

①② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: **88102441.8**

⑤① Int. Cl.⁴: **H01R 43/20**

②② Anmeldetag: **19.02.88**

③③ Priorität: **12.05.87 DE 3715708**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.88 Patentblatt 88/46

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL

⑦① Anmelder: **Grote & Hartmann GmbH & Co. KG**
Am Kraftwerk 13
D-5600 Wuppertal 21(DE)

⑦② Erfinder: **Hummel, Karl-W., Dipl.-Des. Ing.**
grad.
Marienstrasse 109
D-5600 Wuppertal 1(DE)

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf**
Schlossbleiche 20 Postfach 13 01 13
D-5600 Wuppertal 1(DE)

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum maschinellen Aufbringen von Dichtungsstopfen auf elektrischen Leitungen.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum maschinellen Aufbringen von Dichtungsstopfen aus elastischem Material auf eine elektrische Leitung für wassergeschützte Steckerausführungen oder dergleichen, wobei der Dichtstopfen mit einem Druckluftstoß auf den Endbereich einer elektrischen Leitung aufgebracht wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, die durch eine Trägereinrichtung für mindestens einen Kammerkörper gekennzeichnet ist, in den form-schlüssig ein Dichtungsstopfen paßt und der Anschlußmittel für eine Druckluftleitung aufweist.

EP 0 290 721 A2

Verfahren und Vorrichtung zum maschinellen Aufbringen von Dichtungsstopfen auf elektrische Leitungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum maschinellen Aufbringen von Dichtungsstopfen aus elastischem Material, z.B. Gummi oder Kunststoff, auf eine elektrische Leitung für wassergeschützte Steckerausführungen oder dgl.

Es ist bekannt, auf eine elektrische Leitung vor dem Crimpen eines elektrischen Verbinders einen Dichtungsstopfen aufzuschieben. Der Dichtungsstopfen soll Schlitz zwischen einer Öffnung oder einem Durchgang in einer Gehäusewandung und der in das Gehäuse eingesetzten, gecrimpten elektrischen Leitung gegen Wasserdurchtritt abdichten. Ein solcher Stopfen hat einen axialen zylindrischen Durchgang für die elektrische Leitung. Die Außenkontur weist in der Regel einen zylindrischen Bereich für das Crimpen von entsprechenden Krallenarmen eines elektrischen Verbinders und im Anschluß daran ringstegförmige Dichtrippen auf.

Das Aufbringen eines Dichtungsstopfens erfolgt, indem zunächst der Stopfen über das freie Ende einer elektrischen Leitung geschoben, anschließend das freie Ende der elektrischen Leitung abisoliert und dann an das abisolierte Ende ein elektrischer Verbinder gecrimpt wird, wobei dafür vorgesehene Krallenarme des Verbinders um den zylindrischen Bereich des Dichtungsstopfens geschlagen werden. Damit wird der Stopfen auf der elektrischen Leitung fixiert.

Wichtig ist, daß der Stopfen einen bestimmten Abstand vom Ende der elektrischen Leitung einnimmt und vollkommen zentrisch auf der Leitung sitzt, damit eine Positionierung des gecrimpten Elements aus Leitung und Stopfen in einem Gehäuse auch maschinell genau positioniert werden kann, so daß der elektrische Verbinder seine Lage im Gehäuse und der Dichtstopfen seinen Dichtsitz genau einnehmen.

Nach einem bekannten maschinell arbeitenden Verfahren werden die Stopfen auf ein Trägerband gebracht, z.B. geklebt, und eine Bestückungsvorrichtung mit dem Trägerband beschickt. In der Bestückungsmaschine wird mit einem Stößel ein Stopfen vom Trägerband auf eine elektrische Leitung geschoben, woraufhin die mit dem Stopfen bestückte elektrische Leitung abisoliert und mit einem elektrischen Verbinder gecrimpt wird. Dieses bekannte Verfahren ist aufwendig und arbeitet zu langsam, weil zunächst die Stopfen mit einem Trägerband verbunden und dann vom Trägerband mit maschinellen Mitteln auf eine elektrische Leitung geschoben werden. Hierzu benötigt man viele Bauelemente und Steuereinrichtungen, die nicht

sehr schnell arbeiten können. Außerdem bereitet das Positionieren des Endes und die Handhabung sehr dünner flexibler elektrischer Leitungen Schwierigkeiten, weil die Leitung bzw. das Ende der Leitung sich abbiegt. Sehr flexible Leitungen können deshalb mit dem bekannten maschinellen Verfahren gar nicht mit einem Stopfen bestückt werden.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen Dichtstopfen ohne großen Aufwand sehr viel schneller auf elektrische Leitungen sehr genau aufgebracht werden können. Ferner soll ein Verfahren geschaffen werden, mit dem auch flexible Leitungen bearbeitet werden können.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1, sowie 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den davon abhängigen Unteransprüchen gekennzeichnet.

