



(10) **DE 10 2018 104 255 A1** 2019.08.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 104 255.8**

(22) Anmeldetag: **26.02.2018**

(43) Offenlegungstag: **29.08.2019**

(51) Int Cl.: **H01R 4/66 (2006.01)**

H01R 9/05 (2006.01)

H01R 4/02 (2006.01)

H01R 43/02 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co.
KG, 83413 Fridolfing, DE**

(74) Vertreter:

Kanzlei Warneke, 83278 Traunstein, DE

(72) Erfinder:

**Perreiter, Jörg, 83377 Vachendorf, DE; Gruber,
Andreas, 83410 Laufen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

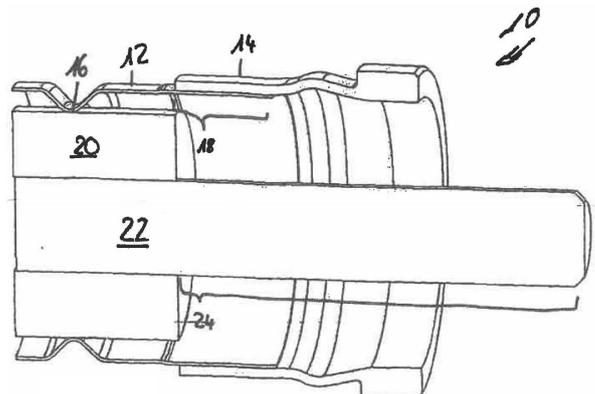
| | | |
|----|------------------|----|
| DE | 10 2007 028 317 | B3 |
| DE | 10 2011 077 886 | A1 |
| DE | 10 2011 077 889 | A1 |
| DE | 76 18 824 | U |
| US | 2001 / 0 016 459 | A1 |
| US | 2005 / 0 228 469 | A1 |
| EP | 2 219 267 | A1 |

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kabel**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kabel mit einem ersten Außenleiter sowie einen zweiten Außenleiter, wobei der erste Außenleiter in einem ersten Abschnitt des Kabels ausgebildet ist und der zweite Außenleiter in einem zweiten Abschnitt ausgebildet ist, wobei der erste Außenleiter mit dem zweiten Außenleiter mittels einer EMP-Schweißverbindung verbunden ist.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kabel, insbesondere ein Koaxialkabel.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Die DE 3804870 A1 zeigt ein Fügeverfahren für Koaxialkabel.

[0003] Die DE 10 2007 028 317 B3 zeigt ein Koaxialkabel, welches mit einem weiteren Koaxialkabel verschweißt oder verlötet ist. Beim konventionellen Schweißen entstehen an den zu verschweißenden Werkstücken hohe Temperaturen, welche das Werkstück beschädigen können.

[0004] Dies ist ein Zustand, den es zu verbessern gilt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Fügeverfahren für einen Außenleiter eines Kabels anzugeben.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Kabel mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Demgemäß ist vorgesehen:

- ein Kabel mit einem ersten Außenleiter sowie einen zweiten Außenleiter, wobei der erste Außenleiter in einem ersten Abschnitt des Kabels ausgebildet ist und der zweite Außenleiter in einem zweiten Abschnitt ausgebildet ist, wobei der erste Außenleiter mit dem zweiten Außenleiter mittels einer EMP-Schweißverbindung verbunden ist; sowie

- ein Verarbeitungsverfahren für ein Kabel mit den folgenden Schritten: Bereitstellen eines Kabels mit einem ersten Außenleiter, welcher ringförmige oder helixförmige Vertiefungen und/oder Erhebungen aufweist, einem Isolierteil und einem Innenleiter; Abtragen des Isolierteils in einem stirnseitigen Bereich des Kabels; Aufweiten des ersten Außenleiters, insbesondere durch Walzen; Positionieren eines Stützmittels an einer Stirnseite des abgetragenen Isolierteils; Positionieren eines zweiten Außenleiters, insbesondere einer Hülse, auf dem Stützmittel in einem Endbereich des ersten Außenleiters; Herstellen einer EMP-Schweißverbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Außenleiter; Entfernen des Stützmittels.

[0008] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Erkenntnis/Idee besteht darin, einen ersten Außenleiter und einen zweiten Außenleiter, insbesondere einen Flansch, eines Kabels durch EMP-Schweißen zu verbinden.

