(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Juli 2018 (26.07.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/133974 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 47/00 (2006.01) *B29C 47/04* (2006.01)
B29C 47/02 (2006.01) *B29C 47/28* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/079613

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. November 2017 (17.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 200 619.6
17. Januar 2017 (17.01.2017) DE

(71) Anmelder: **LEONI KABEL GMBH** [DE/DE]; Marienstrasse 7, 90402 Nuernberg (DE).

(72) Erfinder: **KOEPPENDOERFER, Erwin**; Foehrenweg 23, 91126 Schwabach (DE). **NACHTRAB, Johannes**; Kolbenstrasse 38, 91575 Windsbach (DE). **SCHNEIDER, Alexander**; Labenwolfstrasse 1, 91161 Hilpoltstein (DE).

(74) Anwalt: **FRENKEL, Matthias**; Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartGmbB, Schweigerstrasse 2, 81541 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

WO 2018/133974 A1

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SHEATHING AN ELONGATED COMPONENT WITH PRESSURIZED GAS CONTROL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM UMMANTELN EINES LANGGESTRECKTEN BAUTEILS MIT DRUCKGASSTEUERUNG

(57) Abstract: The disclosure relates to a method for sheathing an elongated component (20), comprising the steps of: applying a sheathing material (18) on at least a region of the elongated component (20); and providing a flow of pressurized gas at the region of the elongated component (20) that is to be sheathed, so that the degree of adhesion of the sheathing material (18) at the elongated component (20) is influenced. The disclosure also relates to a device for carrying out such a method.

(57) Zusammenfassung: Die Offenbarung betrifft ein Verfahren zum Ummanteln eines langgestreckten Bauteils (20), umfassend die Schritte: Aufbringen eines Ummantelungsmaterials (18) auf zumindest einen Bereich des langgestreckte Bauteils (20); und Bereitstellen eines Druckgasstroms an dem zu ummantelnden Bereich des langgestreckten Bauteils (20), so dass der Anhaftungsgrad des Ummantelungsmaterials (18) an dem langgestreckten Bauteil (20) beeinflusst wird. Die Offenbarung betrifft auch eine Vorrichtung zum Durchführen eines solchen Verfahrens.

Verfahren und Vorrichtung zum Ummanteln eines langgestreckten Bauteils mit Druckgassteuerung

Die Offenbarung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ummanteln eines langgestreckten Bauteils unter Beeinflussung eines Anhaftungsgrades zwischen dem Ummantelungsmaterial und dem Bauteil.

Langgestreckte Bauteile, wie beispielsweise elektrische Leiterbündel, Leitungen, Verdrahtungen oder Verseilungen, werden oftmals mit äußeren Ummantelungen versehen. Die Ummantelungen können dem Schutz des Bauteils dienen und/oder dem Schutz der Umgebung, beispielsweise wenn durch das Bauteil ein elektrischer Strom fließt. Es sind Vorrichtungen und Verfahren bekannt, um ein solches Ummantelungsmaterial im Wesentlichen kontinuierlich auf das langgestreckte Bauteil aufzutragen. Insbesondere können hierbei Extrusionsverfahren und -vorrichtungen zum Einsatz kommen, bei denen das zunächst im Wesentlichen flüssige oder zähflüssige Ummantelungsmaterial über eine Extruderdüse auf das durch einen Extruderdorn bewegte Bauteil kontinuierlich aufgetragen wird. In der Folge kühlt das Ummantelungsmaterial ab und verfestigt sich, so dass es eine Art Hülle oder Schlauch um das langgestreckte Bauteil bildet.

Als Ummantelungsmaterial kommen oftmals Kunststoffmaterialien zum Einsatz, die insbesondere elektrisch isolierende Eigenschaften besitzen können. Bei einem Aufbringen auf das langgestreckte Bauteil und einem anschließendem Abkühlen und/oder Verfestigen kann das Ummantelungsmaterial an dem langgestreckten Bauteil anhaften. Genauer gesagt kann eine Innenumfangsfläche des Ummantelungsmaterials an einer Außenumfangsfläche des Bauteils anhaften. Hierbei können, insbesondere aufgrund einsetzender Schrumpferscheinungen während des Abkühlens des Ummantelungsmaterials, Adhäsions- und/oder Reibungskräfte wirksam werden, die einen Anhaftungsgrad zwischen dem Ummantelungsmaterial und Bauteil bestimmen können.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass es bei den bekannten Lösungen nicht mit einer ausreichenden Zuverlässigkeit möglich ist, diesen Anhaftungsgrad vorab zu bestimmen oder gezielt zu beeinflussen. Nimmt der Anhaftungsgrad (oder auch „Haftsitz") unerwartete und insbesondere zu große Werte an, können bei nachfolgenden Nachbearbeitungsprozessen des Bauteils Probleme entstehen, beispielsweise wenn das

Ummantelungsmaterial im Rahmen einer Abisolierung zumindest teilweise wieder entfernt werden soll.

Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht somit darin, das Ummanteln von langgestreckten Bauteilen zu vereinfachen.

Gemäß der vorliegenden Offenbarung wird ein Verfahren zum Ummanteln eines langgestreckten Bauteils bereitgestellt. Bei dem langgestreckten Bauteil kann es sich um ein Leitungsbündel, einen Draht- oder Verseilverbund oder eine ein- oder mehradrige elektrische Leiteranordnung handeln. Das Ummanteln kann das Aufbringen eines Kunststoff- und/oder Isoliermaterials umfassen, insbesondere auf eine Außenumfangsfläche des Bauteils. Das Verfahren kann übergeordnet insbesondere das Herstellen eines ummantelten bzw. isolierten Kabels betreffen.

Das Verfahren umfasst den Schritt des Bereitstellens eines Druckgasstromes entlang zumindest eines Abschnitts des langgestreckten Bauteils. Bei dem Druckgasstrom kann es sich um jegliches geeignetes Druckgas oder -gasgemisch handeln, zum Beispiel Druckluft. Der Druckgasstrom kann gegenüber der Umgebung mit einem erhöhten oder verringertem Druck beaufschlagt sein. Das Bereitstellen des Druckgasstroms kann das Verbinden einer Vorrichtung zum Ummanteln eines langgestreckten Bauteils (siehe z. B. nachfolgend diskutierte Extrusionsvorrichtung) mit einer Druckgasquelle und/oder das Einspeisen des Druckgasstroms umfassen. Zusätzlich oder alternativ kann das Bereitstellen ein Ansteuern zwischengeschalteter Ventileinrichtungen umfassen.

