnet, um damit das Wickelband von den Umlenkrollen 80 zur Wickelführung 11 der Zuführeinrichtung nach vorne und außen umzulenken.

[0046] Neben dem Umlenkelement 91 kann ein Sensor (nicht gezeigt) an der Halterung 90 angeordnet sein, um damit

den Abwickelvorgang an dem Spulenkopf und den Lauf des Wickelbandes zu überwachen.

[0047] Das Umlenkelement 91 oder ein entsprechende Sensor können winkel- und/oder höhenverstellbar an der Halterung 90 in der Öffnung 9 angebracht sein.

[0048] Darüber hinaus können weitere Komponenten der Zuführeinrichtung an der Halterung 90 angeordnet sein.

[0049] Gegenüber der Öffnung 9 ist eine schlitzförmige Sensoröffnung 10 an der Mantelflächenwand 2 mit der Längsachse längs zur Umfangsrichtung ausgebildet. Durch die Sensoröffnung 10 kann wenigstens ein Sensor (nicht gezeigt) den Innenraum 6 des Wickelkopfs 1 und den Bandlauf des Wickelbands überwachen.

[0050] Die Öffnungen 8a, 8b, 9 und 10 können bei Bedarf nach Möglichkeit mit Abdeckungen (nicht gezeigt), welche an den Öffnungen 8a, 8b, 9 und 10 befestigt werden, verschlossen werden, sodass eine möglichst geschlossene Mantelflächenwand 2 entsteht.

[0051] Für die Sensoröffnungen 10 kann einer transparenten Abdeckung vorgesehen werden, die für die Strahlung, die der Sensor erfasst, transparent ist.

[0052] An der Stirnseitenwand 30 ist eine Wickelführung 11 an den Befestigungsbohrungen 32 befestigt, wobei die Wickelführung 11 ein Wickelement 111 und mehrere Führungsrollen 112, 113 umfasst. Darüber hinaus kann die Wickelführung 11 eine Haftvermittlereinheit (nicht gezeigt) beinhalten, welche die Haftung des Wickelbands an dem zu umwickelnden Körper verbessert, beispielsweise ein Heißluftgebläse.

[0053] Die Wickelführung 11 des in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiels weist zwei Stege auf, die sich über die Stirnseite erstrecken und das Wickelement 111 und die Führungsrollen 112, 113 tragen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Führungsrollen 112, 113 über seitliche Halter oberhalb der Stege angeordnet. Im Sinne einer weiteren Reduzierung von Quellen für Windverwirbelungen kann die Wickelführung auch so ausgebildet sein, dass die Führungsrollen 112, 113 direkt in den Stegen angeordnet sind, um die überstehenden Halter und Führungsrollen 112, 113 zu vermeiden und die Führungsrollen 112, 113 kompakt zwischen den Stegen aufzunehmen.

[0054] Die Wickelführung 11 ist an der Stirnseitenwand 30 befestigt, wobei die Stirnseitenwand 30 einstückig mit der Mantelflächenwand 2 ausgebildet ist.

[0055] Ebenso kann die Drehscheibe 40 mit der metallischen Grundplatte 43 einstückig mit der Mantelflächenwand 2 des Wickelkopfs verbunden sein.

[0056] Der Wickelkopf 1 mit Drehscheibe 40, Mantelflächenwand 2 und Stirnseitenwand 30 kann aus kohlefaserverstärktem Kunststoff gebildet werden, welcher ein niedriges Gewicht bei hoher Festigkeit aufweist. Die Befestigungsbohrungen 31, 32, 33 und/oder die Anschlussstücke 41, 42 und/oder das Verbindungselement 43 können als metallische Bauteile ausgeführt sein und in den kohlefaserverstärkten Kunststoff einlaminiert werden.