[0009] EMP-Schweißen bedeutet elektromagnetisches Pulsschweißen. Das EMP-Schweißen oder EMPW kann bei geringer Wärme durch Magnetumformung, indem einer der Fügepartner mittels eines Magnetfeldes berührungslos einen Impuls erfährt und auf einen anderen Fügepartner auftrifft. Beim EMP-Schweißen befinden sich Fügepartner in der Nähe einer Spule, durch die ein Stromimpuls fließt, welcher aus einem Impulsgenerator gewonnen wird. Das Aufeinandertreffen der Fügepartner führt zu einer stoffschlüssigen Verbindung.

[0010] Beim EMP-Schweißen werden die Fügepartner kaum erwärmt. Somit lassen sich Werkstoffe mit unterschiedlichen Schmelzpunkten verschweißen.

[0011] Zudem tritt keine Verformung durch Wärme bzw. thermische Belastung der Fügepartner auf.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

[0013] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung bildet der zweite Abschnitt einen Endabschnitt des Kabels. Dementsprechend lässt sich eine kabelseitige Anbindung des Kabels an beispielsweise einen Steckverbinder mittels EMP-Schweißen befestigen.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der zweite Außenleiter als Hülse ausgebildet, die auf dem ersten Außenleiter aufgesetzt ist.

[0016] Alternativ ist es möglich, den ersten Außenleiter auf die Hülse aufzusetzen.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der erste Außenleiter als Rohr mit ringförmigen oder helixförmigen Vertiefungen und/oder Erhebungen ausgebildet. Kabel mit derartigen Außenleitern werden oft auch als Wellmantelkabel bezeichnet. Wellmantelkabel lassen sich leicht biegen, ohne dass das Kabel dabei beschädigt wird. Dementsprechend gewährleisten Wellmantelkabel zugleich eine hohe Flexibilität und eine hohe Festigkeit.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist der erste Außenleiter einen Endbereich, in welchem die EMP-Schweißverbindung ausgebildet ist, auf, wobei der Endbereich des ersten Außenleiters vertiefungsfrei ist. Somit ergibt sich ein definierter Schweißbereich.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist ein Ende des ersten Außenleiters einen runden Querschnitt auf, wobei das Ende des ersten Außenleiters insbesondere durch Walzen geformt ist. Somit kann auch nach dem Aufweiten ein runder Querschnitt des ersten Außenleiters beibehalten werden.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die EMP-Schweißverbindung eine Länge von 4-6 mm, insbesondere im Wesentlichen 5 mm auf. Eine dementsprechende EMP-Schweißverbindung weist eine besonders gute Stabilität der Verbindung bei einer geringen Materialbeanspruchung auf.

[0021] Es ist vorteilhaft, wenn der erste Außenleiter in dem Verfahren zum Verarbeiten eines Kabels mittels Walzen aufgeweitet wird. Somit lässt sich ein besonders runder Querschnitt fertigen. Ferner wird verhindert, dass der Außenleiter während dem Aufweiten reißt.

[0022] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

Figurenliste

[0023] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittsicht eines Kabels gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 zeigt einen Schritt eines Verarbeitungsverfahrens für ein Kabel gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 zeigt einen Schritt eines Verarbeitungsverfahrens für ein Kabel gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 zeigt eine schematische Perspektivansicht eines Kabels gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0024] Die beiliegenden Figuren der Zeichnung sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeichnet.

[0025] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0026] Im Folgenden werden die Figuren zusammenhängend und übergreifend beschrieben.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0027] **Fig. 1** zeigt eine Schnittsicht eines Kabels **10** mit einem Innenleiter **22**, einem Isolierteil **20**, einem ersten Außenleiter **12** und mit einem zweiten Außenleiter **14**. Der erste Außenleiter **12** ist als Wellmantel ausgebildet und weist mehrere Vertiefungen **16** auf. Das Isolierteil **20** und der Innenleiter **22** sind konzentrisch zu dem Außenleiter **12** angeordnet.

[0028] Der zweite Außenleiter **14** ist als Hülse ausgebildet und in einem Endbereich **18** des ersten Außenleiters **12** mittels einer EMP-Schweißverbindung mit dem ersten Außenleiter **12** verbunden. Das Isolierteil **20** ist in einem stirnseitigen Bereich **24** des Kabels **10** abgetragen.