Das Bereitstellen des Druckgasstromes kann derart erfolgen, dass der Druckgasstrom entlang eines vorbestimmten Abschnitts des langgestreckten Bauteils geführt wird. Insbesondere kann eine Strömungsrichtung des Druckgasstroms zumindest abschnittsweise parallel zu einer Längsachse des Bauteils verlaufen. Ferner kann die Druckgasströmung von einem ersten nicht-ummantelten Bereich des langgestreckten Bauteils in Richtung eines ummantelten Bereichs des Bauteils ausgerichtet sein. Zum Beispiel kann die Druckgasströmung von einem einer Extruderdüse vorgelagerten Bereich zu einem der Extruderdüse nachgelagerten Bereich verlaufen.

Das Verfahren umfasst ferner das Aufbringen eines Ummantelungsmaterials auf das langgestreckte Bauteil. Bei dem Ummantelungsmaterial kann es sich um ein Kunststoffmaterial oder -materialgemisch handeln. Dieses kann in einem flüssigen, visko-

sen, zähflüssigen oder allgemein nicht vollständig verfestigten Zustand auf das langgestreckte Bauteil aufgebracht werden. Anschließend kann das Ummantelungsmaterial erstarren, insbesondere bis zu einem im Wesentlichen vollständig verfestigten Zustand.

Das Aufbringen kann das vollständige Umschließen einer Außenfläche des langgestreckten Bauteils umfassen und insbesondere einer Außenumfangsfläche hiervon. Ein Bereich, in dem das Ummantelungsmaterial aufgebracht wird, kann mit einem Bereich überlappen, in dem eine Druckgasströmung entlang des langgestreckten Bauteils bereitgestellt wird. Gemäß einer Variante wird das Ummantelungsmaterial derart auf das langgestreckte Bauteil aufgebracht, dass das Ummantelungsmaterial zumindest abschnittsweise eine im Wesentlichen geschlossene äußere Hülle um das langgestreckte Bauteil bildet. Wie vorstehend erläutert, kann somit insbesondere eine Isolierhülle bzw. ein Isoliermantel um das langgestreckte Bauteil ausgebildet werden und somit ein isoliertes bzw. ummanteltes Kabel hergestellt werden.

Das Verfahren umfasst ferner das Bereitstellen des Druckgasstroms, so dass der Anhaftungsgrad des Ummantelungsmaterials an dem langgestreckten Bauteil beeinflusst wird. Der Anhaftungsgrad kann, wie eingangs geschildert, den Haftsitz bzw. die Anhaftungsstärke zwischen dem vorzugsweise erstarrten Ummantelungsmaterial und dem langgestreckten Bauteil betreffen. Das Anhaften kann insbesondere in Folge von Reibungskräften und/oder Adhäsionskräften entstehen. Das Beeinflussen des Anhaftungsgrades kann ein Erhöhen und/oder Verringern des Anhaftungsgrades betreffen, beispielsweise gegenüber einem vorbestimmten Referenzwert. Der Referenzwert kann sich auf einen Prozess beziehen, in dem das Ummanteln ohne die Zufuhr eines Druckgasstoms erfolgt. Zusätzlich oder alternativ kann das Beeinflussen des Anhaftungsgrades das Einstellen des Anhaftungsgrades auf einen vorbestimmten Wert betreffen. Das Steuern des Druckgasstroms kann, wie nachfolgend erläutert, über Ventilanordnungen erfolgen. Das Steuern kann insbesondere den Zeitpunkt, den Zeitverlauf, die Strömungsrichtung, den Gasdruck oder weitere Parameter des Druckgasstroms betreffen.

Gemäß einer Weiterbildung erfolgt das Steuern derart, dass der Druckgasstrom zumindest abschnittsweise entlang einer Außenumfangsfläche des Bauteils geführt wird. Insbesondere kann der Druckgasstrom sich unmittelbar entlang der Außenumfangsfläche erstrecken bzw. diese umströmen. Der Druckgasstrom kann sich insbesondere zumindest abschnittsweise zwischen dem Bauteil und dem Ummantelungs-

material erstrecken. Der Druckgasstrom kann hierfür ausgehend von einem nicht-ummantelten Bereich des Bauteils entlang dessen Längsachse in Richtung eines ummantelten Bereichs strömen. Zusätzlich oder alternativ kann der Druckgasstrom auf einen Kontaktbereich zwischen Ummantelungsmaterial und langgestreckten Bauteil gerichtet sein. Dabei kann es sich insbesondere um einen erstmaligen Kontaktbereich handeln, beispielsweise einen Bereich, in dem das Ummantelungsmaterial erstmalig auf das Bauteil extrudiert oder aufgebracht wird. Mit anderen Worten kann der Druckgasstrom somit derart bereitgestellt werden, dass er zumindest abschnittsweise mitummantelt wird und somit an einer Innenumfangsfläche des Ummantelungsmaterials anliegt bzw. von dieser umschlossen wird. Somit kann der Druckgasstrom mit dem Ummantelungsmaterial (radial) von innen wechselwirken, und dieses beispielsweise an das langgestreckte Bauteil ansaugen oder von diesem abheben, um den Anhaftungsgrad zu beeinflussen.

Zusätzlich oder alternativ kann der Druckgasstrom auch von außen auf das Ummantelungsmaterial wirken, also dieses zum Beispiel von außen enger an das langgestreckte Bauteil drängen, um den Anhaftungsgrad zu erhöhen. Der Druckgasstrom kann von außen auch einen Unterdruck auf das Ummantelungsmaterials ausüben, um den Anhaftungsgrad zu verringern.

Das Verfahren kann den Schritt des Steuerns des Druckgasstroms umfassen, so dass der Anhaftungsgrad einen vorbestimmten Wert annimmt. Das Steuern kann ein selektives Aktivieren einer Zufuhr des Druckgasstroms betreffen. Der vorbestimmte Wert kann einen im Wesentlichen anhaftungsfreien Zustand betreffen (zum Beispiel einen Anhaftungsgrad von null).

Der Schritt des Steuerns des Druckgasstroms kann ein Variieren des Druckgasstroms während des Ummantelungsprozesses umfassen. Beispielsweise kann der Druckgasstrom selektiv verändert werden, um ein lokales Aufweiten des Ummantelungsmaterials zu erzielen. Mit anderen Worten kann das Ummantelungsmaterial selektiv von dem langgestreckten Bauteil abgehoben werden, um den Anhaftungsgrad lokal und/oder abschnittsweise zu verringern. Dies kann dann relevant sein, wenn das Ummantelungsmaterial in einem vorbestimmten Bereich von dem Bauteil nachträglich abisoliert werden soll.

Übergeordnet kann das Bereitstellen des Druckgasstroms ein impulsartiges Erhöhen des Drucks des zugeführten Druckgases und/oder ein impulsartiges Aktivieren der

Zufuhr des Druckgasstroms einschließen. Mit anderen Worten kann ein selektives Einblasen von Druckluft vorgesehen sein.