[0057] Die Funktion der Wickeleinrichtung wird nachfolgend beschrieben. Ein Wickelkopf 1 ist axial drehbar an einer Drehwelle gelagert. Ein Spulenkopf, auf dem das zu wickelnde Material (Wickelband), beispielsweise ein Isoliermaterial, aufgewickelt ist, befindet sich axial mittig und drehbar in dem Wickelkopf 1, wobei der Spulenkopf 70 unabhängig von dem Wickelkopf 1 gedreht wird. Der zu umwickelnde Körper 50 wird zentral durch die Drehachse des Spulenkopfs 70 und des Wickelkopfs 1 sowie durch die Wickelführung 11 hindurchgeführt. Der zu umwickelnde Körper 50 wird somit linear entlang der zentralen Achse der Wickeleinrichtung bewegt und führt somit eine Translationsbewegung relativ zur Wickeleinrichtung aus. Gleichzeitig dreht sich der Spulenkopf 70 und der Wickelkopf 1, sodass das auf dem Spulenkopf 70 aufgewickelte Material abgewickelt wird und über die Umlenkrollen 80 und/oder ähnliche Führungselemente nach vorne und außen geführt wird, sodass das Wickelband 51 von den Führungsrollen 113 der Wickelführung 11 aufgenommen werden kann. Da sich der Wickelkopf 1 dreht, bewegt sich die Wickelführung 11 für das Wickelband um den zu umwickelnden Körper, sodass das Wickelband den sich axial bewegenden Körper durch das Zusammenwirken der Translationsbewegung des Körpers und der Drehbewegung des Wickelkopfs umwickelt.

Beispiel 1: Stromverbrauch in Abhängigkeit von der Drehzahl

[0058] Ein herkömmlicher Wickelkopf aus Metall und der erfindungsgemäße Wickelkopf, der als Karbonkopf ausgebildet ist, werden in eine horizontale Anlage eingebaut, d.h. eine Anlage, in der der zu umwickelnde Körper horizontal vorliegt bzw. bewegt wird. In beiden Wickelköpfen wird dasselbe Wickelband (PTFE Natur 230 μm *10 gesintert) verwendet. Beide Antriebsmotoren sind gleich.

[0059] Im ersten Versuchsaufbau sind die Steigung (6 mm) der Wicklung und die Bandspannung (5 N) konstant. Tabelle 1 zeigt den Stromverbrauch in Abhängigkeit von der Drehzahl, wobei der Karbonkopf mit dem gleichen Motor, derselben Steigung und Bandspannung weniger Strom in Abhängigkeit von der Drehzahl verbraucht.

Tabelle 1

Stromverbrauch für Metallkopf (A)	Stromverbrauch für Karbonkopf (A)	Vergleich in %	Vorschubgeschwindigkeit des Körpers (m/min)	Drehgeschwindigkeit des Wickelkopfs (U/min)
1,2	1,1	91,67	2	333

EP 3 070 037 A1

(fortgesetzt)

Stromverbrauch für Metallkopf (A)	Stromverbrauch für Karbonkopf (A)	Vergleich in %	Vorschubgeschwindigkeit des Körpers (m/min)	Drehgeschwindigkeit des Wickelkopfs (U/min)
1,4	1,3	92,86	3	500
1,6	1,4	87,5	4	666
1,9	1,6	84,21	5	833
2,2	1,7	80,95	6	1000
2,5	-1,8	72	7	1166
2,8	2	71,43	8	1333

[0060] In einem zweiten Versuchsaufbau werden die Bandspannung (5 N) und die Vorschubgeschwindigkeit (3 m/min) konstant gehalten. Gemäß den Ergebnissen aus Tabelle 2 verbraucht der Karbonkopf gleich viel bzw. weniger Strom in Abhängigkeit von der Drehzahl.

Tabelle 2

Stromverbrauch für Metallkopf (A)	Stromverbrauch für Karbonkopf (A)	Vergleich in %	Steigung (mm)	Drehgeschwindigkeit des Wickeleinrichtungs (U/min)
1,2	1,2	100	7	426
1,3	1,2	92,31	6,5	461
1,4	1,3	92,85	6	500
1,4	1,3	92,85	55,5	545
1,4	1,3	92,85	5	600
1,7	1,4	82,35	4	750
2,1	1,6	76,19	3	1000

Beispiel 2: Maximale Drehzahl

[0061] Ein herkömmlicher Wickelkopf aus Metall und der erfindungsgemäße Karbonkopf werden in eine horizontale Anlage eingebaut. In beiden Wickelköpfen wird dasselbe Wickelband (PTFE ungesintert 0,05 x 6) verwendet. Die Antriebsmotoren sind gleich. Mit dem Karbonkopf ist es möglich das Material bis zu einer Drehzahl von 1800 U/min zu wickeln, während der herkömmliche Wickelkopf aus Metall nur bis ca. 450 U/min betrieben werden kann, da das Band bei höheren Drehzahlen reißt. Somit ermöglicht es der erfindungsgemäße Karbonkopf dünne Bänder mit einer höheren Drehzahl zu wickeln.

