

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.06.2023 Patentblatt 2023/24

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 4/02 ^(2006.01) **H01R 24/40** ^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **22203064.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 4/028; H01R 4/023; H01R 24/40; H01R 13/04

(22) Anmeldetag: **21.10.2022**

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

(71) Anmelder: **Telegärtner Karl Gärtner GmbH**
71144 Steinenbronn (DE)

(72) Erfinder: **Vogl, Manfred**
71394 Kernen i. R. (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

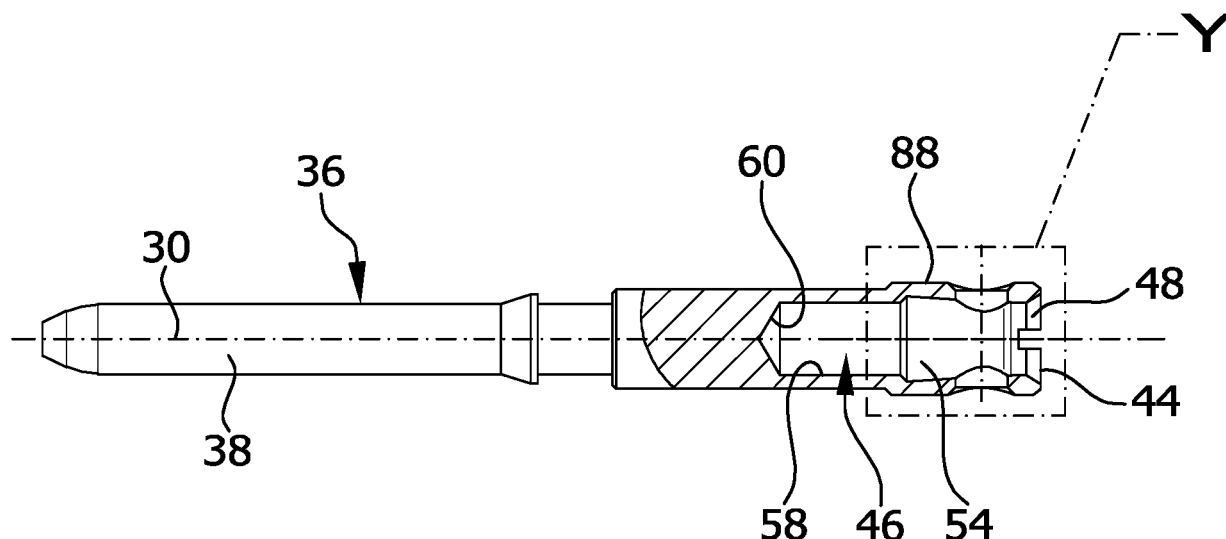
(30) Priorität: 09.12.2021 DE 102021132574

(54) **KOAXIALVERBINDER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Koaxialverbinder (10) zum Anschließen an ein Koaxialkabel (12), mit einem Verbinderaußenleiter (24), der ein Isolierteil (34) umgibt, das von einem Verbinderrinnenleiter (36) durchgriffen ist, wobei der Verbinderrinnenleiter (36) eine kabelseitige Stirnfläche (44) aufweist, in die ein sich in axialer Richtung erstreckender Aufnahme­raum (46) einmündet, wobei in den Aufnahme­raum (46) ein Kabelinnenleiter (14) des Koaxialkabels (12) unter Ausbildung eines Ringspalts (108, 110) in einer Einführ­richtung (52) einführbar ist, und wobei der Aufnahme­raum (46) einen Löt­bereich (54) ausbildet, in den mindestens eine radiale Löt­aufnahmebohrung (68, 70) einmündet. Um den Koa-

xialverbinder derart weiterzubilden, dass er eine prozesssichere Lötverbindung zwischen dem Kabelinnenleiter (14) und dem Verbinderinnenleiter (36) ermöglicht, die einen kurzen, definierten und reproduzierbaren Signalpfad (122) von der Oberfläche des Kabelinnenleiters (14) zur äußeren Mantelfläche (88) des Verbinderinnenleiters (36) unter Vermeidung störender passiver Intermodulationen bei Bereitstellung eines minimalen Lotdepotvolumens ermöglicht, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Lötbereich (54) einen sich mit zunehmendem Abstand zur kabeelseitigen Stirnfläche (44) in radialer Richtung erweiternden Erweiterungsabschnitt (66) aufweist.

FIG.3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Koaxialverbinder zum Anschließen an ein Koaxialkabel, mit einem Verbinderaußenleiter, der ein Isolierter umgibt, das von einem Verbinderrinnenleiter durchgriffen ist, wobei der Verbinderrinnenleiter eine kabeelseitige Stirnfläche aufweist, in die ein sich in axialer Richtung erstreckender Aufnahme-
raum einmündet, wobei in den Aufnahme-
raum ein Kabelinnenleiter des Koaxialkabels unter Ausbildung eines Ringspalts zwischen dem Kabelinnenleiter und der
Wand des Aufnahme-
raums in einer Einführ-
richtung einführbar ist, und wobei der Aufnahme-
raum einen Löt-
bereich ausbildet, in den mindestens eine radiale Lotauf-
nahmebohrung einmündet.

