(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 051 788 B3** 2007.05.16

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2005 051 788.9**
(22) Anmeldetag: **28.10.2005**
(43) Offenlegungstag: **–**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **16.05.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B21C 37/12*** (2006.01)
B29C 53/62 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Novelis Deutschland GmbH, 37075 Göttingen, DE

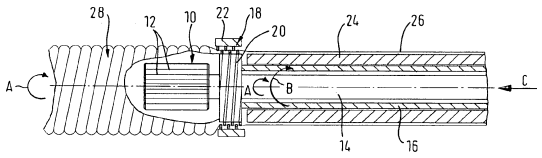
(74) Vertreter:
HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(72) Erfinder:
Müller, Christian, 57462 Olpe, DE; Schäfer, Friedhelm, 57299 Burbach, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 10 01 582 B
DE 31 16 990 A1
DE 18 53 216 U

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Wickelrohres**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Wickelrohres (28) aus zumindest einem bandförmigen Material wird das Wickeln durch zumindest ein sich drehendes Wickelelement (10) bewirkt, das mit dem Wickelrohr (28) mittelbar oder unmittelbar in Eingriff ist, wobei das bandförmige Material auf einen stillstehenden Wickelkern (24) gewickelt wird.
Eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wickelrohres aus zumindest einem bandförmigen Material zeichnet sich dadurch aus, dass diese ein sich drehendes Wickelelement (10) aufweist, das mit dem Wickelrohr (28) mittelbar oder unmittelbar in Eingriff ist und das Wickeln bewirkt, sowie einen stillstehenden Wickelkern (24) aufweist, auf den das zumindest eine bandförmige Material gewickelt wird.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wickelrohres.

Stand der Technik

[0002] Wickelrohre sind grundsätzlich bekannt und bestehen aus einer oder mehreren Lagen von schraubenförmig gewickeltem Bandmaterial. Typischerweise sind derartige Wickelrohre mit einer Rillung versehen, so dass sie biegsam und flexibel sind und sich dadurch für zahlreiche Anwendungsfälle eignen. Beispielsweise werden derartige Wickelrohre in der Automobiltechnik als schützende Umhüllungen von Leitungen oder Kabel gegen Wärmestrahlung eingesetzt. Als weiterer Anwendungsfall ist die Verwendung als Wärmeleitungsrohre unter anderem im Caravan- und Wohnwagenbau zu nennen.

[0003] Aus der DE 1 001 582 B ist eine Vorrichtung zur Herstellung schraubenförmig gerillter Rohre bekannt, bei der ein als Wickeldorn dienendes Rohr bandförmiges Material von Rollen abzieht, die sich um festliegende Achsen drehen. Die bandförmigen Materialien werden auf den sich drehenden Wickeldorn gewickelt. Ähnliche Anordnungen sind aus der DE 31 16 990 A1 und der DE 1 853 216 U bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wickelrohres zu schaffen, das/die im Hinblick auf die Effizienz verbessert ist.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt zum einen durch das im Patentanspruch 1 beschriebene Verfahren.

[0006] Demzufolge wird bei einem Verfahren zur Herstellung eines Wickelrohres aus zumindest einem bandförmigen Material das Wickeln durch zumindest ein sich drehendes Wickelelement bewirkt, das mit dem Wickelrohr mittelbar oder unmittelbar in Eingriff ist. Zu dem bandförmigen Material sei erwähnt, dass dieses durch Metall, beispielsweise Aluminium, Papier, Kunststofffolie und jegliche andere geeigneten Materialien gebildet werden kann. Bevorzugt wird das Wickelrohr mit mehreren Lagen, beispielsweise drei Lagen gewickelt. Es können jedoch auch mehr als drei Lagen, beispielsweise fünf Materiallagen vorgesehen sein. Unabhängig von der Zahl der Materiallagen wird bevorzugt, dass zumindest eine Materiallage aus Metall, vorzugsweise Aluminium besteht.