Nach der Erfindung wird somit der Dichtstopfen mit einem Luftdruckstoß geschoßartig auf das Ende einer elektrischen Leitung aufgeschossen, wobei vorzugsweise der Stopfen zwischen der Mündung der Abschußvorrichtung und dem freien Ende der elektrischen Leitung eine kurze freie Flugbahn durchfliegt.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird das freie Ende, insbesondere flexibler Leitungen, vor dem Aufschießen des Dichtstopfens durch Unterkühlung erstarrt, indem z.B. das Ende der elektrischen Leitung kurzzeitig mit flüssigem Stickstoff angeblasen bzw. angesprüht oder betropft wird. Ein solches Verfahren ist nicht nur für das Aufschießen von Dichtungsstopfen geeignet, sondern in all den Fällen nützlich, bei denen es darauf ankommt, z.B. das freie Ende einer flexiblen elektrischen Leitung mit einer Vorrichtung zu positionieren, für z.B. das Crimpen oder das genaue Einfädeln oder Einlegen einer gecrimpten oder freien elektrischen Leitung in ein Gehäuse oder in eine Maschine oder dgl.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung im folgenden beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch das Verfahren und Vorrichtungsteile zum Aufbringen von Dichtungsstopfen,

Fig. 2 schematisch eine Vorrichtung zum Aufbringen von Dichtungsstopfen auf elektrische Leitungen.

Fig. 3 schematisch ein weiteres Verfahren sowie eine dafür geeignete Vorrichtung zum Aufbringen eines Dichtungsstopfens auf eine elektrische Leitung.

Die elektrische Leitung 1 wird in einer Zange 2

horizontal gehalten, so daß der freie Endbereich 3 der elektrischen Leitung 1 mit einer bestimmten Länge übersteht und eine zur Längserstreckung des Leitungsbereichs 3 senkrechte Vorderfläche 4 der Zange 2 einen vorbestimmten Abstand A zum Ende 5 elektrischen Leitung 1 gewährleistet. Auf die elektrische Leitung 1 soll ein bekannter Dichtungsstopfen 6 aus Gummi oder einem elastischen Kunststoff bis zum Anschlag gegen die Vorderfläche 4 der Zange 2 gebracht werden.

Der Dichtungsstopfen 6 ist zylindrisch und weist einen zentralen zylindrischen Durchgangskanal 7, in dem die Leitung 1 formschlüssig stecken soll, auf. Im zum Ende 5 der Leitung 1 abgewandten Bereich des Dichtungsstopfens 6 sind im Abstand voneinander angeordnete Ringstege 8 vorgesehen, die - wie bekannt - Dichtungsfunktionen zwischen einer Gehäusewandung (nicht dargestellt) und der Leitung 1 erfüllen sollen. Zum Ende 5 der Leitung 1 hin weist der Stopfen 6 einen zylindrischen Bereich 9 auf, der von Krallenarmen eines elektrischen Verbinders (nicht dargestellt) umschlungen werden soll, damit der Stopfen 6 auf der Leitung 1 festsitzt (in Fig. 1 sind lediglich zur Verdeutlichung der Erfindung zwei Stopfen 6 abgebildet. Selbstverständlich ist aber nur ein Stopfen auf die Leitung 1 aufgebracht).