[0002] Derartige Koaxialverbinder können beispiels-
weise mit einem komplementär ausgestalteten Gegen-
steckverbinder lösbar verbunden werden, um eine elek-
trische Verbindung zwischen einem ersten Koaxialkabel
und einem zweiten Koaxialkabel oder auch zwischen ei-
nem Koaxialkabel und einer elektrischen Baugruppe her-
zustellen. Koaxialverbinder dieser Art finden insbeson-
dere in Basisstationen der Mobilfunktechnik Anwendung.
Koaxialverbinder dieser Art können auch zum Anschlie-
ßen eines Koaxialkabels an eine Leiterplatte verwendet
werden. Außerdem können sie beispielsweise bei Koaxi-
alkupplungen Verwendung finden.

[0003] Die zum Anschluss an den Koaxialverbinder
vorgesehenen Koaxialkabel weisen ein von einem Ka-
belinnenleiter durchgriffenes Dielektrikum auf, das in
Umfangsrichtung von einem Kabelaußenleiter und ei-
nem isolierenden Kabelmantel umgeben ist.

[0004] Zur Erfüllung stetig steigender Anforderungen
an die Übertragungsqualität der in Rede stehenden Ko-
axialverbinder ist eine zuverlässige, prozesssichere Löt-
verbindung zwischen dem Kabelinnenleiter und dem
Verbinderrinnenleiter notwendig, die einen möglichst kur-
zen, definierten und reproduzierbaren Signalpfad für ein
zu übertragendes Hochfrequenzsignal von der Oberflä-
che des Kabelinnenleiters zur äußeren Mantelfläche des
Verbinderrinnenleiters unter Vermeidung von Überlap-
pungen ermöglicht. Von Bedeutung ist hierbei die Posi-
tion und die Größe der Lötverbindung zwischen dem Ver-
binderrinnenleiter und dem Kabelinnenleiter, die mit einer
hohen Genauigkeit wiederholbar ausgebildet sein sollte.
Zur Herstellung der Lötverbindung weisen die hier in Re-
de stehenden Koaxialverbinder mindestens eine radiale
Lotaufnahmebohrung auf, die in einen Lötbereich eines
sich in axialer Richtung erstreckenden Aufnahme-
raums des Verbinderrinnenleiters einmündet. In den Aufnahme-
raum kann der Kabelinnenleiter unter Ausbildung eines
Ringspalts zwischen dem Kabelinnenleiter und der
Wand des Aufnahme-
raums in einer Einführ-
richtung eingeführt werden, und die mindestens eine Lotaufnahme-
bohrung kann ein Lotdepot aufnehmen, das sich durch
Erwärmen des Verbinderrinnenleiters verflüssigt und in
den Ringspalt zwischen dem Kabelinnenleiter und der
Wand des Aufnahme-
raums fließt zur Herstellung der Löt-

verbindung.

[0005] Aus der DE 10 2012 110 217 B4 ist ein Koaxi-
alverbinder bekannt zum Anschließen an ein Koaxialka-
bel. Der Koaxialverbinder weist einen Verbinderaußen-
leiter auf, der ein Isolierter umgibt, das von einem Ver-
binderrinnenleiter durchgriffen ist. Der Verbinderrinnenlei-
ter weist einen sich in axialer Richtung erstreckenden
Aufnahme-
raum auf zur Aufnahme des Kabelinnenleiters.
Der Kabelinnenleiter kann in einer Einführ-
richtung in den
Aufnahme-
raum eingeführt werden. In den Aufnahme-
raum münden zwei einander diametral gegenüberliegen-
de, sich in radialer Richtung erstreckende Lotaufnahme-
bohrungen, in denen jeweils ein Lotdepot angeordnet ist,
das dazu dient, den in den Aufnahme-
raum unter Ausbil-
dung eines Ringspalts zwischen dem Kabelinnenleiter
und der Wand des Aufnahme-
raums eingeführten Ka-
belinnenleiter des Koaxialkabels mit der Wand des Aufnah-
meraums mit Hilfe einer Lötverbindung stoffschlüssig
und elektrisch leitend zu verbinden. Durch Erwärmen des
Verbinderrinnenleiters, beispielsweise mittels Induktion,
kann das Lotdepot verflüssigt werden, so dass es auf-
grund der Kapillarwirkung in den genannten Ringspalt
fließt. In Abhängigkeit vorhandener Toleranzen des Auf-
nahme-
raums und des Kabelinnenleiters variiert die Aus-
breitung des durch die Kapillarwirkung verursachten Lot-
flusses. Dies führt zu variierenden Signalpfaden von der
Oberfläche des Kabelinnenleiters zur äußeren Mantel-
fläche des Verbinderrinnenleiters, wobei innerhalb des Si-
gnalpfades auch Überlappungen auftreten können, die
die passive Intermodulation und damit die Übertragungs-
qualität negativ beeinflussen. Die undefinierte Ausbrei-
tung des Lots erfordert außerdem eine entsprechend
große Ausführung des Lotdepots, um eine sichere Löt-
verbindung in allen Toleranzlagen gewährleisten zu kön-
nen. Insbesondere bei sehr kleinen Verbinderrinnenlei-
tern wird das Volumen des Lotdepots durch die Länge
der sich in radialer Richtung erstreckenden Lotaufnahme-
bohrung und damit durch die vorhandene Wandstär-
ke des Verbinderrinnenleiters bestimmt. Eine Vergröße-
rung des Lotdepotvolumens führt zu einer Vergrößerung
des Verbinderrinnenleiters und damit des gesamten Ko-
axialverbinders.