Der Druckgasstrom kann selektiv derart verändert werden, dass ein Anhaftungsgrad lokal erhöht wird. Mit anderen Worten kann das Ummantelungsmaterial lokal näher oder enger an das langgestreckte Bauteil gedrängt oder angelegt werden. Dies kann insbesondere dann relevant sein, wenn nach einem lokalen Abheben des Ummantelungsmaterials von dem langgestreckten Bauteil wieder eine im Wesentlichen feste Anlage des Ummantelungsmaterials an dem Bauteil gewünscht ist. Andererseits kann eine solche feste Anlage auch ohne gesonderte Unterstützung durch den Druckgasstrom erfolgen. Zum Beispiel kann sich diese in Folge eines Beendens einer impulsartigen Durckgaszufuhr und/oder aufgrund eines auf das Ummantelungsmaterial einwirkenden Extrusionsdrucks sozusagen von selbst einstellen.

Das Steuern des Druckgasstroms kann das Beeinflussen von zumindest einer Größe aus Gasdruck, Gaszufuhrvolumen, Gaszufuhrzeitpunkt und Gaszufuhrdauer umfassen. Ebenso können sämtliche weitere in dieser Offenbarung im Zusammenhang mit dem Steuern des Druckgasstroms genannte Größen beeinflusst werden.

Die entsprechenden Größen können vorab als Steuersollwerte eingestellt werden. Zusätzlich oder alternativ können die Größen im Rahmen einer Regelung überwacht und/oder flexibel angepasst werden. Der Gasdruck kann einen Unter- und/oder Überdruck im Vergleich zu der Umgebung betreffen. Das Gaszufuhrvolumen kann ein absolut zugeführtes Gasvolumen betreffen oder aber einen Volumenstrom pro Zeiteinheit. Der Gaszufuhrzeitpunkt kann die Wahl eines Zeitpunkts betreffen, in dem die Druckgasströmung aktiviert und/oder in vorbestimmter Weise variiert werden soll. Die Gaszufuhrdauer kann die absolute Dauer betreffen, während der der Druckgasstrom in vorbestimmter Weise zugeführt wird.

Gemäß einer Weiterbildung erfolgt das Steuern des Druckgasstroms in Abhängigkeit von zumindest einem Parameter aus noch zu ummantelnder oder bereits ummantelter Bauteillänge, Erreichen eines vorbestimmten Bauteilabschnitts und Aufbringen eines vorbestimmten Ummantelungsmaterialvolumens. Mit anderen Worten kann der Druckgasstrom nach Maßgabe eines aktuellen Prozesszustandes gesteuert werden. Beispielsweise kann bei Erreichen eines vorbestimmten Bauteilabschnitts der Gasdruck selektiv erhöht oder verringert werden, um den Anhaftungsgrad in gewünschter Weise zu beeinflussen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform erfolgt das Bereitstellen des Druckgasstroms derart, dass das Ummantelungsmaterial zumindest entlang eines vorbestimmten Bauteilabschnitts im Wesentlichen anhaftungsfrei von dem Bauteil abgehoben wird. Wie vorstehend erläutert, kann dies ein nachträgliches Abisolieren bzw. Entfernen des Ummantelungsmaterials vereinfachen. Entlang der Bauteillängsachse betrachtet kann vor und hinter diesem vorbestimmten Bauteilabschnitt ein nicht-anhaftungsfreies Anliegen des Ummantelungsmaterials an dem Bauteil vorgesehen sein. Ebenso kann vorgesehen sein, dass mehrere anhaftungsfreie Ummantelungsabschnitte vorgesehen sind, die insbesondere in regelmäßigen Abständen entlang des Bauteils verteilt sein können.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Bereitstellen des Druckgasstroms derart erfolgt, dass das Ummantelungsmaterial zumindest abschnittsweise bis zu einem vorbestimmten Grad aufgeweitet wird. Auch dies kann mit dem vorstehend geschilderten Ausbilden von anhaftungsfreien Ummantelungsabschnitten einhergehen. Das Aufweiten kann das Einstellen vorbestimmter Querschnittsabmessungen umfassen. Das Aufweiten kann unter Berücksichtigung einer beim Abkühlen und/oder Verfestigen einsetzenden Schrumpfung durchgeführt werden.

Gemäß einer Variante kann das Aufweiten bis zu einem vorbestimmten Durchmesser erfolgen. Einem derartig aufgeweiteten Abschnitt können entlang der Bauteillängsachse weitere Abschnitte vor und/oder nachgelagert sein, die gegenüber dem aufgeweiteten Abschnitt verengt sind. Insbesondere können diese derart verengt sein, dass ein vorbestimmter (von null verschiedener) Anhaftungsgrad zwischen Ummantelungsmaterial und langgestrecktem Bauteil erzielt wird.

Das Aufweiten des Ummantelungsmaterials und/oder das Bereitstellen anhaftungsfreier Ummantelungsabschnitte kann durch Erhöhen eines an dem Ummantelungsmaterial anliegenden Innendrucks erzielt werden. Dies kann beispielsweise das Erhöhen eines Drucks eines zwischen Ummantelungsmaterial und Bauteil geführten Druckgasstroms einschließen. Zusätzlich oder alternativ kann das Aufweiten des Ummantelungsmaterials durch Anlegen eines äußeren Unterdrucks erzielt werden. Dies kann mit einem radial außerhalb des Ummantelungsmaterials verlaufenden Druckgasstrom erzielt werden, der mit einem entsprechenden Unterdruck beaufschlagt ist. In diesem Fall kann das Ummantelungsmaterial zumindest abschnittsweise zwischen dem Druckgasstrom und dem langgestreckten Bauteil angeordnet sein.

Das Bereitstellen und/oder Steuern des Druckgasstroms kann also insbesondere derart erfolgen, dass zumindest temporär ein Unterdruck erzeugt wird, um den Anhaftungsgrad zumindest abschnittsweise zu erhöhen. Dies trifft insbesondere auf diejenigen Fälle zu, in denen der Druckgasstrom entlang einer Außenumfangsfläche des Bauteils vorzugsweise zwischen dem Ummantelungsmaterial und Bauteil geführt wird. Mittels des Unterdrucks kann das Ummantelungsmaterial enger in Anlage mit einer Außenumfangsfläche des Bauteils gebracht oder, mit anderen Worten, daran angesaugt werden. In der Folge können sich, insbesondere unter zusätzlicher Verengung und Schrumpfung des Ummantelungsmaterials in Folge einer Verfestigung, erhöhte Reibungs- und Adhäsionskräfte zwischen dem Ummantelungsmaterial und Bauteil bilden, die den Anhaftungsgrad entsprechend erhöhen.