Die erfindungsgemäße Vorrichtung verfügt über eine Trägereinrichtung 10 für vorzugsweise mehrere Kammerkörper 11. Ein Kammerkörper 11 ist z.B. im wesentlichen zylindrisch aufgebaut und weist eine Lagerkammer 12 auf, in die formschlüssig ein Dichtungsstopfen 6 eingesetzt werden kann. Zu diesem Zweck ragt zentral ein Führungsstift 13 bis zur Mündung 14 einer Ringzylinderausnehmung 15, die etwa bis zur Hälfte der Stiftlänge reicht und über eine Ringstufenfläche 16 in eine Ringzylinderausnehmung 17 kleineren Durchmessers übergeht, die mit einer Ringstufenfläche 18 an den Führungsstift 13 angrenzt. Im rückwärtigen Bereich 19 des Kammerkörpers 11 ist eine zentrale Luftverteilungskammer 20 vorgesehen mit Anschlußmitteln für eine Druckluftleitung 21, durch die in Pfeilrichtung 22 stoßweise Luft in die Kammer 20 eingebracht werden kann. Von der Kammer 20 bis zur Ringstufenfläche 18 erstrecken sich mehrere Luftkanäle 23, von denen mehrere Luftkanäle 24 zur Ringstufenfläche 16 abzweigen. Der Durchmesser des Führungsstifts 13 entspricht dem Durchmesser des Durchgangskanals 7 des Stopfens 6 und die Länge der Ringzylinderausnehmung 17 der Länge des zylindrischen Bereichs 9 des Stopfens 6.

Wird nun ein Luftstoß über die Kanäle 23, 24 in die mit einem Stopfen 6 bestückte Lagerkammer 12 eingebracht, wirkt der Luftdruck auf die Ringflächen 25, 26 des Stopfens 6, so daß der Stopfen 6 geschoßartig aus der Lagerkammer 12 gepreßt

wird, eine freie Flugbahn durchfliegt und dann mit der Mündung des Durchgangskanals 7 zum Ende 5 der Leitung 1 gelangt und aufgrund seiner kinetischen Energie auf den Endbereich 3 der Leitung 1 bis zum Anschlag gegen die Fläche 4 der Zange 2 getrieben wird.

Vorzugsweise ist die Ringzylinderausnehmung 15 länger ausgeführt, als die Länge des mit den Ringrippen 8 versehenen Bereichs des Stopfens 6 beträgt, woraus eine besonders gute Führung des Stopfens 6 während des Abschusses resultiert. In Fig. 1 ist diese Ausführungsform durch die gestrichelten Bereiche 27 angedeutet. Insbesondere damit kombiniert ist die Anordnung des freien Endes 5 der Leitung 1 eine Strecke vor der Mündung 14 des Kammerkörpers 11, die länger ist, als die Länge des Stopfens 6 beträgt.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird ein Bereich der elektrischen Leitung 1, insbesondere der Endbereich 3, kurz vor dem Beschießen mit einem Stopfen starrer gemacht, indem dieser Bereich kurzzeitig z.B. mit flüssigem Stickstoff unterkühlt wird. Eine flexible Leitung wird dadurch so steif, daß sie keine Verbiegungen mehr erfährt und ohne Beeinträchtigung mit dem Stopfen bestückt werden kann. Es hat sich in überraschender Weise ergeben, daß der sich auf der Oberfläche der Leitung 1 bildende unvermeidbare dünne Eisfilm nicht stört, vielmehr als Schmiermittel dient, d.h. daß das Aufgleiten des Stopfens 6 begünstigt wird. Möglicherweise ergibt sich die Regulation des Eises, d.h. eine Wasserfilmbildung unter Druck, so daß der Wasserfilm und/oder die Eiskristalle als Gleitmittel wirken. Diese Wirkung wird nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch bei starren elektrischen Leitungen genutzt, indem auch diese Leitungen mit z.B. flüssigem Stickstoff unterkühlt werden.

Eine Vorrichtung, die besonders geeignet ist, das erfindungsgemäße Verfahren zu verwirklichen, ist in Fig. 2 abgebildet. Die elektrische Leitung 1 wird zwischen zwei endlosen Transportriemen 28 schrittweise antransportiert und von der Zange 2 übernommen und gehalten. Vor dem freien Ende 5 der Leitung 1 bzw. vor der Zange 2 ist als Trägereinrichtung 10 für mehrere Stopfen bzw. Kammerkörper 11 ein Revolverteller 29 angeordnet, dessen Drehachse 30 um den Winkel α , der vorzugsweise 45° beträgt, zur Längsachse des Endbereichs 3 der elektrischen Leitung 1 verläuft, wobei diese beiden Achsen in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen. Demgemäß trägt der Revolverteller 29 Aufnahmekammern 31 für Stopfen 6 bzw. für Kammerkörper 11. Die Mittelachse 32 der Aufnahmekammern 31 erstreckt sich abgewinkelt, z.B. um 45° abgewinkelt, zur Drehachse 30 des Revolvertellers 29, so daß bei entsprechender Positionierung und schrittweiser Drehung des Revolvertellers in

Pfeilrichtung 33 um die Drehachse 30 die Kammern 31 nacheinander vor das Ende 5 der elektrischen Leitung 1 geschwenkt werden, so daß die Längsachse der elektrischen Leitung 1 mit der Achse 32 fluchtet.