[0006] Aus der EP 1 724 877 B1 ist ein weiterer Koaxi-
alverbinder bekannt zum Anschließen an ein Koaxialka-
bel. Auch dieser Koaxialverbinder weist einen Verbind-
eraußenleiter auf, der ein Isolierter umgibt, das von ei-
nem Verbinderrinnenleiter durchgriffen ist. Der Verbind-
errinnenleiter weist einen sich in radialer Richtung erstre-
ckenden Aufnahme-
raum in Form einer Durchgangsboh-
rung auf, in den der Kabelinnenleiter des Koaxialkabels
unter Ausbildung eines Ringspalts zwischen dem Ka-
belinnenleiter und der Wand des Aufnahme-
raums in einer Einführ-
richtung eingeführt werden kann. Auf ihrer dem
anzuschließenden Koaxialkabel zugewandten Seite
weist die Durchgangsbohrung einen sich stufig erwei-
ternden Eingangsbereich auf zur formschlüssigen Auf-
nahme eines Lotdepots in Form eines Lotformteils. Auf
ihrer dem anzuschließenden Koaxialkabel abgewandten

Seite weist die Durchgangsbohrung einen Ausgangsbereich mit vergrößertem Durchmesser auf, der als Entlüftungskanal dient. Durch das Einführen des Kabelinnenleiters in die Durchgangsbohrung entsteht ein Ringspalt zwischen der Oberfläche des Kabelinnenleiters und der Wand der Durchgangsbohrung. Durch Erwärmen des Verbinderrinnenleiters, beispielsweise mittels Induktion, kann das im Eingangsbereich der Durchgangsbohrung angeordnete Lotdepot verflüssigt werden, so dass das Lot auf die das Lotdepot durchgreifende Oberfläche des Kabelinnenleiters und aufgrund der Kapillarkwirkung in den vorgenannten Ringspalt fließen kann, um nach dem Erstarren eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Verbinderrinnenleiter und dem Kabelinnenleiter auszubilden. Nachteilig wirkt sich die durch den konstruktiven Aufbau bedingte beachtliche Baugröße des Verbinderrinnenleiters im Eingangsbereich der Durchgangsbohrung aus, da das Lotdepot in Umfangsrichtung von einer Wand der Durchgangsbohrung umgeben ist. In Abhängigkeit vorhandener Toleranzen variiert die Ausbreitung des durch die Kapillarkwirkung verursachten Lotflusses. Dies führt auch bei einer derartigen Ausgestaltung zu variierenden Signalpfaden von der Oberfläche des Kabelinnenleiters zur äußeren Mantelfläche des Verbinderrinnenleiters und wirkt sich negativ auf die Übertragungsqualität des Koaxialverbinders aus.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen gattungsgemäßen Koaxialverbinder derart weiterzuentwickeln, dass eine zuverlässige, prozesssichere Lötverbindung zwischen dem Kabelinnenleiter und dem Verbinderrinnenleiter ausgebildet werden kann, die einen kurzen, definierten und reproduzierbaren Signalpfad von der Oberfläche des Kabelinnenleiters zur äußeren Mantelfläche des Verbinderrinnenleiters unter Vermeidung störender passiver Intermodulation bei Bereitstellung eines minimalen Lotdepotvolumens ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Koaxialverbinder erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Lötbereich einen Erweiterungsabschnitt aufweist, der sich mit zunehmendem Abstand zur kabeelseitigen Stirnfläche des Verbinderrinnenleiters in radialer Richtung erweitert.

[0009] Wie bereits erwähnt, bildet sich beim Einführen des Kabelinnenleiters in den Aufnahmeraum zwischen dem Kabelinnenleiter und der Wand des Aufnahme-raums ein Ringspalt aus, in den das sich beim Erwärmen des Verbinderrinnenleiters verflüssigende Lot fließen kann. Die Bereitstellung des sich mit zunehmendem Abstand zur kabeelseitigen Stirnfläche des Verbinderrinnenleiters in radialer Richtung erweiternden Erweiterungsabschnitts hat zur Folge, dass sich die Spaltbreite des Ringspalts im Bereich des Erweiterungsabschnitts vergrößert, das heißt dass sich die radiale Ausdehnung des Ringspalts vergrößert. Die Spaltbreite kann beispielsweise 0,05 mm bis 0,5 mm betragen.