Beispiel 3: Leistungsverbrauch bei verschiedenen Motoren

[0062] Ein herkömmlicher Wickelkopf aus Metall und der erfindungsgemäße Karbonkopf werden in eine horizontale Anlage eingebaut. In beiden Wickelköpfen wird dasselbe Wickelband (PTFE ungesintert 0,05 x 6) verwendet. Der Antriebsmotor am Karbonkopf hat eine Leistung von 2,3 kW, der am herkömmlichen Wickelkopf aus Metall hat 6,9 kW.

[0063] In einem Versuchsaufbau werden die Bandspannung (2 N) und die Steigung (3 mm) konstant gehalten. Die Anlage verbraucht im Stillstand 0,2 kW. Diese sind in Tabelle 3 nicht abgezogen.

[0064] In einem weiteren Versuchsaufbau (Tabelle 4) sind die Vorschubgeschwindigkeit (2 m/min) und die Zugkraft (1,5 N) konstant.

[0065] Es folgt, dass der erfindungsgemäße Wickeleinrichtung mit einem Karbonkopf bei einer gewünschten Geschwindigkeit weniger Leistung als der Metallkopf verbraucht, während der Leistungsverbrauch des erfindungsgemäßen Karbonkopfs bei der Beschleunigung auf die gewünschte Geschwindigkeit gleich oder geringer als für den Metallkopf ist.

Tabelle 3

Leistungsverbrauch für Metallkopf (kW)		Leistungsverbrauch für Karbonkopf (kW)		Vergleich in %		Vorschubgeschwindigkeit des Körpers (m/min)	Drehgeschwindigkeit des Wickelkopfs (U/min)
Bei Geschwindigkeit	Bei Beschleunigung	Bei Geschwindigkeit	Bei Beschleunigung	Bei Geschwindigkeit	Bei Beschleunigung		
0,6	bis 0,6	0,3	bis 0,6	50	100	1	333
0,6-0,7	bis 0,9	0,5-0,6	bis 0,7	85,71	77,78	2	667
0,8	bis 1,1	0,6-0,7	bis 0,8	87,5	72,73	3	1000
1	bis 1,4	0,7-0,8	bis 1	80	71,43	4	1333
1,3	bis 1,7	0,9-1	bis 1,3	76,92	76,47	5	1667
1,7	bis 2,3	1,1-1,2	bis 1,9	70,59	82,61	6	2000

Tabelle 4

Metallkopf			Karbonkopf			Steigung (mm)	Drehgeschwindigkeit des Wickels (U/min)
Strom (A)	Leistung bei Geschwindigkeit (kW)	Leistung bei Beschleunigung (kW)	Strom (A)	Leistung bei Geschwindigkeit (kW)	Leistung bei Beschleunigung (kW)		
0,7	0,6	0,5-0,6	1	0,5	0,4-0,5	6	333
0,7	0,6	0,5-0,6	1	0,6	0,5-0,6	5,5	364
0,7	0,6	0,6-0,7	1,1	0,5	0,5	5	400
0,8	0,6	0,6	1,1	0,5	0,5-0,6	4,5	444
0,9	0,6	0,6-0,7	1,2	0,5	0,5	4	500
0,9-1	0,7	0,6-0,7	1,3	0,5	0,5-0,6	3,5	571
1,1	0,7	0,7-0,8	1,4	0,6	0,5-0,6	3	667
1,3	0,8	0,8	1,5	0,6	0,6	2,5	800
1,6	0,8	0,8-0,9	1,8	0,6	0,6	2	1000
2,3	1	0,9-1,2	2,3	0,8	0,7	1,5	1333

[0066] Damit ist ersichtlich, dass der erfindungsgemäße Wickelkopf aus kohlefaserverstärktem Kunststoff (Karbonkopf) sowohl hinsichtlich der erzielbaren Wickelgeschwindigkeit als auch hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Anpassung der Wickelgeschwindigkeit bisherigen Wickelköpfen überlegen ist.