[0007] Das bandförmige Material wird aus Gründen der Stabilität mit Überlappung gewickelt. Ferner wird das Wickelrohr im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens üblicherweise mit mehreren Schichten gewickelt. Ein derzeit bevorzugter Aufbau weist eine innere Lage aus Aluminium und zwei Außenlagen aus Papier auf. Jede Lage wird für sich genommen mit Überlappung gewickelt. Ferner weist zumindest eine der Lagen einen wärmeaktivierbaren Kleber auf. Dieser wird, nachdem das Wickelrohr, wie nachfolgend genauer beschrieben, gewickelt und bevorzugt mit einer Rillung versehen ist, aktiviert, um die einzelnen Lagen fest miteinander zu verbinden. Beispielsweise können die beiden Außenlagen aus Papier an ihrer Innenseite eine derartige Klebstoffschicht aufweisen. Das bandförmige Material kann eine Breite von beispielsweise 45 mm bis 60 mm aufweisen, und die Überlappung kann beispielsweise 5 mm betragen. Die Überlappung kann jedoch bis zu 50% der Bandbreite betragen.

[0008] Im Rahmen der Herstellung des Wickelrohres wird das bandförmige Material zunächst zu einer Hülse gewickelt.

[0009] Dieses Wickeln wird erfindungsgemäß durch ein sich drehendes Wickelelement bewirkt. Dies stellt den entscheidenden Unterschied zum Stand der Technik dar. Herkömmlich erfolgte das Wickeln nämlich durch die Bewegung einer oder mehrerer sogenannter Bobinen, auf welche die bandförmigen Materialien aufgewickelt sind, um einen sogenannten Wickelkern. Der Wickelkern sowie die gewickelte Hülse stand herkömmlich in Umfangsrichtung still, während sich die Bobinen drehend um die zu wickelnde Hülse bewegten. Gemäß dem neuen Verfahren können die Bobinen stillstehen, und die zu wickelnde Hülse wird durch das sich drehende Wickelelement drehend angetrieben. Das Wickelelement kann beispielsweise ein sogenannter Kerndorn sein, der sich im Inneren des Wickelrohres befindet und an seiner Außenseite mit axialverlaufenden Vorsprüngen, beispielsweise Zähnen, versehen ist, die mit der Innenseite des Wickelrohres mittelbar oder unmittelbar in Eingriff sind. Alternativ können beispielsweise mehrere sich drehende Räder mit der Innenseite des Rohres in Eingriff sein. Als weitere Möglichkeit sei genannt, dass ein oder mehrere Wickelelemente, beispielsweise Räder, Walzen oder umlaufende Fördergurte mit der Außenseite des Rohres in Eingriff sein können. In jedem Fall wird hierdurch eine Drehbewegung auf das Wickelrohr oder eine zunächst erzeugte, nachfolgend noch genauer erläuterte Hülse übertragen, und in neuartiger Weise können die bandförmigen Materialien beispielsweise von ortsfesten Bobinen abgezogen werden. Es ist jedoch ebenso denkbar, dass die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendete Vorrichtung stromabwärts einer Vorrichtung zur Herstellung eines bandförmigen, zu einem Wickelrohr zu wickelnden Materials liegt. In diesem Fall wird das bandförmige Material nahezu unmittelbar nach seiner Herstellung zu dem Wickelrohr wei-

terverarbeitet. Es sei jedoch erwähnt, dass derzeit bevorzugt wird, auf Bobinen aufgewickeltes Material zu verwenden, das, wie erwähnt, zumindest teilweise durch die Drehbewegung des sich drehenden Wickelelements von den Bobinen abgewickelt wird.