[0010] Durch die Bereitstellung des sich in radialer Richtung erweiternden Erweiterungsabschnitts des Löt-bereichs entsteht im Erweiterungsabschnitt ein sich ent-

gegen der Einführrichtung des Kabelinnenleiters verjüngender Ringspalt. Die Kapillarkwirkung dieser Ringspaltgeometrie bewirkt bei der Erwärmung des Verbinderrinnenleiters und des in die mindestens eine radiale Lotaufnahmebohrung eingebrachten Lotdepots eine gerichtete und definierte Ausbreitung des verflüssigten Lots in den sich verjüngenden Ringspalt hinein. Es hat sich gezeigt, dass das verflüssigte Lot aufgrund der einwirkenden Kapillarkräfte einer Sogwirkung in die der Einführrichtung des Kabelinnenleiters entgegengesetzte Richtung unterliegt und zuerst den Bereich des Ringspalts mit minimaler Spaltbreite zwischen dem Kabelinnenleiter und der Wand des Aufnahme-raums ausfüllt und erst anschließend überschüssiges Lot in den sich in Einführrichtung des Kabelinnenleiters an die Lotaufnahmebohrung anschließenden Bereich des Ringspalts innerhalb des Erweiterungsabschnitts fließt. Somit wird beim Erwärmen des Kabelinnenleiters zunächst der Bereich des Ringspalts mit minimaler Spaltbreite mit Lot gefüllt. Dies ermöglicht eine genaue und minimierte Dimensionierung des Lotdepots und der mindestens einen Lotaufnahmebohrung zur Aufnahme des Lotdepots sowie eine damit einhergehende minimierte Wandstärke des Kabelinnenleiters. In Abhängigkeit vorhandener Toleranzen des Aufnahme-raums und des Kabelinnenleiters entstehen unterschiedliche Mengen an überschüssigem Lot, das nach dem Befüllen des Bereichs des Ringspalts mit minimaler Spaltbreite in den bezogen auf die Einführrichtung des Kabelinnenleiters der Lotaufnahmebohrung nachfolgenden Bereich des Ringspalts abfließt. Dieses überschüssige Lot hat übertragungstechnisch keine Bedeutung, da es vom Signalpfad des Hochfrequenzsignals nicht erfasst wird. Dies führt zu einem stets gleichen Signalpfad, der sich von der Oberfläche des Kabelinnenleiters zur äußeren Mantelfläche des Verbinderrinnenleiters erstreckt. Minimale Überlappungen innerhalb des Signalpfades sind lediglich bei Ausbildung eines Meniskus an dem dem anzuschließenden Koaxialkabel zugewandten Endbereich des erstarrten Lots möglich.

[0011] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Koaxialverbinders ermöglicht folglich eine zuverlässige, prozesssichere Lötverbindung zwischen dem Kabelinnenleiter und dem Verbinderrinnenleiter, wobei die Verbindung einen kurzen, definierten und reproduzierbaren Signalpfad von der Oberfläche des Kabelinnenleiters zur äußeren Mantelfläche des Verbinderrinnenleiters gewährleistet unter Vermeidung einer störenden passiven Intermodulation und bei Bereitstellung eines minimalen Lotdepotvolumens.

[0012] Von Vorteil ist es, wenn sich der Erweiterungsabschnitt mit zunehmendem Abstand zum Einführabschnitt kegelförmig erweitert.

[0013] Zur Führung des Kabelinnenleiters weist der Lötbereich bei einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Koaxialverbinders im Bereich zwischen der kabeelseitigen Stirnfläche des Verbinderrinnenleiters und dem Erweiterungsabschnitt einen zylindrischen Einführabschnitt auf. Beim Einführen des Kabe-

innenleiters in den Aufnahmeaum bildet sich im Bereich des zylindrischen Einführabschnitts zwischen dem Kabelinnenleiter und der Wand des Aufnahmeaums ein zylindrischer Ringspalt aus, in den der sich entgegen der Einführrichtung des Kabelinnenleiters verjüngende Ringspalt einmündet und in den das sich beim Erwärmen des Verbinderinnenleiters verflüssigende Lot aufgrund der auf das Lot einwirkenden Kapillarkräfte fließen kann. Das verflüssigte Lot füllt daher zuerst den im Einführabschnitt des Lötbereichs angeordneten zylindrischen Ringspalt zwischen dem Kabelinnenleiter und der Wand des Aufnahmeaums, bevor überschüssiges Lot in den sich in Einführrichtung an die Lotaufnahmebohrung anschließenden Bereich des sich erweiternden Ringspalts fließt.

[0014] Bevorzugt ist die Spaltbreite des zylindrischen Ringspalts maximal so groß wie die minimale Spaltbreite des sich entgegen der Einführrichtung des Kabelinnenleiters verjüngenden Ringspalts.