[0067] Obwohl die Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele detailliert beschrieben worden ist, ist für den Fachmann ersichtlich, dass die Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern dass vielmehr Abweichungen in der Art möglich sind, dass einzelne Merkmale weggelassen oder andersartige Kombinationen von Merkmalen verwirklicht werden, solange der Schutzbereich der beigefügten Ansprüche nicht verlassen wird. Die vorliegende Offenbarung schließt sämtliche Kombinationen der einzelnen Merkmale mit ein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0068]

1	Wickelkopf
2	Mantelflächenwand
3	erste Stirnseite
30	Stirnseitenwand
31, 32, 33	Befestigungsbohrungen
4	zweite Stirnseite
40	Drehscheibe
41, 42	Anschlussstücke
43	Verbindungselement, metallische Grundplatte
44	zentrale Öffnung
50	zu umwickelnder Körper
51	Wickelband
52	umwickelter Körper
53	Wicklung
6	Innen - bzw. Aufnahmeraum des Wickelkopfs
60	Drehwelle
61	Transporteinrichtung
62	Steuer - und/oder Regelungseinrichtung
63	Sensor
70	Spulenkopf
8a, 8b	Öffnungen
80	Umlenkrolle
9	Öffnung
90	Halterung
91	Umlenkelement
10	Sensoröffnung
11	Wickelführung
111	Führungselement für den zu umwickelnden Körper
112	Führungsrolle
113	Umlenkrolle der Wickelführung

Patentansprüche

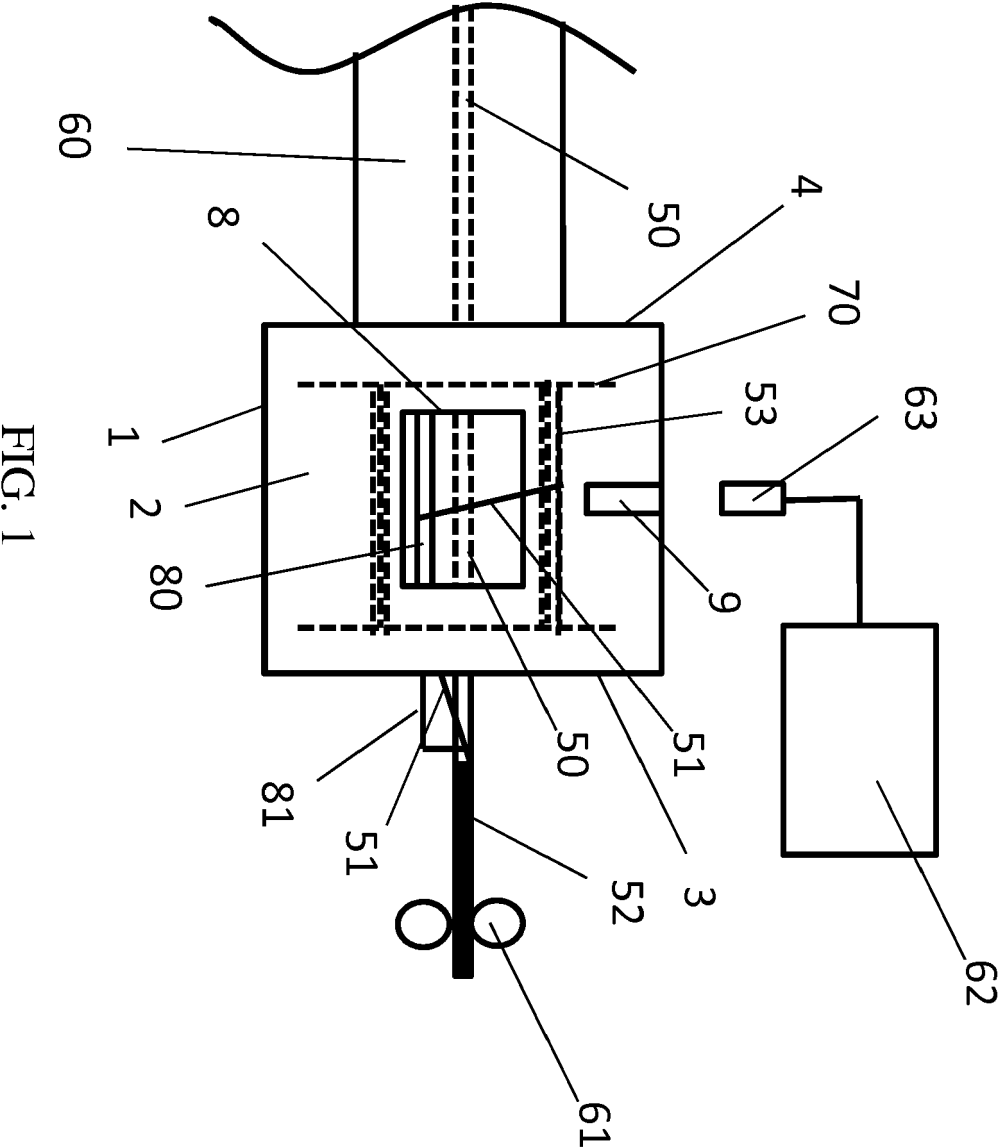
- Wickelkopf für eine Wickeleinrichtung, insbesondere eine Wickeleinrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, mit einem Drehgestell (2,30,40) und mindestens einem Befestigungselement für eine Zuführeinrichtung für das Wickelband, welches an dem Drehgestell angeordnet werden kann, wobei das Drehgestell eine zylindrische Grundform mit zwei Stirnseiten (3,4) und einer zwischen den Stirnseiten definierten Mantelfläche aufweist und einen Aufnahmeraum (6) ausbildet, in dem ein Spulenkopf angeordnet werden kann, wobei das mindestens eine Befestigungselement für eine Zuführeinrichtung im Bereich der Mantelfläche und/oder einer Stirnseite (3) angeordnet ist und an der gegenüberliegenden Stirnseite (4) des Drehgestells (2,30,40) mindestens ein Verbindungselement (43) zur drehfesten Befestigung des Drehgestells (2,30,40) an einer Drehwelle angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehgestell (2,30,40) zumindest teilweise aus einem Leichtbauwerkstoff mit einer spezifischen Festigkeit größer oder gleich 50 Nm/g, vorzugsweise größer oder gleich 75 Nm/g, insbesondere größer oder gleich 150 nm/g und/oder