Das Verfahren kann ferner den Schritt des Steuerns der Zufuhr von Ummantelungsmaterial in Abhängigkeit des Druckluftstroms umfassen. Ebenso kann ein Regeln dieser Zufuhr vorgesehen sein. Insbesondere kann die Zufuhr von Ummantelungsmaterial erhöht werden, wenn der Druckgasstrom derart gesteuert wird, dass der Anhaftungsgrad zumindest vorübergehend verringert wird. Zum Beispiel kann der Druckgasstrom derart gesteuert werden, dass das Ummantelungsmaterial zumindest abschnittsweise aufgeweitet wird, wobei die Zufuhr von Ummantelungsmaterial zumindest vorübergehend erhöht werden kann. Dies kann insbesondere derart erfolgen, dass eine im Wesentlichen kontinuierliche Materialstärke des Ummantelungsmaterials erzielt wird, obwohl dieses aufgeweitet wird.

Zusätzlich oder alternativ kann ein Steuern der Zufuhr des Bauteils in Abhängigkeit des Druckluftstromes vorgesehen sein. Das Bauteil kann beispielsweise mit einer höheren oder niedrigeren Geschwindigkeit zugeführt werden, je nach Variation des Druckluftstroms. Gemäß der vorliegenden Offenbarung kann das Bauteil allgemein relativ zu einem Materialaufbringbereich bewegt werden (z. B. relativ zu einer Extruderdüse) oder, anders ausgedrückt, durch eine Ummantelungsvorrichtung (z. B. durch eine Extrusionsvorrichtung) geführt, gezogen oder anderweitig hindurch bewegt werden. Insbesondere im Kontext von bekannten Kabelextrusionsvorrichtungen wird dies oftmals als Laufgeschwindigkeit des Bauteils oder des ummantelnden Materials bezeichnet. Das Steuern der Zufuhr des Bauteils kann entsprechend ein Anpassen von zumindest einer dieser Bewegungen und/oder Geschwindigkeiten des Bauteils einschließen.

Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass die Zufuhr von Ummantelungsmaterial zumindest vorübergehend verringert wird, wenn der Anhaftungsgrad erhöht wird. Mit anderen Worten kann eine geringere Menge von Ummantelungsmaterial zugeführt werden, wenn das Ummantelungsmaterial mittels dem Druckgasstrom in eine engere Anlage mit dem langgestreckten Bauteil gebracht wird. Zum Steuern der Ummantelungsmaterialzufuhr können entsprechende Zufuhrvorrichtungen, Ventilanordnungen und/oder andere mit einem Zufuhrstrom von Ummantelungsmaterial wechselwirkende Einheiten angesteuert werden.

Gemäß einer weiteren Variante umfasst das Verfahren ferner die Schritte:

- Bereitstellen von zumindest einem Formteil; und
- Steuern des Druckluftstroms derart, dass das Ummantelungsmaterial zumindest abschnittsweise mit dem Formteil in Anlage gerät, wobei, optional, das Formteil entlang einer Längsachse des Bauteils bewegt wird.

Das Formteil kann einen Abschnitt des Bauteils im Wesentlichen vollständig umschließen. Beispielsweise kann das Formteil einen Ring um eine Außenumfangsfläche des Bauteils bilden. Das Ummantelungsmaterial kann mittels dem Druckluftstrom zumindest abschnittsweise mit dem Formteil in Anlage gedrängt werden. Hierzu kann das Ummantelungsmaterial insbesondere in der vorstehend beschriebenen Weise selektiv aufgeweitet werden (z.B. durch Erhöhen des Drucks einer inneren Druckluftströmung zwischen Bauteil und Ummantelung). Das Formteil kann stromabwärts einer Extruderdüse angeordnet sein und/der derart angeordnet sein, das es mit einem Abschnitt des Bauteils wechselwirkt, auf den bereits ein Ummantelungsmaterial aufgebracht wurde.

Das Formteil kann allgemein derart bewegt werden, dass es einem vorbestimmten Abschnitt von Bauteil und/oder Ummantelungsmaterial umgibt bzw. mit diesem wechselwirkt. Beispielsweise kann das Ummantelungsmaterial entlang einem vorbestimmten Bauteilabschnitt selektiv aufgeweitet und in Anlage mit dem Formteil gebracht werden (z.B. in das Formteil eingeblasen werden). Daraufhin kann sich das Formteil gemeinsam mit dem aufgeweiteten Ummantelungsmaterial entlang der Längsachse bewegen, ohne dass es zu einer Relativverlagerung zu dem Bauteil kommt. Somit kann das Ummantelungsmaterial, vorzugsweise unter zumindest teilweiser Aufrechterhaltung eines Mindestdrucks des Druckluftstroms, weiter in Anlage mit dem Formteil gehalten werden, um definiert abzukühlen und zu erstarren.

Das Verfahren kann ferner den Schritt des Auftrennens des aufgeweiteten Ummantelungsmaterials umfassen. Dies kann durch wenigstens einen in axialer und/oder radialer Richtung erfolgenden Schnitt erzielt werden. In diesem Zusammenhang kann das Verfahren ferner wenigstens einen der folgenden Schritte umfassen:

- zumindest teilweises Entfernen des aufgetrennten Ummantelungsmaterials; und
- zumindest abschnittsweises Koppeln des aufgetrennten Ummantelungsmaterials mit einem weiteren Element.

Das Entfernen des aufgetrennten Ummantelungsmaterials kann insbesondere einem gezielten Abisolieren bzw. Freilegen des langgestreckten Bauteils dienen. Das Koppeln des aufgetrennten Ummantelungsmaterials mit einem weiteren Element kann beispielsweise ein Verklemmen, Verkleben und/oder Verschmelzen des Ummantelungsmaterials mit dem weiteren Element umfassen. Bei dem weiteren Element kann es sich beispielsweise um eine Tüllen- oder Steckeranordnung handeln, die mit dem langgestreckten Bauteil verbunden werden sollen. Das aufgetrennte Ummantelungsmaterial kann als ein Materialüberschuss für die Verbindung mit dem weiteren Element genutzt werden. Beispielsweise kann dieser Materialüberschuss eine dichtende Wirkung bereitstellen und gegebenenfalls bisher erforderliche separate Dichtungselemente ersetzen.

Das Auftrennen des aufgeweiteten Ummantelungsmaterials kann mit einem Durchtrennen des langgestreckten Bauteils einhergehen. Mit anderen Worten kann das ummantelte Bauteil in einem Bereich vollständig durchtrennt werden, indem das Ummantelungsmaterial lokal aufgeweitet ist. Übergeordnet kann das Auftrennen derart erfolgen, dass ein trichterförmiger und/oder einseitig geöffneter aufgeweiteter Abschnitt des Ummantelungsmaterials entsteht.