[0015] Die Länge des zylindrischen Einführabschnitts beträgt bevorzugt mindestens 0,05 mm, insbesondere mindestens 0,2 mm. Dies erlaubt eine platzsparende kurze Ausgestaltung des Verbinderinnenleiters unter Gewährleistung einer funktionssicheren Führung des Kabelinnenleiters.

[0016] Zur Verbesserung der Kapillarwirkung und zur Vermeidung von Gratbildung beim Einführen des Kabelinnenleiters in den Aufnahmeaum des Verbinderinnenleiters ist es von Vorteil, wenn der zylindrische Einführabschnitt über einen abgerundeten Übergangsabschnitt in den Erweiterungsabschnitt übergeht.

[0017] Besonders günstig ist es, wenn der Einführabschnitt kantenfrei in den Übergangsabschnitt übergeht und/oder der Übergangsabschnitt kantenfrei in den Erweiterungsabschnitt übergeht.

[0018] Die mindestens eine Lotaufnahmebohrung mündet bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bezogen auf die Einführrichtung des Kabelinnenleiters in einen dem Einführabschnitt nachfolgenden Bereich des Aufnahmeaums in den Lötbereich ein. Die mindestens eine Lotaufnahmebohrung mündet also bezogen auf die Einführrichtung des Kabelinnenleiters hinter dem zylindrischen Einführabschnitt in den Lötbereich und das Lot wird beim Erwärmen des Verbinderinnenleiters aufgrund der auf das Lot einwirkenden Kapillarkräfte zuverlässig in den zylindrischen Ringspalt eingesaugt, der den Kabelinnenleiter im Einführabschnitt in Umfangsrichtung umgibt.

[0019] Zur Aufrechterhaltung einer hohen mechanischen Stabilität des Verbinderinnenleiters ist es von Vorteil, wenn der Durchmesser der mindestens einen Lotaufnahmebohrung kleiner ist als der Durchmesser des Einführabschnitts.

[0020] Günstig ist es, wenn die mindestens eine Lotaufnahmebohrung einen radial innenliegenden Bohrungsabschnitt und einen radial außenliegenden Bohrungsabschnitt aufweist, wobei sich die Lotaufnahmebohrung im außenliegenden Bohrungsabschnitt in radi-

aler Richtung erweitert. Der radial außenliegende Bohrungsabschnitt mit sich vergrößerndem Durchmesser erlaubt es, das Lotdepot nach dem Einbringen in die Lotaufnahmebohrung durch Beaufschlagung mit einer radial wirkenden Umformkraft so umzuformen, dass es formschlüssig fixiert werden kann.

[0021] Günstigerweise bildet der radial außenliegende Bohrungsabschnitt der mindestens einen Lotaufnahmebohrung eine Einführfase aus.

[0022] Der radial innenliegende Bohrungsabschnitt ist günstigerweise zylindrisch ausgestaltet.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung münden in den Lötbereich des Aufnahmeaums mehrere in Umfangsrichtung des Aufnahmeaums versetzt zueinander angeordnete radiale Lotaufnahmebohrungen. Beispielsweise können zwei einander diametral gegenüberliegende Lotaufnahmebohrungen in den Lötbereich einmünden.

[0024] Besonders vorteilhaft ist es, wenn in der mindestens einen Lotaufnahmebohrung ein Lotdepot formschlüssig gehalten ist. Wie bereits erwähnt, kann das in die mindestens eine Lotaufnahmebohrung eingebrachte Lotdepot beispielsweise durch Beaufschlagung mit einer radialen Umformkraft derart umgeformt werden, dass es mit der Lotaufnahmebohrung einen Formschluss ausbildet.

[0025] Der Aufnahmeaum weist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eine Einführfase auf, über die der Aufnahmeaum in die kabelseitige Stirnfläche des Verbinderinnenleiters einmündet. Die Einführfase des Aufnahmeaums begünstigt in vorteilhafter Weise die Ausbildung eines definierten Abschlusses des erstarrten Lots in Form eines Meniskus. Außerdem erleichtert sie das Einführen des anzuschließenden Kabelinnenleiters in den Aufnahmeaum des Verbinderinnenleiters.

[0026] Um die axiale Ausrichtung des Kabelinnenleiters innerhalb des Verbinderinnenleiters zu vereinfachen, weist der Aufnahmeaum bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung einen zylindrischen Führungsabschnitt zur Führung des Kabelinnenleiters auf, der bezogen auf die Einführrichtung des Kabelinnenleiters dem Erweiterungsabschnitt nachgeordnet ist, also hinter dem Erweiterungsabschnitt angeordnet ist, wobei der Durchmesser des Führungsabschnitts kleiner ist als der größte Durchmesser des Erweiterungsabschnitts. Der zylindrische Führungsabschnitt stellt insbesondere in Kombination mit dem axial beabstandeten zylindrischen Einführabschnitt eine zuverlässige Führung des Kabelinnenleiters im Aufnahmeaum sicher.