zumindest teilweise aus einem faserverstärkten Kunststoff gebildet ist.

- 5 **2. Wickelkopf nach Anspruch 1,**
dadurch gekennzeichnet, dass
dadurch gekennzeichnet, dass
das Drehgestell (2,30,40) eine Mantelflächenwand (2) aufweist, welche sich flächig entlang der Mantelfläche erstreckt.
- 10 **3. Wickelkopf nach Anspruch 1 oder 2,**
dadurch gekennzeichnet, dass
sich die Mantelflächenwand (2) in axialer Richtung zwischen den Stirnseiten (3,4) und quer dazu in Umfangsrichtung erstreckt, wobei die Erstreckung der Mantelflächenwand in Umfangsrichtung größer ist als in axialer Richtung ist.
- 15 **4. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass
sich die Mantelflächenwand (2) mit Ausnahme von weniger oder gleich 5, vorzugsweise weniger oder gleich 4, insbesondere weniger oder gleich 3 Öffnungen umlaufend über die gesamte Mantelfläche erstreckt.
- 20 **5. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mantelflächenwand (2) mehr als 50 % der Mantelfläche, insbesondere mehr als 60 % der Mantelfläche, vorzugsweise mehr als 75 % der Mantelfläche und höchst vorzugsweise mehr als 85 % der Mantelfläche bedeckt.
- 25 **6. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass
das Drehgestell (2,30,40) eine Stirnseitenwand (30) umfasst, die an der Stirnseite (3) mit dem Befestigungsmittel für die Zuführeinrichtung angeordnet ist,
wobei die Stirnseitenwand insbesondere als Ringflansch ausgebildet ist.
- 30 **7. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass
das Drehgestell (2,30,40) zumindest teilweise aus kohlefaserverstärktem Kunststoff gebildet ist.
- 35 **8. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass
das Drehgestell eine Drehscheibe (40), eine Mantelflächenwand (2) und/oder eine Stirnseitenwand (30) aufweist, die vorzugsweise einstückig ausgebildet sind.
- 40 **9. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass
das Drehgestell (2,30,40) mindestens zu 50 Vol.-%, vorzugsweise wenigstens 70 Vol.-%, insbesondere wenigstens 80 Vol.-% aus einem Leichtbauwerkstoff oder einem faserverstärkten Kunststoff gebildet ist.
- 45 **10. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (43) eine metallische Grundplatte, vorzugsweise aus Stahl oder Aluminium, zur Anbringung an der Drehwelle umfasst und/oder das Befestigungselement ein metallisches Anschlussstück (31,32,33) umfasst, wobei insbesondere metallische Grundplatte und/oder Anschlussstück in das Drehgestell eingegossen sind.
- 50 **11. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens eine Öffnung (8a,8b,9) der Mantelflächenwand (2), vorzugsweise zwei gegenüber liegende Öffnungen im Bereich der Anordnung eines Befestigungselements (31,32,33) für die Zuführeinrichtung angeordnet sind und/oder mindestens eine vorzugsweise schlitzförmige Öffnung (10) für den Zugang eines Sensorelements zum Inneren des Wickelkopfes in der Mantelflächenwand angeordnet ist.
- 55 **12. Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
dadurch gekennzeichnet, dass