[0010] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ergibt sich als Vorteil, dass die Bobinen ortsfest sein können. Dadurch, dass sich die Bobinen nicht mehr um das zu wickelnde Rohr drehen müssen, können sie wesentlich größer sein, als dies bislang der Fall war. Mit den herkömmlichen Vorrichtungen, bei denen mehrere Bobinen um das zu wickelnde Rohr gedreht werden mussten, war die Festigkeitsgrenze erreicht. Hierdurch war sowohl die maximale Größe, d.h. das Gewicht der Bobinen eingeschränkt, als auch die maximale Wickelgeschwindigkeit. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können die Bobinen deutlich vergrößert werden. Während bislang beispielsweise Durchmesser von etwa 400 mm üblich waren, haben Versuche gezeigt, dass die Bobinen Durchmesser von bis zu 1000 mm bekommen können. Dies bedeutet etwa die sechsfache Länge von Bandmaterial. Hierdurch können die Rüstzeiten deutlich gesenkt werden, da die Bobinen wesentlich seltener gewechselt werden müssen. Darüber hinaus können die nunmehr verwendeten Bobinen auch dahingehend von den herkömmlichen Bobinen unterschiedlich ausgeführt sein, dass die Breite des Bandmaterials vergrößert wird. Hierdurch sind neue Arten von Wickelrohren herstellbar.

[0011] Ferner hat das erfindungsgemäß verwendete Wickelelement ein deutlich geringeres Trägheitsmoment als die bislang verwendete Vorrichtung zum Drehen mehrerer Bobinen um das zu wickelnde Rohr. Hierdurch sind höhere Drehgeschwindigkeiten realisierbar, so dass die Effizienz weiter erhöht wird. Beispielsweise wurden bei Versuchen Drehzahlen erreicht, die im Vergleich zu dem herkömmlichen Verfahren um ein Vielfaches höher sind. Es hat sich außerdem herausgestellt, dass die durch das neuartige Verfahren erzeugten Wickelrohre eine verbesserte Biegsamkeit aufweisen, was für bestimmte Anwendungsfälle vorteilhaft ist. Schließlich bietet das erfindungsgemäße Verfahren eine verbesserte Sicherheit, insbesondere bei einem Materialwechsel, da dieser nicht mehr an den sich drehenden Bobinen vorgenommen werden muss, die zahlreiche Quetschstellen aufweisen.

[0012] Die bandförmigen Materialien werden auf einen sogenannten Wickelkern gewickelt, der stillsteht, so dass hierfür kein Antrieb erforderlich ist.

[0013] Bevorzugte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 bis 8 beschrieben.

[0014] Wie erwähnt, wird für das Wickelelement, das mit dem Wickelrohr unmittelbar oder mittelbar in Eingriff ist, derzeit ein sogenannter Kerndorn bevorzugt, der sich im Inneren des Wickelrohres befindet. Mit einer derartigen Ausführungsform wurden im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens bei Versuchen besonders gute Erfahrungen gemacht. Ein mittelbarer Eingriff zwischen dem Kerndorn und dem Wickelrohr kann beispielsweise dadurch vorliegen, dass zwischen dem Kerndorn und der Innenseite des Wickelrohres ein sogenanntes Prozesspapier verwendet wird, das von dem fertigen Wickelrohr entfernt wird und im Rahmen des Prozesses zur Verringerung der Reibung, indem es beispielsweise auf zumindest einer Seite eingefettet ist, verwendet werden kann. Der Eingriff mit dem Wickelrohr kann dadurch besonders zuverlässig ausgebildet werden, dass der Kerndorn mit einer äußeren Verzahnung, mit anderen Worten mit axial verlaufenden Vorsprüngen versehen ist.

[0015] Ferner wird derzeit bevorzugt, dass das zumindest eine bandförmige Material von zumindest einer Bobine abgewickelt wird. Hierdurch kann das erfindungsgemäße Verfahren in günstiger Weise unabhängig von den Herstellungsverfahren zur Herstellung der bandförmigen Materialien arbeiten. Insbesondere können die bandförmigen Materialien auf Bobinen aufgewickelt bereitgestellt und zu gegebener Zeit zu dem Wickelrohr verarbeitet werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest eine Bobine ortsfest vorgesehen ist. Grundsätzlich ist es nämlich denkbar, dass sich die Bobinen weiterhin um das zu wickelnde Rohr drehen. Durch die in diesem Fall zusätzliche Drehung des Wickelelements kann die Wickelgeschwindigkeit erhöht werden. Wenn darüber hinaus die Drehgeschwindigkeit der Bobinen gegenüber dem bislang bekannten Verfahren verringert wird, können die Bobinen größer und damit schwerer ausgeführt werden, was, wie erwähnt, eine Erhöhung der Materialmenge auf der jeweiligen Bobine möglich macht, so dass die Effizienz insgesamt erhöht wird. Trotz dieser Möglichkeiten wird gegenwärtig bevorzugt, zumindest eine, bevorzugt alle Bobinen ortsfest anzuordnen, was für die Betriebssicherheit und Gestaltungsmöglichkeiten der Bobinen Vorteile bietet.