[0029] **Fig. 2** zeigt das Kabel **10** nach dem Schritt des Positionierens des zweiten Außenleiters **14** auf dem Stützmittel **26** in einem Endbereich **18** des ersten Außenleiters **12**. Das Stützmittel **26** ist in Verlängerung zu dem Isolierteil **20** in der Nähe der Stirnseite **28** des Isolierteils **20** aufgesetzt. Das Stützmittel **26** ist als Zylinder mit einer mittigen Bohrung ausgebildet. Die Bohrung des Stützmittels **26** ist eingerichtet, den Innenleiter **22** während dem Verarbeitungsverfahren für das Kabel aufzunehmen. Das Stützmittel **26** stützt den Außenleiter **12** während des EMP-Schweißens ab.

[0030] In **Fig. 2** ist zwischen dem ersten Außenleiter **12** und dem zweiten Außenleiter **14** ein radialer Spalt

101 zu erkennen. Der Spalt **101** ergibt sich durch eine Verjüngung in axialer Richtung des zweiten Außenleiters **14** vor dem Herstellen der EMP-Schweißverbindung zwischen dem ersten Außenleiter **12** und dem zweiten Außenleiter **14**. Der zweite Außenleiter **14** weist an einer Stirnseite eine Stufe **103** auf.

[0031] Die **Fig. 3** zeigt das Kabel **10** nach dem Schritt des Herstellens einer EMP-Schweißverbindung zwischen dem ersten Außenleiter **12** und dem zweiten Außenleiter **14**. Dementsprechend ist der Spalt **101**, der in **Fig. 2** erkennbar ist, in **Fig. 3** bereits geschlossen.

[0032] **Fig. 4** zeigt eine schematische Perspektivansicht des Kabels **10** gemäß **Fig. 3** nach dem Schritt des Herstellens einer EMP-Schweißverbindung zwischen dem ersten Außenleiter **12** und dem zweiten Außenleiter **14**. In einem nachfolgenden Schritt wird das Stützmittel **26** von dem Kabel **10** entfernt.

[0033] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------|-----------------------|
| 10 | Kabel |
| 12 | erster Außenleiter |
| 14 | zweiter Außenleiter |
| 16 | Vertiefungen |
| 18 | Endbereich |
| 20 | Isolierteil |
| 22 | Innenleiter |
| 24 | Stirnseitiger Bereich |
| 26 | Stützmittel |
| 28 | Stirnseite |

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3804870 A1 [0002]
- DE 102007028317 B3 [0003]

Patentansprüche

1. Kabel (10) mit einem ersten Außenleiter (12) sowie einen zweiten Außenleiter (14), wobei der erste Außenleiter in einem ersten Abschnitt des Kabels ausgebildet ist und der zweite Außenleiter in einem zweiten Abschnitt ausgebildet ist, wobei der erste Außenleiter mit dem zweiten Außenleiter mittels einer EMP-Schweißverbindung verbunden ist.

2. Kabel nach Anspruch 1, wobei der zweite Abschnitt einen Endabschnitt des Kabels bildet.

3. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der zweite Außenleiter als Hülse ausgebildet ist, welche auf den ersten Außenleiter aufgesetzt ist.

4. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der erste Außenleiter ringförmige oder helixförmige Vertiefungen (16) und/oder Erhebungen aufweist.

5. Kabel nach Anspruch 4, wobei der erste Außenleiter einen Endbereich (18), in welchem die EMP-Schweißverbindung ausgebildet ist, aufweist, wobei der Endbereich des ersten Außenleiters vertiefungsfrei ist.

6. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Ende des ersten Außenleiters einen runden Querschnitt aufweist, welcher insbesondere durch Walzen geformt ist.