Bei einer solchen Anordnung der Kammern 31 gelangt immer eine Kammer in einen Bereich oberhalb der Leitung 1, wobei die Achse 32 dieser Kammer 31 vertikal gestellt ist. In dieser Position kann die Kammer 31 bzw. 12 auf einfache Weise mit einem Stopfen 6 in Pfeilrichtung 34 z.B. mittels Luftdruck und entsprechenden Einrichtungen (nicht dargestellt) bestückt werden.

Der Revolverteller 29 weist Antriebs- und Lagermittel (nicht dargestellt) auf, die seine Funktion gewährleisten. Außerdem sind Ventileinrichtungen und Luftkanäle im Revolverteller 29 vorgesehen, die es ermöglichen, einen z.B. in Pfeilrichtung 35 axial in die Lagerwelle 36 eingebrachten Druckluftstoß immer in die Kammer 31, 12 zu leiten, die sich gerade vor dem Ende 5 der elektrischen Leitung 1 befindet, so daß ein Stopfen 6 auf die Leitung 1 bis zum Anschlag an die Zange 2 geschossen werden kann.

Da die erfindungsgemäße Vorrichtung nur über drehende Elemente verfügt, kann sie außerordentlich kleinformatig aufgebaut sein und außerordentlich schnell arbeiten. Die Vorrichtung ist auch sehr einfach aufgebaut. In den Kammern 31 können Kammerkörper 11 auswechselbar angeordnet sein, so daß beim Wechsel der Stopfengröße oder -art sehr schnell andere Kammerkörper 11 eingesetzt werden können. Es kann aber auch vorgesehen sein, den Revolverteller 29 auswechselbar in der Lager- und Antriebseinrichtung (nicht dargestellt) so anzuordnen, daß bei einem Wechsel der Stopfengröße oder -art der Revolverteller 29 sehr schnell ausgetauscht werden kann.

Das aus Fig. 3 erkennbare Verfahren sowie die in Fig. 3 schematisch dargestellte Vorrichtung arbeiten mit besonders einfachen Mitteln und sehr geräuscharm. Der Dichtungsstopfen 6 wird mit Druckluft oder einer geeigneten Vorrichtung (nicht dargestellt) in einen zylindrischen Kammerkörper 37 eingebracht und sitzt dort formschlüssig. Der Kammerkörper 37 ist vorzugsweise das Ende einer elastischen Druckluftleitung mit glatter Innenwandung. Der Stopfen 6 wird zweckmäßigerweise so eingesetzt, daß das Ende mit dem letzten Ringsteg 8 bündig mit der Öffnung des Kammerkörpers 37 abschließt.

Der bestückte Kammerkörper 37 ist frontal vor der Öffnung einer Zentrierzange 38 angeordnet, in deren Zangenmaul 39 der freie Endbereich 3 der Leitung 1 zentral positioniert wird, so daß die Längsachse 40 der Leitung 1 mit der Längsachse 41 des Stopfendurchgangskanals 7 fluchtet (Fig. 3a).

Die geschlossene Zentrierzange 38 lagert den

Endbereich 3 der Leitung 1 form- aber nicht kraftschlüssig (Fig. 3b), so daß die Leitung 1 durch das geschlossene Zangenmaul 39 in den Kammerkörper 37 gleiten kann.

Der Kammerkörper 37 und die Zentrierzange 38 sind gekoppelt und werden gegen einen vorbestimmten Anschlag 43 gebracht, wobei die Zentrierzange 38 über die Leitung 1 gleitet. Durch die aus der Bewegung des Kammerkörpers 37 resultierende Gegenkraft des stehenden Leitungsendes auf den Dichtungsstopfen 6 wird die Vorderkante der Leitung 1 in dem vorhandenen kegeligen Einfuhrtrichter 6a des Dichtungsstopfendurchgangskanals 7 formschlüssig zentriert (Fig. 3c).