[0016] Grundsätzlich können die bandförmigen Materialien von den jeweiligen Bobinen alleine durch die Wirkung des sich drehenden Wickelelements abgewickelt werden. Anhand von Versuchsergebnissen wird jedoch bevorzugt, dass zumindest eine Bobine, bevorzugt alle Bobinen, angetrieben sind. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise eine störungsfreie Zuführung des Materials gewährleistet werden.

[0017] In diesem Zusammenhang hat es sich auch als günstig herausgestellt, wenn der Antrieb zumindest einer Bobine mit dem Antrieb des Wickelelements gekoppelt ist, und der Antrieb des Wickelelements gewissermaßen die Vorgabe für die Drehzahl des Bobinenantriebs liefert. Hierbei ist das sich dre-

hende Wickelelement gewissermaßen der "Master" und gibt die Drehzahl für den einen oder mehrere Bobinenantriebe vor.

[0018] Für das Layout der im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Vorrichtung ist es günstig, wenn das bandförmige Material vor dem Wickeln zumindest einfach umgelenkt wird. Dies ermöglicht beispielsweise, dass sich eine oder mehrere Bobinen nicht notwendigerweise neben der Wickelvorrichtung, sondern mit dieser im Wesentlichen fluchtend befinden. Hierdurch kann die Vorrichtung insgesamt in günstiger Weise schmal ausgeführt werden. Insbesondere ist es nicht erforderlich, für die dabei verwendete Vorrichtung eine vergleichsweise große Breite bereitzustellen, die für eine seitliche Anordnung der Bobinen benötigt würde, jedoch im weiteren Verlauf der Vorrichtung, insbesondere beim Wickeln des Rohres nicht erforderlich ist.

[0019] Bei Versuchen hat sich herausgestellt, dass der Wickelkern einen besonders zuverlässigen Betrieb ermöglicht, wenn er hochglanzpoliert ist. Das zu wickelnde Rohr, das im Bereich des Wickelkerns als Hülse bezeichnet werden kann, muss sich nämlich in Umfangsrichtung bezüglich des Wickelkernes drehen, so dass im Fall eines hochglanzpolierten Wickelkernes in günstiger Weise geringe Reibungswerte realisierbar sind.

[0020] Bevorzugt erfolgt im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens ferner eine axiale Förderung oder Bewegung des Wickelrohres durch ein schraubenförmiges Falzwerkzeug. Dies kann beispielsweise aus einem in dem Rohr befindlichen Element, einer sogenannten Schnecke und einem damit zusammenwirkenden, außenbefindlichen Element, einer sogenannten Mutter bestehen. Bei dem derzeit bevorzugten Verfahren dreht sich das Falzwerkzeug in der gleichen Richtung wie das Wickelelement und fördert durch seine schraubenförmige Gestaltung und einen Unterschied in der Drehgeschwindigkeit bezüglich der Drehgeschwindigkeit des Wickelelements das Wickelrohr in Axialrichtung. Ferner kann das Falzwerkzeug eine grobe Rillung auf das Wickelrohr aufbringen und die einzelnen Materiallagen miteinander verpressen. Schließlich schiebt das Falzwerkzeug gemäß der derzeit bevorzugten Ausführungsform das Wickelrohr auf den Kerndorn im Inneren des Rohres, und durch die Reibung zwischen dem Kerndorn und dem Wickelrohr wird dieses gestaucht, und die Rillung wird deutlich feiner. Die Aktivierung des Klebstoffs durch Wärmeeinwirkung kann unmittelbar nach dem Kerndorn erfolgen. Der Antrieb für das Falzwerkzeug kann sich im Inneren des Wickelkerns befinden. Ferner kann der Antrieb für den Kerndorn durch den Falzwerkzeug-Antrieb hindurchgeführt sein. In diesem Fall ist der Antrieb für den Kerndorn als Welle und der Antrieb für das Falzwerkzeug als Hohlwelle ausgeführt.