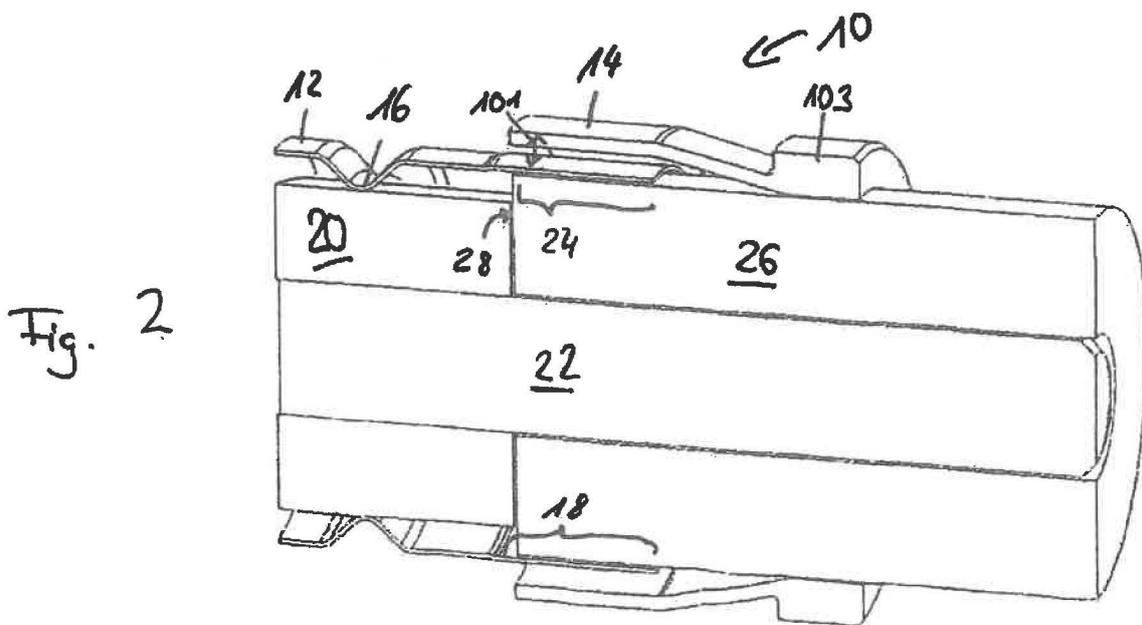
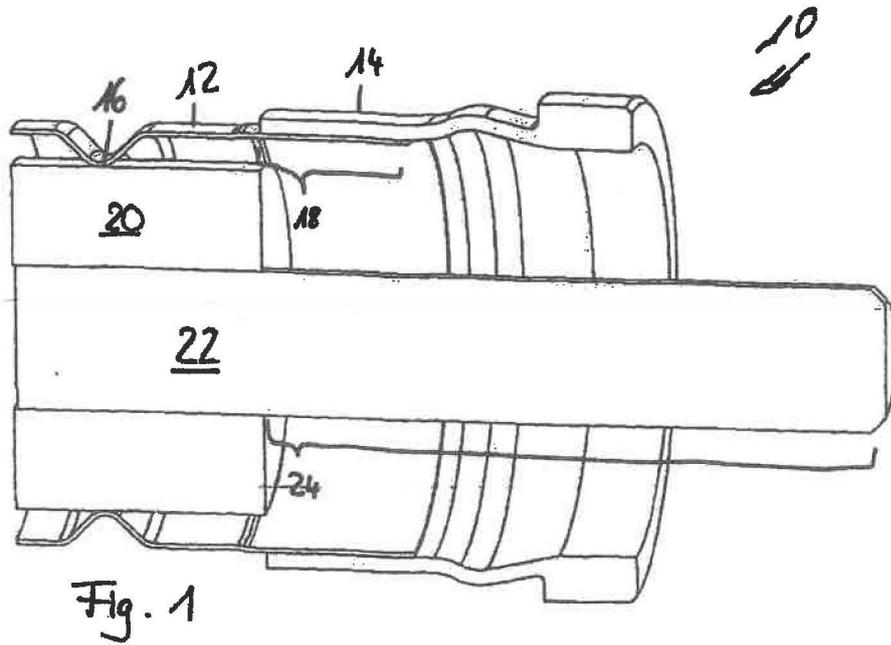
7. Kabel nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die EMP-Schweißverbindung eine Länge von 4 mm - 6mm, insbesondere im Wesentlichen 5 mm, aufweist.

8. Verarbeitungsverfahren für ein Kabel mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines Kabels mit einem ersten Außenleiter (12), welcher ringförmige oder helixförmige Vertiefungen (16) und/oder Erhebungen aufweist, einem Isolierteil (20) und einem Innenleiter (22);
- Abtragen des Isolierteils in einem stirnseitigen Bereich (24) des Kabels;
- Aufweiten des ersten Außenleiters, insbesondere durch Walzen;
- Positionieren eines Stützmittels (26) an einer Stirnseite (28) des abgetragenen Isolierteils;
- Positionieren eines zweiten Außenleiters (14), insbesondere einer Hülse, auf dem Stützmittel in einem Endbereich (18) des ersten Außenleiters;
- Herstellen einer EMP-Schweißverbindung zwischen dem ersten Außenleiter und dem zweiten Außenleiter;
- Entfernen des Stützmittels.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