Durch Beaufschlagen der Lagerkammer 37a des Kammerkörpers 37 mit Druckluft von z.B. etwa 3 bar bildet sich im Kammerbereich vor dem Stopfen 6 durch Formschluß des Stopfens 6 sowohl zur Lagerkammer als auch zum Leitungsende ein stoßartiger Überdruck, der ohne Druckverlust durch abströmende Luft auf die Ringflächen des Stopfens 6 wirksam wird und den Stopfen 6 über die Leitung 1 gegen die als Anschlag dienende Vorderfläche 38a der Zentrierzange 38 treibt (Fig. 3d). Die Richtung des Druckluftstoßes wird durch den Pfeil 42 angedeutet.

Anschließend wird die Zentrierzange 38 wieder geöffnet (Fig. 3e) und der Kammerkörper 37 sowie die Zentrierzange 38 gemeinsam in die Ausgangsstellung der Vorrichtung zurückbewegt (Fig. 3f) und die bestückte Leitung der Vorrichtung entnommen. Die Haftreibung zwischen Dichtstopfendurchgangskanaloberfläche und Leitungsmantelfläche gewährleistet die toleranzgenaue Position der Dichtung auf der elektrischen Leitung 1, die durch das Herausziehen aus dem Kammerkörper nicht beeinträchtigt wird.

Die oben beschriebene Vorrichtung weist erhebliche verfahrensbedingte Vereinfachungen auf. Als Kammerkörper wird ein handelsüblicher Druckluftschlauch eingesetzt. Die Funktion des Führungsstiftes der anderen erfindungsgemäßen Vorrichtungen wird durch den Endbereich 3 der Leitung 1 übernommen. Ein Umrüsten der Vorrichtung auf andere Artikel ist nicht erforderlich. Vorteilhaft ist die absolut sichere Funktion, eine etwa 16-fache Geräuschpegelabsenkung und reduzierte Fertigungs- und Folgekosten.

Ansprüche

1. Verfahren zum maschinellen Aufbringen von Dichtungsstopfen aus elastischem Material auf eine elektrische Leitung für wassergeschützte Steckerausführungen oder dgl., dadurch **gekennzeichnet**

net, daß der Dichtstopfen mit einem Druckluftstoß auf den Endbereich einer elektrischen Leitung aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Stopfen im freien Flug auf das Ende der elektrischen Leitung aufgeschossen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, sowie Verfahren zum Behandeln eines Teilbereichs einer elektrischen Leitung, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Teilbereich der elektrischen Leitung durch Unterkühlung starrer gemacht wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Unterkühlung flüssiger Stickstoff verwendet wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leitung mit den Dämpfen eines flüssigen Gases, insbesondere des Stickstoffs, angeblasen wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß auf die elektrische Leitung ein Flüssiggas aufgetropft wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine flexible Leitung verwendet wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 sowie 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dichtungsstopfen in einem Kammerkörper formschlüssig gelagert wird, die Leitung in einem geschlossenen Zangenmaul einer Zentrierzange formschlüssig positioniert wird, so daß die Längsachse des Stopfens mit der Längsachse der Leitung fluchtet, dann die Leitung durch das Zangenmaul gegen den Stopfen und dabei der Stopfen eine vorbestimmte Strecke weiter in die Kammeröffnung geschoben werden, anschließend ein Druckluftstoß in die Kammer auf den Stopfen gegeben wird, wodurch der Stopfen auf die Leitung bis zum Anschlag gegen die Zentrierstange gebracht wird, wonach die Zange geöffnet und die mit dem Stopfen bestückte Leitung der Kammer des Kammerkörpers entnommen wird.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet** durch eine Trägereinrichtung (10) für mindestens einen Kammerkörper (11), in den formschlüssig ein Dichtungsstopfen (6) paßt und der Anschlußmittel für eine Druckluftleitung aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Kammerkörper (11) im wesentlichen zylindrisch aufgebaut ist und eine Lagerkammer (12) aufweist, in die formschlüssig ein Dichtungsstopfen (6) einsetzbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 und/oder 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß in der Lagerkammer (12) zentral ein Führungsstift (13) angeordnet ist, der formschlüssig in den Längskanal des Dichtungsstopfens (6) paßt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der Führungsstift (13) bis zur Mündung (14) der Lagerkammer (12) erstreckt.