Die Offenbarung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Ummanteln langgestreckter Bauteile, wobei die Vorrichtung eine Materialaufbringanordnung umfasst, die dazu ausgebildet ist, ein Ummantelungsmaterial auf ein langgestrecktes Bauteil aufzubringen, und eine Gaszufuhreinheit, die dazu ausgebildet ist, einen Druckgasstrom bereitzustellen, der mit dem aufgebrachten Ummantelungsmaterial derart wechselwirkt, dass ein Anhaftungsgrad des Ummantelungsmaterials an dem langgestreckten Bauteil beeinflussbar ist. Bei der Materialaufbringanordnung kann es sich um eine Extru-

sionsvorrichtung und insbesondere Kabelextrusionsvorrichtung handeln. Diese kann in bekannter Weise einen Extruderdorn umfassen, durch den das Bauteil geführt wird, und/oder eine Extruderdüse, durch die das Ummantelungsmaterial auf das Bauteil geführt wird. Die Extruderdüse kann dazu ausgebildet sein, das Ummantelungsmaterial in einem im Wesentlichen flüssigen Zustand auf das langgestreckte Bauteil aufzubringen. Insbesondere kann das Ummantelungsmaterial als flüssiger oder zähflüssiger Kunststoff auf das langgestreckte Bauteil aufgebracht werden.

Die Gaszufuhreinheit kann dazu eingerichtet sein, den Druckgasstrom durch einen Extruderdorn der Vorrichtung zuzuführen, durch den auch das Bauteil geführt wird. Der Extruderdorn kann Bestandteil der Materialaufbringanordnung sein. Der Extruderdorn kann einen langegestreckten Kanal definieren (z. B. in Form einer Durchgangsbohrung), um das Bauteil in einen Bereich zuführen, in den das Ummantelungsmaterial geleitet wird (zum Beispiel mittels einer etwaigen Extrusionsdüse). Der Druckgasstrom kann ebenfalls über diesen Kanal geleitet werden, zum Beispiel entlang der Außenumfangsfläche des Bauteils, und insbesondere selektiv erhöht oder eingeblasen werden.

Die Gaszufuhreinheit kann ferner eine Steuereinheit umfassen, um den Druckgasstrom insbesondere zur Beeinflussung des Anhaftungsgrads zu steuern. Das Steuern kann dabei jegliche im Rahmen dieser Offenbarung genannte Schritte umfassen.

Grundsätzlich kann die Vorrichtung jegliches weitere Merkmal und/oder Element umfassen, um jeglichen der vorstehend oder nachstehend genannten Effekte, Verfahrensschritte oder anderweitige Wechselwirkungen bereitzustellen.

Die vorliegende Offenbarung soll weiter anhand der beigefügten Figur 1 erläutert werden. Diese Figur zeigt schematisch eine Schnittansicht einer Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

Im Folgenden werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, spezifische Details dargelegt, um ein vollständiges Verständnis der vorliegenden Offenbarung zu liefern. Es ist einem Fachmann jedoch klar, dass die vorliegende Offenbarung in anderen Ausführungsbeispielen verwendet werden kann, die von den nachfolgend dargelegten Details abweichen können. Beispielsweise werden im Folgenden spezifische Konfigurationen und Ausgestaltungen einer Vorrichtung und eines Verfahrens be-

schrieben, die nicht als einschränkend anzusehen sind. Ferner sind verschiedene Anwendungsgebiete der Vorrichtung und des Verfahrens denkbar. Rein beispielhaft seien an dieser Stelle das Herstellen von isolierten und/oder ummantelten Kabeln genannt.

Figur 1 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Vorrichtung 10 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Vorrichtung 10 ist als Kabelextrusionsvorrichtung ausgebildet, umfassend eine Extrudervorrichtung 12, welche eine Materialaufbringvorrichtung 14 umfasst. Mit Ausnahme der nachstehend geschilderten Druckzufuhreinheit 36 sowie den damit zusammenhängenden Prozessschritten ist die Vorrichtung 10 vergleichbar zu bekannten Lösungen gemäß dem Stand der Technik ausgebildet.

Konkret umfasst die Extrudervorrichtung 12 eine Materialaufbringanordnung 14, die einen Zuleitungsbereich 16 umfasst. Dieser ist als ein in Figur 1 quer beziehungsweise vertikal verlaufender Kanal ausgebildet, durch den ein Ummantelungsmaterial 18 in Form von zunächst flüssigem Kunststoff eingespeist wird. Der Zuleitungsbereich 16 geht in einen nur teilweise dargestellten Verteilbereich V über, mittels dem das zugeführte Ummantelungsmaterial in Umfangsrichtung um eine zu ummantelnde Leiteranordnung 20 verteilt wird, ohne diese jedoch unmittelbar zu kontaktieren.

Wie nachstehend noch näher ausgeführt, ist die Leiteranordnung 20 als ein allgemein langgestrecktes Bauteil ausgebildet, das sich entlang einer Längsachse L erstreckt. Im Rahmen des vorliegenden Ausführungsbeispiels bezieht sich, sofern nicht anders angegeben, der Begriff axial auf die entsprechende Längsachse L. Gleiches gilt für eine radiale Richtung, die entsprechend senkrecht zu der Längsachse L verläuft, und für Bezugnahmen auf die Umfangsrichtung, die sich entsprechend um die Längsachse L erstreckt, also beispielsweise innerhalb von einer Querschnittsebene der Leiteranordnung 20 in Figur 1.

Im Anschluss an ein Verteilen in Umfangsrichtung wird das Ummantelungsmaterial 18 in einen Düsenabschnitt 22 geleitet. Der Düsenabschnitt 22 weist in einem dem Verteil- bzw. Zuleitungsbereich 16 nahen Endbereich einen Ausgangsdurchmesser auf, der sich entlang der Längsachse L und genauer gesagt in einer von dem Zuleitungsbereich 16 wegführende Strömungsrichtung S verengt. Der Düsenabschnitt 22 wird in allgemein bekannter Weise durch einen Extruderdorn 24 und ein Düsenwerkzeug 26 begrenzt. Das Düsenwerkzeug 26 begrenzt dabei ein in Strömungsrichtung S vorderen Bereich des Düsenabschnitts 22 mittels einer sich in Strömungsrichtung S

verjüngenden Innenbohrung 28. Das Düsenwerkzeug 22 bildet somit eine Extruderdüse (auch Matrize oder Extrusionskopf genannt), um das zugeführte Ummantelungsmaterial 18 auf eine Außenumfangsfläche der Leiteranordnung 20 aufzubringen.