[0027] Der Übergang vom Erweiterungsabschnitt zum Führungsabschnitt erfolgt bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung über eine konische Verengung.

[0028] Günstigerweise ist der Durchmesser des Führungsabschnitts so groß wie der Durchmesser des Einführabschnitts.

[0029] Die nachfolgende Beschreibung einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung dient im Zusam-

menhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

- Figur 1: eine aufgebrochene perspektivische Darstellung eines Koaxialverbinders, der an ein Koaxialkabel angeschlossen ist;
- Figur 2: eine Längsschnittansicht des Koaxialverbinders mit angeschlossenem Koaxialkabel aus Figur 1;
- Figur 3: eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht eines Verbinderrinnenleiters des Koaxialverbinders aus Figur 1;
- Figur 4: eine vergrößerte Darstellung von Detail Y aus Figur 3;
- Figur 5: eine Schnittansicht des Verbinderrinnenleiters entlang der Linie 5-5 aus Figur 4;
- Figur 6: eine perspektivische Darstellung des Verbinderrinnenleiters mit angeschlossenem Koaxialkabel;
- Figur 7: eine vergrößerte Darstellung von Detail Z aus Figur 6;
- Figur 8: eine teilweise aufgebrochene Teildarstellung des Verbinderrinnenleiters in einem ersten Montageschnitt, in dem Lotdepots bereitgestellt werden;
- Figur 9: eine teilweise aufgebrochene Teildarstellung des Verbinderrinnenleiters in einem zweiten Montageschnitt mit in Lotaufnahmebohrungen eingeführten Lotdepots;
- Figur 10: eine teilweise aufgebrochene Teildarstellung des Verbinderrinnenleiters in einem dritten Montageschnitt mit in den Lotaufnahmebohrungen fixierten Lotdepots;
- Figur 11: eine teilweise aufgebrochene Teildarstellung des Verbinderrinnenleiters in einem vierten Montageschnitt mit in einen Aufnahme- raum eingeführtem Kabelinnenleiter;
- Figur 12: eine Teilschnittansicht des Verbinderrinnenleiters nach dem Verlöten des eingeführten Kabelinnenleiters;
- Figur 13: eine teilweise aufgebrochene Darstellung des Verbinderrinnenleiters bei einer alternativen Montage des Kabelinnenleiters.

[0030] In der Zeichnung ist eine vorteilhafte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Koaxialverbinders

schematisch dargestellt und insgesamt mit dem Bezugs- zeichen 10 belegt. Die Figuren 1 und 2 zeigen den Ko- axialverbinder 10 mit einem daran angeschlossenen Ko- axialkabel 12. Das Koaxialkabel 12 weist einen Kabelin- nenleiter 14, einen Kabelaußenleiter 16 und ein zwischen dem Kabelinnenleiter 14 und dem Kabelaußenleiter 16 angeordnetes Dielektrikum 18 auf. Außerdem weist das Koaxialkabel 12 einen Kabelmantel 20 auf, der den Ka- belaußenleiter 16 in Umfangsrichtung umgibt.

[0031] Der Koaxialverbinder 10 weist ein zweiteiliges Gehäuse 22 auf, das aus Metall, beispielsweise aus Mes- sing, gefertigt ist. Das Gehäuse 22 ist elektrisch leitfähig und bildet einen Verbinderrinnenleiter 24 des Koaxial- verbinders 10 aus.

[0032] Das Gehäuse 22 weist ein erstes Gehäuseteil 26 auf, das nach Art einer Hülse ausgebildet ist, und ein zweites Gehäuseteil 28, das nach Art eines Rohres aus- gestaltet ist. Das erste Gehäuseteil 26 ist um eine Längs- achse 30 des Koaxialverbinders 10 frei drehbar am zwei- ten Gehäuseteil 28 gelagert, wobei es einen dem Koaxialkabel 12 abgewandten vorderen Abschnitt 32 des zweiten Gehäuseteils 28 in Umfangsrichtung umgibt.

[0033] In das zweite Gehäuseteil 28 ist ein Isolierteil 34 eingepresst. Das Isolierteil 34 ist aus einem elektrisch nicht leitfähigen Kunststoffmaterial gefertigt, beispiels- weise aus Teflon.

[0034] Das Isolierteil 34 wird von einem Verbinderrin- nenleiter 36 durchgriffen, der in das Isolierteil 34 einge- presst ist und einen Kontaktstift 38 ausbildet, der aus einer dem Koaxialkabel 12 abgewandten Stirnfläche 40 des Isolierteils 34 herausragt. Der Kontaktstift 38 taucht in einen dem Koaxialkabel 12 abgewandten vorderen Freiraum 42 des zweiten Gehäuseteils 28 hinein und kann von einem komplementär ausgestalteten Verbin- derinnenleiter eines Gegensteckverbinders kontaktiert werden. Der Verbinderrinnenleiter 36 ist aus Metall ge- fertigt und elektrisch leitfähig.