der Wickelkopf Abdeckungen, insbesondere Abdeckungen für die Öffnungen (8a, 8b, 9, 10) aufweist, die für von Sensorelementen zu erfassende und/oder abzugebende Strahlung transparent sind, so dass die Öffnungen durch Abdeckungen verschließbar sind.

- 5 **13.** Wickeleinrichtung zum Umwickeln eines Körpers (50) mit einem Wickelband (51), die mindestens eine Spulenkopf (70) mit wenigstens einer Spule, auf der ein Wickelband aufgerollt bereitgestellt werden kann, um das Wickelband abzugeben, und mindestens einen Wickelkopf (1) umfasst, welcher wenigstens eine Zuführeinrichtung (80,91,11) für das Wickelband umfasst,
- 10 wobei Spulenkopf (70) und Wickelkopf (1) koaxial zueinander angeordnet sind und der Spulenkopf im Wickelkopf aufgenommen ist, und wobei Spulenkopf und Wickelkopf unabhängig voneinander um eine gemeinsame Achse drehbar sind, sodass ein entlang der Drehachse angeordneter Körper mit dem Wickelband umwickelt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 15 der Wickelkopf (1) ein Wickelkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche ist.
- 20 **14.** Wickeleinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Wickeleinrichtung weiterhin eine Führungseinrichtung (61) für den zu umwickelnden Körper aufweist, mit welcher der zu umwickelnde Körper entlang der Drehachse durch zentrale Durchführöffnungen des Wickelkopf und des Spulenkopfs geführt wird.
- 25 **15.** Wickeleinrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Wickeleinrichtung mindestens einen Sensor (63) zur Überwachung des Wickelbandes aufweist, der vorzugsweise außerhalb des Wickelkopfs (1) angeordnet ist.