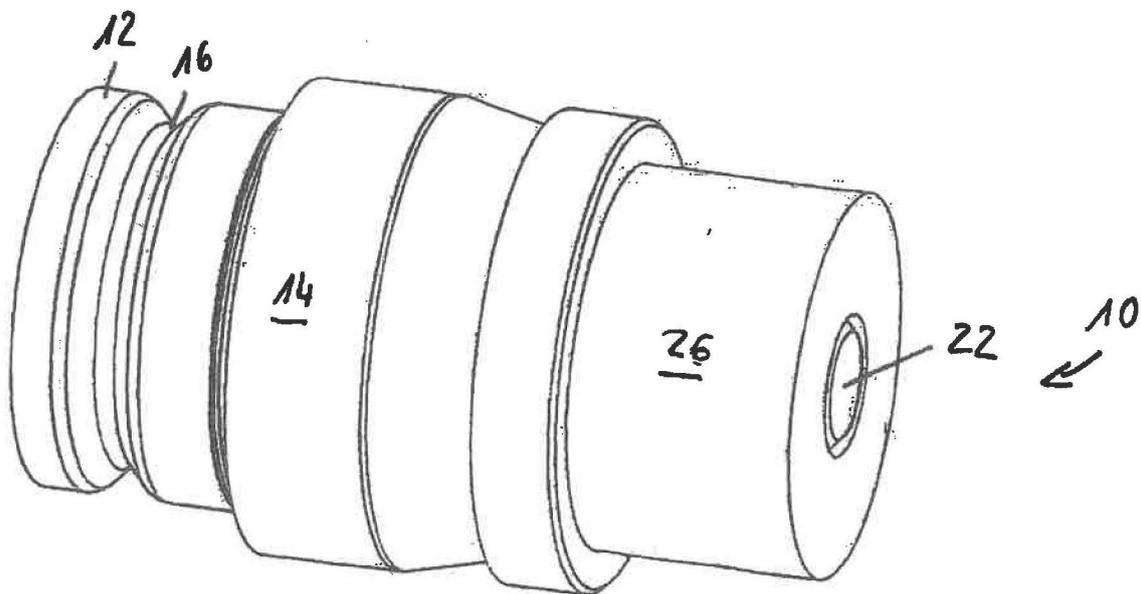
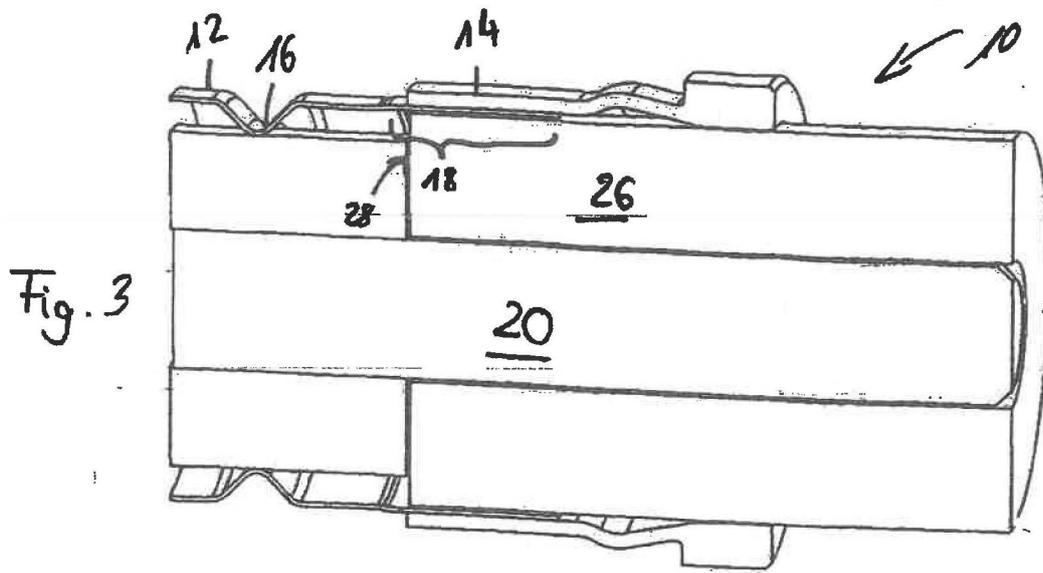


Fig 4