[0021] Die Lösung der oben genannten Aufgabe erfolgt ferner durch die im Patentanspruch 9 beschriebene Vorrichtung, die im Wesentlichen Merkmale aufweist, die denjenigen des erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen. Insbesondere ist ein sich drehendes Wickelelement vorgesehen, das mit dem Wickelrohr mittelbar oder unmittelbar in Eingriff ist und das Wickeln bewirkt. Die bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen 10 bis 19 angegeben und entsprechen im Wesentlichen denjenigen des oben beschriebenen Verfahrens. Es sei ergänzend erwähnt, dass die zumindest eine Bobine bevorzugt ortsfest vorgesehen ist und/oder derart angeordnet ist, dass sie mit der Wickelvorrichtung weitgehend fluchtet. Die Umlenkung des zumindest einen bandförmigen Materials kann beispielsweise durch eine auf Hochglanz polierte, ortsfeste Stange mit einem Durchmesser von 100 mm bis 150 mm erfolgen. Die Bobinen können im Hinblick auf ihren Antrieb mit dem Antrieb des sich drehenden Wickelelements gekoppelt sein, der eine Vorgabe für die Drehzahl des Bobinenantriebs liefert. Darüber hinaus kann an der jeweiligen Bobine eine Bandsteuerung vorgesehen sein, um eine zuverlässige Zuführung des Materials zu gewährleisten.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0022] Nachfolgend wird eine beispielhaft in der Zeichnung dargestellte Ausführungsform näher erläutert.

[0023] Die Figur zeigt in einer teilweisen Schnittdarstellung den wesentlichen Abschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Ausführliche Beschreibung einer Ausführungsform der Erfindung

[0024] Wie in der Figur zu erkennen ist, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum einen einen sogenannten Kerndorn **10** auf, der beispielsweise 100 mm lang sein kann und mit in Axialrichtung verlaufenden Vorsprüngen oder Zähnen **12** versehen sein kann. Der Kerndorn **10** wird in einer Richtung A angetrieben. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt dies durch eine Welle **14**. Diese Welle **14** befindet sich zum einen in einer Hohlwelle **16**, die ein sogenanntes Falzwerkzeug **18** in einer Richtung B antreibt, die gleichgerichtet zu der Richtung A ist. In dem gezeigten Fall ist diese Drehrichtung in der Richtung des Uhrzeigersinns, wenn die Anordnung aus der Richtung C betrachtet wird. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird das innere Element des Falzwerkzeugs **18**, die sogenannte Schnecke **20** angetrieben. Diese ist von einer sogenannten Mutter **22** umgeben. Dazwischen befindet sich das Wickelrohr,

wie nachfolgend noch genauer beschrieben wird.

[0025] Die als Antrieb für das Falzwerkzeug **18** vorgesehene Hohlwelle **16** befindet sich ferner im Inneren des sogenannten Wickelkerns **24**. Auf diesen Wickelkern **24** wird eine sogenannte Hülse **26** gewickelt, indem sich der Kerndorn **10** mit der Innenseite des zu wickelnden Rohres **28** in Eingriff befindet und dieses in der Richtung A antreibt, so dass die bandförmigen Materialien beispielsweise von (nicht gezeigten) Bobinen abgewickelt werden. Alternativ oder ergänzend hierzu ist es, wie oben ausgeführt, möglich, dass die Bobinen angetrieben werden. Zu den Größenverhältnissen zwischen dem Kerndorn **10** und dem Wickelrohr **28** in der Figur ist anzumerken, dass der Kerndorn aus Gründen der Verdeutlichung mit einem kleineren Durchmesser dargestellt ist, als dies tatsächlich der Fall ist. Der Kerndorn steht nämlich mit seiner radialen Außenseite, d.h. bei der gezeigten Ausführungsform mit den Zähnen **12**, mit dem Wickelrohr **28**, insbesondere den "Wellentälern" der Rillung unmittelbar oder mittelbar (beispielsweise über das oben genannte Prozesspapier) in Eingriff.