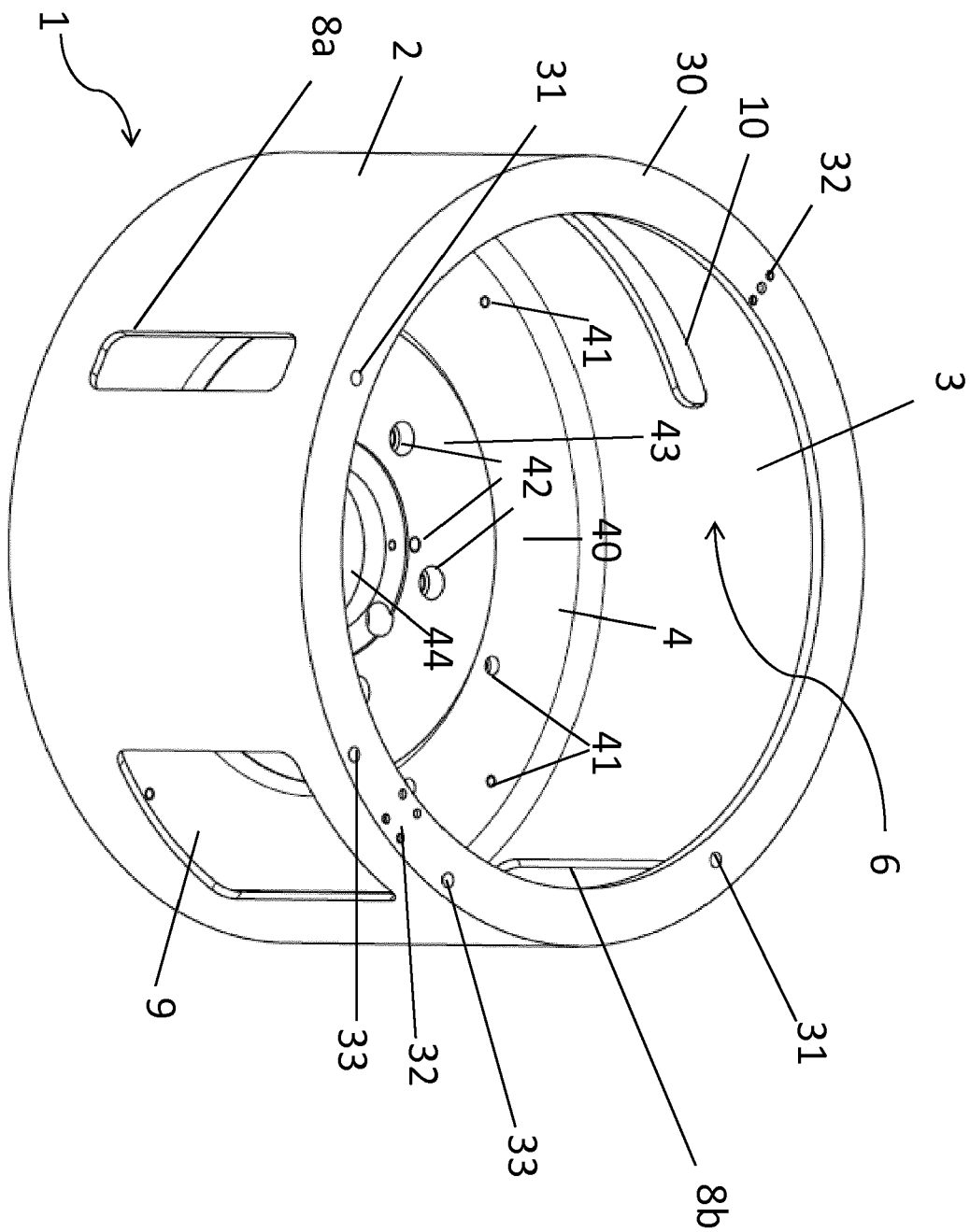


FIG. 2

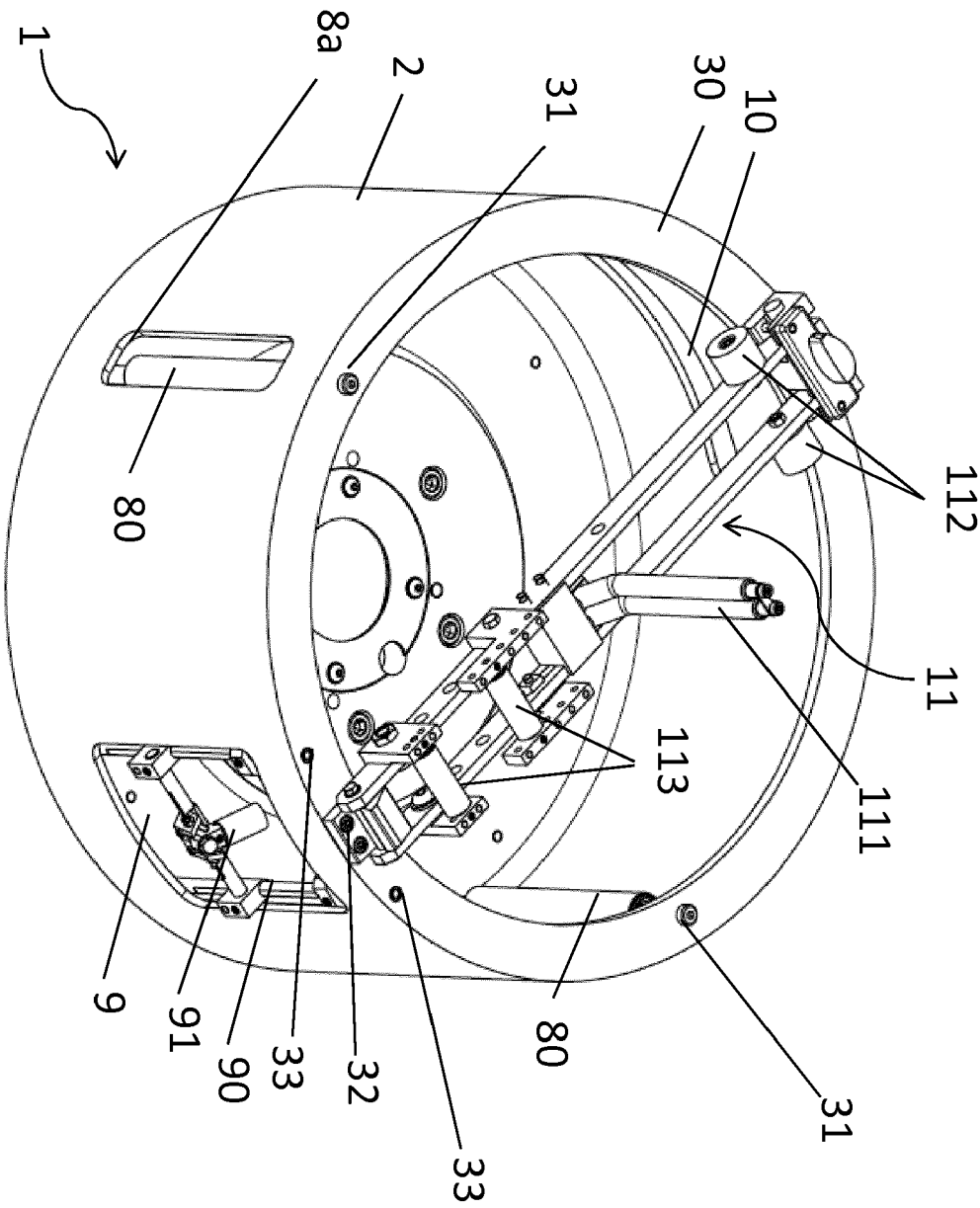


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 16 1276

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 482 284 C (VIKTOR PLANER DR) 13. September 1929 (1929-09-13) * Seite 1, Zeile 54 - Seite 2, Zeile 27 * * Seite 2, Zeile 84 - Zeile 91 * * Abbildungen *	1-3, 5-10,13, 14	INV. B65H54/28 B65H81/08 H01B13/08
Y	DE 91 07 125 U1 (SPERBER, KLAUS; KÖTTER, JÜRGEN) 15. Oktober 1992 (1992-10-15) * Seite 2, Zeile 18 - Zeile 32 *	1-15	
Y	DE 40 19 944 A1 (THAELMANN SCHWERMASCHBAU VEB [DE]) 29. August 1991 (1991-08-29) * Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 23 * * Abbildung 1 *	1-3,5, 8-10,13, 14	
Y	DE 12 55 296 B (SMITH CORP A O) 30. November 1967 (1967-11-30) * Absatz [0009] - Absatz [0015] * * Abbildung 2 *	1,3,4,6, 10-13	
Y	DE 41 32 022 A1 (POLYAKOV ANATOLY DR [DE]) 1. April 1993 (1993-04-01) * Spalte 6, Zeile 2 - Zeile 46 * * Abbildungen 1,3,4 *	1,3,10, 13,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B B65H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		11. August 2016	
		Prüfer	
		Guisan, Thierry	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 16 1276

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

11-08-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 482284	C	13-09-1929	KEINE	

15	DE 9107125	U1	15-10-1992	KEINE	

	DE 4019944	A1	29-08-1991	DD 292207 A5	25-07-1991
				DE 4019944 A1	29-08-1991

	DE 1255296	B	30-11-1967	KEINE	
20	-----				
	DE 4132022	A1	01-04-1993	KEINE	

25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4436651 A1 [0002]
- DD 253700 A1 [0004]
- AT 59729 E [0005]