Hierzu tritt die Leiteranordnung 20 über einen Einführbereich 30 in die Extrudervorrichtung 12 ein. Anschließend wird die Leiteranordnung 20 durch eine Innenbohrung 32 des Extruderdorns 24 geführt, um anschließend in den Düsenabschnitt 22 einzutreten. Daraufhin wird die Leiteranordnung 20 weiter durch die sich verjüngende Innenbohrung 28 des Düsenwerkzeugs 26 geführt und tritt anschließend in einem Austrittsbereich 34 wieder aus der Extrudervorrichtung 12 aus.

Das Führen der Leiteranordnung 20 durch die Extrudervorrichtung 12 kann in bekannter Weise kontinuierlich und vorzugsweise mit einer konstanten Geschwindigkeit erfolgen. Mit anderen Worten kann die Leiteranordnung 20 in einer mit der Strömungsrichtung S aus Figur 1 zusammenfallenden Richtung kontinuierlich durch die Extrudervorrichtung 12 geführt werden. Dies kann durch an- und/oder aufwickeln der Leiteranordnung 20 von bzw. auf in Figur 1 nicht dargestellte Spindelanordnung erzielt werden.

Sobald die Leiteranordnung 20 aus der Innenbohrung 32 des Dorns 24 in den Düsenabschnitt 22 der Extrudervorrichtung 12 eintritt, gerät sie in Kontakt mit dem Ummantelungsmaterial 18. Das Ummantelungsmaterial 18 wird somit auf einer Außenumfangsfläche der Leiteranordnung 20 aufgebracht und tritt mit einer vorbestimmten Materialstärke 26 aus dem Düsenwerkzeug 26 aus. Anschließend erkaltet und erstarrt das Ummantelungsmaterial 18. Im Ergebnis wird somit ein ummanteltes Kabel hergestellt, das eine definierte Schutz- bzw. Isolierhülle umfasst.

In Abweichung vom Stand der Technik sieht die Vorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zusätzlich eine Gaszufuhreinheit 36 vor. Diese ist im Einführbereich 30 der Extrudervorrichtung 12 angeordnet beziehungsweise überlappt mit diesem. Konkret definiert die Gaszufuhreinheit 36 eine Kammer, die einen Einleitungsbereich 38 zum Einleiten von Druckluft umfasst. Hierzu ist der Einleitungsbereich 38 an eine nicht dargestellte Druckluftleitung angeschlossen.

Die Zufuhr von Druckluft wird ferner über eine nicht dargestellte Steuereinheit gesteuert, die hierfür Ventilanordnungen der Druckluftleitung in gewünschter Weise ansteuert. Die Gaszufuhreinheit 36 umfasst ferner eine Eintrittsöffnung 39 durch die

die Leiteranordnung 20 in die von der Gaszufuhreinheit 36 begrenzte Druckkammer eintritt. Die Eintrittsöffnung 39 kann optional eine Dichtungsanordnung (z.B. einen O-Ring) umfassen, um einen Druckverlust über diese Öffnung 39 zu begrenzen. Die von der Gaszufuhreinheit 36 begrenzte Luftdruckkammer ist ferner fluidleitend mit der Innenbohrung 32 des Dorns 24 verbunden.

Ein über den Zuleitungsbereich 38 zugeführter Druckluftstrom (oder allgemein ein Druckgasstrom) wird derart umgeleitet, dass dieser entlang der Längsachse L gemäß dem Strömungspfeil D aus Figur 1 strömt. Konkret strömt die zugeführte Druckluft von einem nicht ummantelten Bereich der Leiteranordnung 20 in Richtung des Düsenabschnitts 22 sowie eines ummantelten Bereichs der Leiteranordnung 20. Dabei tritt die Druckluftströmung durch die Innenbohrung 32 des Dorns 24 an der Leiteranordnung 20 vorbei in den Düsenabschnitts 22 ein. Ferner kann sie über die Innenbohrung 28 des Düsenwerkzeugs 26 wieder aus der Extrudervorrichtung 12 austreten, zumindest solange keine Zufuhr von Ummantelungsmaterial 18 erfolgt.

Folglich wird der Druckluftstrom im Wesentlichen zwischen einer Außenumfangsfläche des Bauteils 20 und dem Ummantelungsmaterial 18 geführt bzw. eingespeist. Wird somit ein impulsartiger Druckluftstoß erzeugt oder, anders ausgedrückt, die Zufuhr von Druckluft temporär aktiviert und/der der Luftdruck des Druckluftstroms temporär erhöht, wird nach einem Austritt aus dem Düsenwerkzeug 26 das Ummantelungsmaterial 18 zumindest abschnittsweise von der Leiteranordnung 20 abgehoben. Ein Anhaftungsgrad zwischen dem Ummantelungsmaterial und der Leiteranordnung 20 wird somit abschnittsweise im Wesentlichen auf null reduziert.

Ein entsprechend aufgeweiteter Abschnitt A des Ummantelungsmaterials 18 ist in Figur 1 strichliniert angedeutet. Das Abheben des Ummantelungsmaterials 18 in axialer und insbesondere in Strömungsrichtung S wird dadurch beschränkt, dass in Folge eines Abkühlens und Erstarrens der Formmasse 18 in einem von dem Düsenwerkzeug 26 entfernten und bereits ummantelten Bereich der Leiteranordnung 20 ein erhöhter Anhaftungsgrad vorliegt. Mit anderen Worten breitet sich die Druckluft nicht beliebig weit axial aus, da ab einem bestimmten Bereich die Anhaftungskräfte des bereits erstarrten Ummantelungsmaterials 18 die Druckkräfte der Druckluftströmung überschreiten. Stattdessen weitet sich das Ummantelungsmaterial 18 in dem Bereich A insbesondere radial und unter gleichzeitiger Verdünnung der Materialstärke des Ummantelungsmaterials 18 aus.

In dem aufgeweiteten Bereich A kann die Leiteranordnung 20 anschließend mitsamt dem Ummantelungsmaterial 18 durchtrennt werden, so dass ein trichterförmiger Materialüberschuss 18 an einem offenen Ende der Leiteranordnung 20 verbleibt. Dieser Materialüberschuss kann zum Verklemmen mit einer an der Leiteranordnung 20 angebrachten Steckeranordnung genutzt werden, insbesondere um eine dichtende Funktion bereitzustellen.