[0026] Der Aufbau der Hülse **26** und des späteren Wickelrohres **28** im Einzelnen, bestehend aus mehreren, überlappend aufgebrachten Lagen, ist in der Figur der Einfachheit halber nicht gezeigt. Die bandförmigen Materialien werden jedoch, wie in der Figur erkennbar, auf den Wickelkern **24** in Form der Hülse **26** mit einer weitgehend ebenen Außen- und Innenseite gewickelt. Durch die Relativdrehung des Falzwerkzeugs **18** bezüglich der Hülse **26** und durch die schraubenförmige Gestaltung des Falzwerkzeugs **18** wird die Hülse **26** in Axialrichtung C bewegt und darüber hinaus mit einer groben Rillung versehen. Durch die Bewegung in Axialrichtung "schiebt" das Falzwerkzeug **18** die grob gerillte Hülse **26** auf den Kerndorn **10**. Dort erfolgt infolge der Reibung zwischen dem Kerndorn **10** und der Hülse **26** eine Stauchung der Hülse und die Erzeugung einer feineren Rillung.

[0027] Nachfolgend kann, was in der Figur nicht mehr dargestellt ist, die Aktivierung der auf einzelnen Lagen vorgesehenen Klebstoffschicht durch Wärmeeinwirkung erfolgen. Ferner kann das erzeugte Rohr auf die gewünschte Rillung gestreckt und zu der gewünschten Länge abgesägt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Wickelrohres (**28**) aus zumindest einem bandförmigen Material, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wickeln durch zumindest ein sich drehendes Wickelelement (**10**) bewirkt wird, das mit dem Wickelrohr (**28**) mittelbar oder unmittelbar in Eingriff ist, und das bandförmige Material auf einen stillstehenden Wickelkern (**24**) gewickelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Wickelelement ein Kerndorn (**10**) im Inneren des Wickelrohres (**28**) verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine bandförmige Material von zumindest einer Bobine abgewickelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Bobine ortsfest ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Bobine angetrieben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb zumindest einer Bobine mit einem Antrieb des Wickelelements (**10**) gekoppelt ist, und der Antrieb des Wickelelements (**10**) eine Vorgabe für die Drehzahl zumindest einer Bobine liefert.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das bandförmige Material vor dem Wickeln zumindest einfach umgelenkt wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Wickelrohr (**28**) durch ein schraubenförmiges Falzwerkzeug (**18**) in Axialrichtung (C) gefördert wird, und auf das Wickelrohr durch das schraubenförmige Falzwerkzeug (**18**) eine grobe Rillung aufgebracht wird.

9. Vorrichtung zur Herstellung eines Wickelrohres (**28**) aus zumindest einem bandförmigen Material, dadurch gekennzeichnet, dass diese ein sich drehendes Wickelelement (**10**), das mit dem Wickelrohr (**28**) mittelbar oder unmittelbar in Eingriff ist und das Wickeln bewirkt, sowie einen stillstehenden Wickelkern (**24**) aufweist, auf den das zumindest eine bandförmige Material gewickelt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Wickelelement ein Kerndorn (**10**) im Inneren des Wickelrohres (**28**) ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kerndorn (**10**) mit einer äußeren Verzahnung (**12**) versehen ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest eine Bobine aufweist, von der das bandförmige Material abgewickelt wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Bobine ortsfest vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Bobine angetrieben ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb zumindest einer Bobine mit einem Antrieb des Wickelelements (**10**) gekoppelt ist, und der Antrieb des Wickelelements (**10**) eine Vorgabe für die Drehzahl des Antriebs zumindest einer Bobine liefert.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Bobine mit der Wickelvorrichtung weitgehend fluchtet.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Umlenkvorrichtung für das bandförmige Material vorgesehen ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Wickelkern (**24**) hochglanzpoliert ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass diese ein schraubenförmiges Falzwerkzeug (**18**) aufweist, welches das Wickelrohr (**28**) axial fördert und auf dieses eine grobe Rillung aufbringt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.