[0035] Der Verbinderrinnenleiter 36 weist eine kabel- seitige Stirnfläche 44 auf, in die ein sich in axialer Rich- tung, das heißt koaxial zur Längsachse 30 des Koaxial- verbinders 10 ausgerichteter Aufnahme- raum 46 über ei- ne Einführfase 48 einmündet. Ein dem Koaxialkabel 12 zugewandter hinterer Freiraum 50 des zweiten Gehäu- seteils 28 überragt den Verbinderrinnenleiter 36 in Rich- tung auf das Koaxialkabel 12 und nimmt das zuvor frei- gelegte Dielektrikum 18 und den freigelegten Kabelau- ßenleiter 16 des Koaxialkabels 12 auf. Hierbei kann der Kabelinnenleiter 14 des Koaxialkabels 12 in einer in den Figuren 1 und 2 durch den Pfeil 52 veranschaulichten Einführ- richtung in den Aufnahme- raum 46 eingeführt wer- den.

[0036] Wie insbesondere aus den Figuren 4 und 5 deutlich wird, bildet der Aufnahme- raum 46 einen sich in Einführ- richtung 52 an die Einführ- fase 48 anschließenden Löt- bereich 54 aus, an den sich in Einführ- richtung 52 über eine konische Verengung 56 ein zylindrischer Führungs- abschnitt 58 anschließt, der sich bis zu einem Boden 60 des Aufnahme- raums 46 erstreckt.

[0037] Der Lötbereich 54 des Aufnahmeraums 46 wird bei der dargestellten Ausführungsform von einem zylindrischen Einführabschnitt 62, einem sich in Einführrichtung 52 an den Einführabschnitt 62 anschließenden abgerundeten Übergangsabschnitt 64 und einem sich in Einführrichtung 52 an den Übergangsabschnitt 64 anschließenden Erweiterungsabschnitt 66 gebildet, wobei sich der Einführabschnitt 62 in Einführrichtung 52 an die Einführfase 48 des Aufnahmeraums 46 anschließt. Der Übergang vom Einführabschnitt 62 zum abgerundeten Übergangsabschnitt 64 erfolgt ebenso wie der Übergang vom abgerundeten Übergangsabschnitt 64 zum Erweiterungsabschnitt 66 kantenfrei.

[0038] Der Einführabschnitt 62 ist zylindrisch ausgestaltet, wohingegen sich der Erweiterungsabschnitt 66 mit zunehmendem Abstand vom Einführabschnitt 62 kegelförmig erweitert.

[0039] In den Lötbereich 54 des Aufnahmeraums 46 münden zwei einander diametral gegenüberliegende Lotaufnahmebohrungen 68, 70, die jeweils einen innenliegenden Bohrungsabschnitt 72 bzw. 74 aufweisen, an den sich in radialer Richtung nach außen ein außenliegender Bohrungsabschnitt 76, 78 anschließt. Die innenliegenden Bohrungsabschnitte 72, 74 sind zylindrisch ausgestaltet, und die außenliegenden Bohrungsabschnitte 76, 78 bilden jeweils eine Einführfase 80 bzw. 82 der Lotaufnahmebohrungen 68, 70 aus.

[0040] An seiner kabelseitigen Stirnfläche 44 weist der Verbinderrinnenleiter 36 zwei einander diametral gegenüberliegende Vertiefungen 84, 86 auf, die sich in radialer Richtung von der Einführfase 48 und dem Einführabschnitt 62 bis zu einer äußeren Mantelfläche 88 des Verbinderrinnenleiters 36 erstrecken. Die Vertiefungen 84, 86 sind bezogen auf die Längsachse 30 des Koaxialverbinders 10 um 90° zu den Lotaufnahmebohrungen 68, 70 verdreht angeordnet. Über die Vertiefungen 84, 86 kann beim Einführen des Kabelinnenleiters 14 in den Aufnahmeraum 46 Luft nach außen abgeführt werden.

[0041] Die Lotaufnahmebohrungen 68, 70 münden in einem dem Einführabschnitt 62 bezogen auf die Einführrichtung 52 nachgeordneten Bereich des Aufnahmeraums 46 in den Lötbereich 54. In der dargestellten Ausführungsform erstrecken sich die Mündungsöffnungen 90, 92 der Lotaufnahmebohrungen 68, 70 in einem kabelabgewandten Endbereich des abgerundeten Übergangsabschnitts 64 und einem sich an den Übergangsabschnitt 64 anschließenden Bereich des Erweiterungsabschnitts 66.

[0042] Der Kabelinnenleiter 14 kann mit dem Verbinderrinnenleiter 36 stoffschlüssig und elektrisch leitend verbunden werden, indem eine Lötverbindung hergestellt wird. Die Figuren 8 bis 12 zeigen eine erste Ausführungsform eines entsprechenden Montageverfahrens.