Zusammengefasst kann mittels der vorstehenden Vorrichtung also ein Verfahren durchgeführt werden, mit dem über das Zuführen eines Druckgasstromes der Anhaftungsgrad zwischen einem Ummantelungsmaterial 18 und der Leiteranordnung 20 gezielt beeinflusst und insbesondere abschnittsweise reduziert werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ummanteln eines langgestreckten Bauteils (20), umfassend die Schritte:
   - Aufbringen eines Ummantelungsmaterials (18) auf zumindest einen Bereich des langgestreckte Bauteils (20); und
   - Bereitstellen eines Druckgasstroms an dem zu ummantelnden Bereich des langgestreckten Bauteils (20), so dass der Anhaftungsgrad des Ummantelungsmaterials (18) an dem langgestreckten Bauteil (20) beeinflusst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei der Druckgasstrom zumindest abschnittswiese entlang einer Außenumfangsfläche des Bauteils (20) geführt wird, insbesondere derart, dass sich der Druckgasstrom zumindest abschnittsweise zwischen dem Bauteil (20) und dem Ummantelungsmaterial (18) erstreckt.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
ferner umfassend den Schritt:
   - Steuern des Druckgasstroms, so dass der Anhaftungsgrad einen vorbestimmten Wert annimmt.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei das Steuern ein Variieren des Druckgasstroms während der Ummantelungsprozesses umfasst, beispielsweise ein impulsartiges Erhöhen des Drucks des zugeführten Druckgases und/oder ein impulsartiges Aktivieren der Zufuhr des Druckgasstroms.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
wobei das Steuern des Druckgasstroms das Beeinflussen von zumindest einer Größe aus Gasdruck, Gaszufuhrvolumen, Gaszufuhrzeitpunkt und Gaszufuhrdauer umfasst.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
wobei das Steuern des Druckgasstroms in Abhängigkeit von zumindest einem Parameter aus noch zu ummantelnder oder bereits ummantelter Bauteillänge, Erreichen

eines vorbestimmten Bauteilabschnittes und Aufbringen eines vorbestimmten Ummantelungsmaterialvolumen erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei der Druckgasstrom derart bereitgestellt wird, dass das Ummantelungsmaterial (18) zumindest entlang eines vorbestimmten Bauteilabschnitts im Wesentlichen anhaftungsfrei von dem Bauteil (20) abgehoben wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei der Druckgasstrom derart bereitgestellt wird, dass das Ummantelungsmaterial (18) zumindest abschnittsweise bis zu einem vorbestimmten Grad aufgeweitet wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei der Druckgasstrom derart bereitgestellt wird, dass zumindest temporär ein Unterdruck erzeugt wird, um den Anhaftungsgrad zumindest abschnittsweise zu erhöhen.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
ferner umfassend den Schritt:
- Steuern der Zufuhr von Ummantelungsmaterial (18) in Abhängigkeit des Druckluftstromes und/oder
- Steuern der Zufuhr des Bauteils (20) in Abhängigkeit des Druckluftstromes.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
ferner umfassend die Schritte:
- Bereitstellen von zumindest einem Formteil; und
- Steuern des Druckluftstroms derart, dass das Ummantelungsmaterial (18) zumindest abschnittsweise mit dem Formteil in Anlage gerät,
wobei, optional, das Formteil entlang einer Längsachse (L) des Bauteils (20) bewegt wird.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
ferner umfassend den Schritt:
- Auftrennen des aufgeweiteten Ummantelungsmaterials (18);
und ferner umfassend wenigstens einen der Schritte:
- zumindest teilweises Entfernen des aufgetrennten Ummantelungsmaterials (18); und

- zumindest abschnittsweises Koppeln des aufgetrennten Ummantelungsmaterials (18) mit einem weiteren Element.

13. Vorrichtung (10) zum Ummanteln langgestreckter Bauteile,
wobei die Vorrichtung (10) eine Materialaufbringanordnung (14) umfasst, insbesondere in Form einer Kabelextrusionsvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, ein Ummantelungsmaterial (18) auf ein langgestrecktes Bauteil (20) aufzubringen, und
eine Gaszufuhreinheit (36), die dazu ausgebildet ist, einen Druckgasstrom bereitzustellen, der mit dem aufgebrachten Ummantelungsmaterial (18) derart wechselwirkt, dass ein Anhaftungsgrad des Ummantelungsmaterials (18) an dem langgestreckten Bauteil (20) beeinflussbar ist.

14. Vorrichtung (10) nach Anspruch 13,
wobei die Materialaufbringanordnung (14) eine Extruderdüse (26) umfasst, die dazu ausgebildet ist, das Ummantelungsmaterial (12) in einem im Wesentlichen flüssigen Zustand auf das langgestreckte Bauteil (20) aufzubringen.

15. Vorrichtung (10) nach Anspruch 13 oder 14,
wobei die Gaszufuhreinheit (36) dazu eingerichtet, den Druckgasstrom durch einen Extruderdorn (24) der Vorrichtung (10) zuzuführen, durch den auch das Bauteil (20) geführt wird.