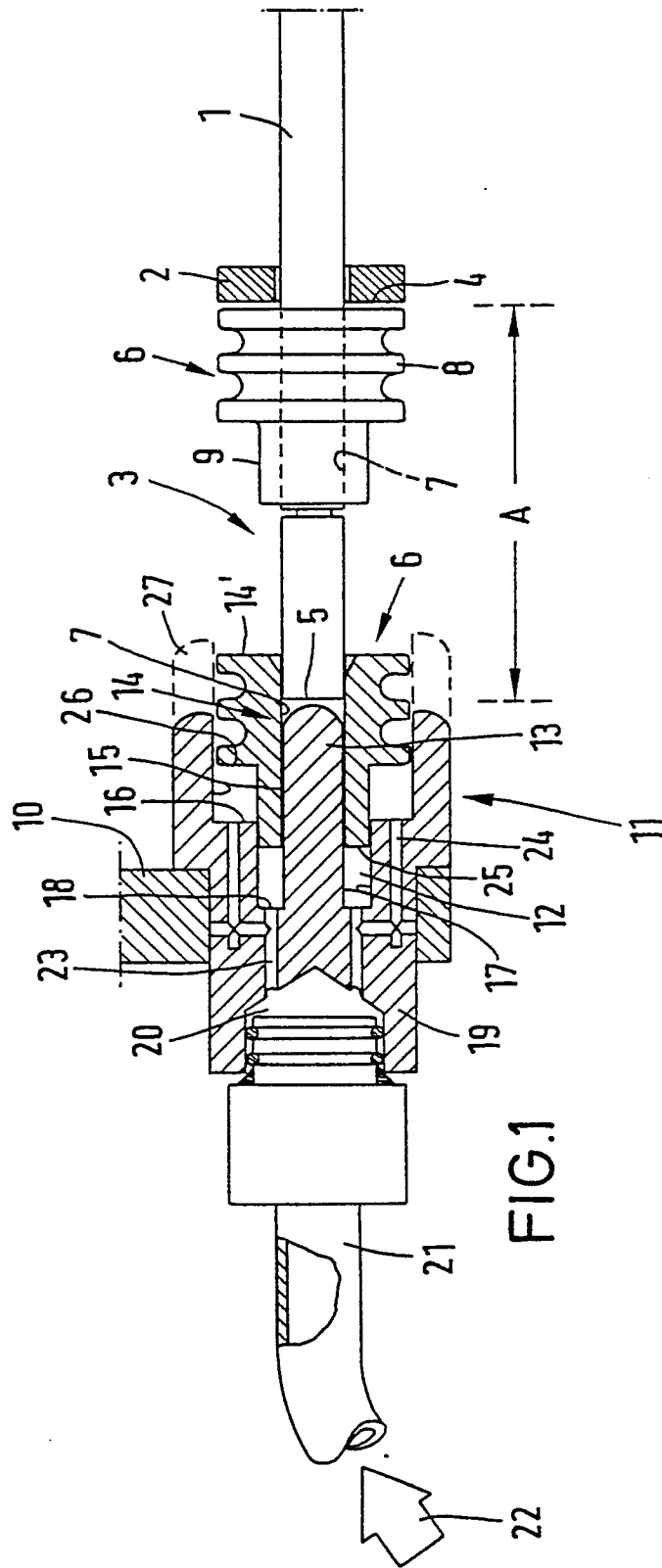
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß im rückwärtigen Bereich (19) des Kammerkörpers (11) eine zentrale Luftverteilungskammer (20) eingebracht ist mit Anschlußmitteln für eine Druckluftleitung (21), wobei von der Luftverteilungskammer (20) sich in die Lagerkammer (12) Luftkanäle (23, 24) erstrecken.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lagerkammer (12) länger ausgeführt ist, als die Länge des Stopfens (6) beträgt.

15. Vorrichtung für insbesondere eine Lagerkammer nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14, **gekennzeichnet** durch einen Revolverteller (29), dessen Drehachse (30) um einen Winkel α , vorzugsweise um 45° , zur Längsachse des Endbereichs (3) der elektrischen Leitung (1) verläuft, wobei diese beiden Achsen in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **gekennzeichnet** durch Aufnahmekammern (31) für die Stopfen (6) bzw. für die Kammerkörper (11), deren Mittelachse (32) abgewinkelt, z.B. um 45° abgewinkelt, zur Drehachse (30) des Revolvertellers (29) sich erstreckt und der Revolverteller (29) derart angeordnet ist, daß die Längsachse der elektrischen Leitung (1) mit der Achse (32) fluchtet.

17. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 8, **gekennzeichnet** durch einen Kammerkörper (37) und eine Zentrierzange (38), die miteinander gekoppelt sind, wobei die Zentrierzange (38) eine Leitung (1) formschlüssig lagern und zentral zur Längsachse der Kammer (37a) des Kammerkörpers (37) positionieren kann und wobei der Kammerkörper (37) zum Einleiten eines Druckstoßes in die Kammer des Kammerkörpers (37) mit einer Drucklufteinrichtung in Verbindung steht.



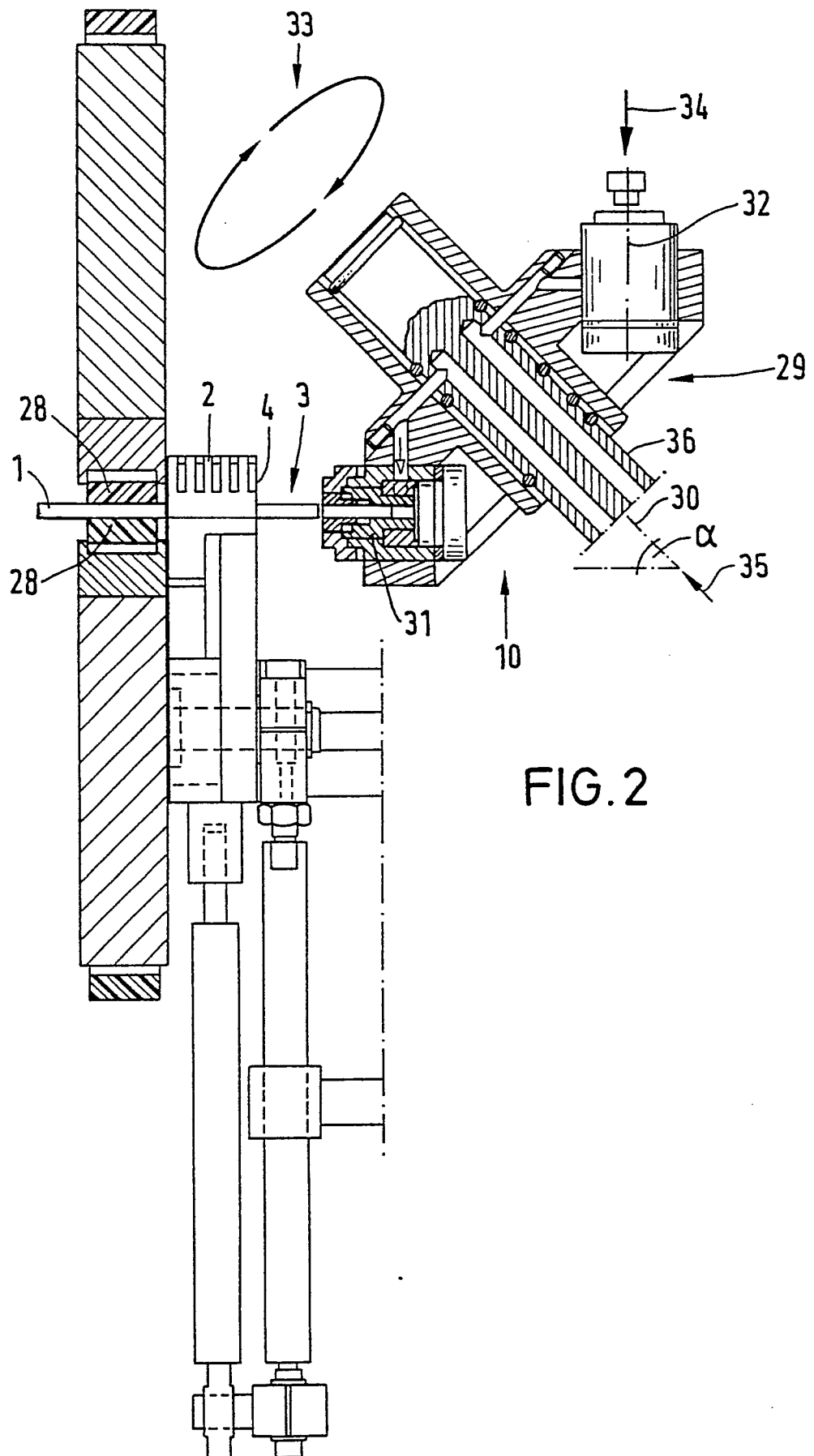


FIG. 2