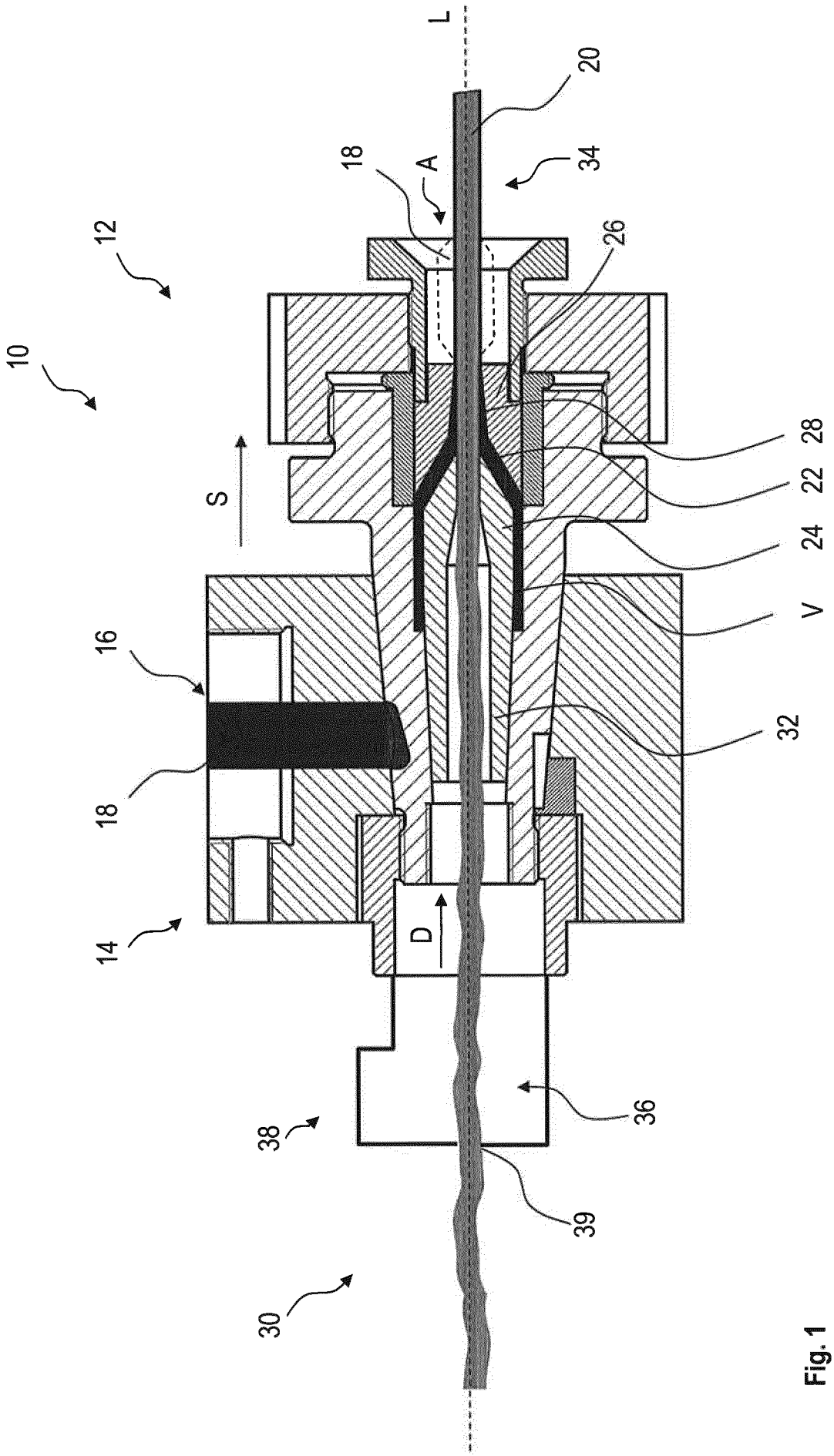


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C47/00 B29C47/02 B29C47/04 B29C47/28
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP S57 43316 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 11 March 1982 (1982-03-11)	1-3
A	paragraph [0002]; figure 4 page 2, line 4, paragraph 2 - line 5 claim 1	4-15

X	JP 2003 185893 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD) 3 July 2003 (2003-07-03)	1,2,4-6, 8,9
A	paragraph [0019]; claims 2,3; figure 1; table 1	3,7, 10-15

X	US 3 869 235 A (MOORE ALEXANDER JOSEPH) 4 March 1975 (1975-03-04)	1,3, 13-15
A	column 3, line 16 - line 29; claim 1; figure 1 column 3, line 16 - line 29; claim 2; figure 2	2,4-12

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 January 2018	21/02/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ferrer Santos, A

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079613

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP S55 71542 A (KINUGAWA RUBBER IND) 29 May 1980 (1980-05-29) sentence 10, paragraph 7 - sentence 11; claim 1; figure 1 sentence 9, paragraph 7 - sentence 10 figure 5	1,2,7, 10,11 3-6,8,9, 12-15
A	EP 1 541 013 A1 (THOMAS MACHINES SA [CH]) 15 June 2005 (2005-06-15) claims 1,8; figures 3,4	1-15
A	JP 2000 158511 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 13 June 2000 (2000-06-13) paragraphs [0003], [0010], [0019]; claims 1,2; figures 1,2	1-15

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/079613

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S5743316 A	11-03-1982	NONE	
JP 2003185893 A	03-07-2003	JP 3841678 B2	01-11-2006
		JP 2003185893 A	03-07-2003
US 3869235 A	04-03-1975	CA 1006309 A	08-03-1977
		CH 560450 A5	27-03-1975
		DE 2330866 A1	10-01-1974
		FR 2189832 A2	25-01-1974
		GB 1388306 A	26-03-1975
		IT 1045774 B	10-06-1980
		JP S4952262 A	21-05-1974
		JP S5146533 B2	09-12-1976
		US 3869235 A	04-03-1975
		ZA 7304044 B	29-05-1974
JP S5571542 A	29-05-1980	NONE	
EP 1541013 A1	15-06-2005	AT 458401 T	15-03-2010
		CN 1640236 A	20-07-2005
		EP 1541013 A1	15-06-2005
		ES 2341243 T3	17-06-2010
JP 2000158511 A	13-06-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/079613

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C47/00 B29C47/02 B29C47/04 B29C47/28
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP S57 43316 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 11. März 1982 (1982-03-11)	1-3
A	Absatz [0002]; Abbildung 4 Seite 2, Zeile 4, Absatz 2 - Zeile 5 Anspruch 1	4-15

X	JP 2003 185893 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD) 3. Juli 2003 (2003-07-03)	1,2,4-6, 8,9
A	Absatz [0019]; Ansprüche 2,3; Abbildung 1; Tabelle 1	3,7, 10-15

X	US 3 869 235 A (MOORE ALEXANDER JOSEPH) 4. März 1975 (1975-03-04)	1,3, 13-15
A	Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 29; Anspruch 1; Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 29; Anspruch 2; Abbildung 2	2,4-12

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Januar 2018	21/02/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ferrer Santos, A

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/079613

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	JP S55 71542 A (KINUGAWA RUBBER IND) 29. Mai 1980 (1980-05-29) Satz 10, Absatz 7 - Satz 11; Anspruch 1; Abbildung 1 Satz 9, Absatz 7 - Satz 10 Abbildung 5	1,2,7, 10,11 3-6,8,9, 12-15

A	EP 1 541 013 A1 (THOMAS MACHINES SA [CH]) 15. Juni 2005 (2005-06-15) Ansprüche 1,8; Abbildungen 3,4	1-15

A	JP 2000 158511 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 13. Juni 2000 (2000-06-13) Absätze [0003], [0010], [0019]; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2	1-15

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/079613

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5743316 A	11-03-1982	KEINE	
JP 2003185893 A	03-07-2003	JP 3841678 B2	01-11-2006
		JP 2003185893 A	03-07-2003
US 3869235 A	04-03-1975	CA 1006309 A	08-03-1977
		CH 560450 A5	27-03-1975
		DE 2330866 A1	10-01-1974
		FR 2189832 A2	25-01-1974
		GB 1388306 A	26-03-1975
		IT 1045774 B	10-06-1980
		JP S4952262 A	21-05-1974
		JP S5146533 B2	09-12-1976
		US 3869235 A	04-03-1975
		ZA 7304044 B	29-05-1974
JP S5571542 A	29-05-1980	KEINE	
EP 1541013 A1	15-06-2005	AT 458401 T	15-03-2010
		CN 1640236 A	20-07-2005
		EP 1541013 A1	15-06-2005
		ES 2341243 T3	17-06-2010
JP 2000158511 A	13-06-2000	KEINE	