[0043] In einem ersten Montageschritt, der in Figur 8 veranschaulicht ist, wird ein zylindrischer Stempel 94 über die Einführfase 48 in den Aufnahmeraum 46 eingeführt. Die Eindringtiefe des Stempels 94 in den Aufnah-

meraum 46 wird so gewählt, dass die Mündungsöffnungen 90, 92 der Lotaufnahmebohrungen 68, 70 vom Stempel 94 abgedeckt werden. Der Durchmesser des Stempels 94 ist geringfügig größer gewählt als der maximale Durchmesser des anzuschließenden Kabelinnenleiters 14. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Durchmesser des Stempels 94 um 0,01 mm bis 0,02 mm größer ist als der maximale Außendurchmesser des anzuschließenden Kabelinnenleiters 14.

[0044] Nach Einführen des Stempels 94 in den Aufnahmeraum 46 werden Lotdepots in Form von zwei Lotdrähten 96, 98 bereitgestellt, die eine Länge aufweisen, die an die Länge der Lotaufnahmebohrungen 68, 70 angepasst ist, so dass nach dem Verformen der Lotdrähte 96, 98, wie es nachfolgend näher erläutert wird, kein Material über die äußere Mantelfläche 88 des Verbinderrinnenleiters 36 herausragt.

[0045] Die abgelängten Lotdrähte 96, 98 werden jeweils in eine Lotaufnahmebohrung 68, 70 eingeführt, wobei der Stempel 94 einen Anschlag für die maximale Eindringtiefe ausbildet. Nach Erreichen des Stempels 94 erfolgt eine definierte Verformung der Lotdrähte 96, 98 durch eine von außen in radialer Richtung einwirkende Verformungskraft F mit Hilfe einer geeigneten Verformungseinrichtung.

[0046] Aufgrund der Beaufschlagung der abgelängten Lotdrähte 96, 98 mit der radial ausgerichteten Verformungskraft F fließt ein Teil 102 des weichen, verformbaren Lots in einen den Stempel 94 im Bereich des Erweiterungsabschnitts 66 in Umfangsrichtung umgebenden ringförmigen Hohlraum 100 und bildet einen Formschluss aus. In entsprechender Weise bewirkt die Verformungskraft F eine formschlüssige Anlage der Lotdrähte 96, 98 an den außenliegenden Bohrungsabschnitten 76, 78 der Lotaufnahmebohrungen 68, 70. Dies hat zur Folge, dass die Lotdrähte 96, 98 in den Lotaufnahmebohrungen 68, 70 formschlüssig gehalten sind, so dass die Lotdrähte 96, 98 jeweils ein Lotdepot 104 bzw. 106 ausbilden, das in der Lotaufnahmebohrung 68 bzw. 70 festgelegt ist. Dies wird aus Figur 10 deutlich. Anschließend wird der Stempel 94 aus dem Aufnahmeraum 46 entfernt.

[0047] In den Aufnahmeraum 46 des nunmehr mit den Lotdepots 104, 106 versehenen Verbinderrinnenleiters 36 kann nun der freigelegte Kabelinnenleiter 14 des Koaxialkabels 12 eingeführt werden. Dies ist in Figur 11 veranschaulicht. Der Kabelinnenleiter 14 erstreckt sich in axialer Richtung durch den Lötbereich 54 hindurch bis in den zylindrischen Führungsabschnitt 58, der in Kombination mit dem in axialem Abstand zum Führungsabschnitt 58 angeordneten zylindrischen Einführabschnitt 62 eine zuverlässige Führung des Kabelinnenleiters 14 im Aufnahmeraum 46 sicherstellt.

[0048] Der Innendurchmesser des zylindrischen Einführabschnitts 62 ist geringfügig größer gewählt als der maximale Außendurchmesser des anzuschließenden Kabelinnenleiters 14, so dass der in den Aufnahmeraum 46 eingeführte Kabelinnenleiter 14 im Bereich des Ein-

führabschnitts 62 von einem zylindrischen Ringspalt 108 umgeben ist, an den sich in Einführrichtung 52 ein sich radial erweiternder Ringspalt 110 anschließt, der den Kabelinnenleiter 14 im Bereich des Übergangsabschnitts 64 und des Erweiterungsabschnitts 66 in Umfangsrichtung umgibt. Dies wird insbesondere aus Figur 11 deutlich.

[0049] Zur Herstellung einer Lötverbindung zwischen dem Kabelinnenleiter 14 und dem Verbinderrinnenleiter 36 erfolgt eine Erwärmung, beispielsweise durch Induktion, der beiden Lotdepots 104, 106. Bedingt durch die Kapillarwirkung entsteht eine Sogwirkung in den zylindrischen Ringspalt 108 hinein, so dass das durch die Erwärmung verflüssigte Lot zuerst den zylindrischen Ringspalt 108 vollständig mit Lot 112 ausfüllt und einen meniskusförmigen Endbereich 114 ausbildet, bevor überschüssiges Lot 116 in die entgegengesetzte Richtung des sich erweiternden Ringspalts 110 fließt und dort erstarrt. In Abhängigkeit von der Größe der Lotdepots 104, 106 verbleibt in den Lotaufnahmebohrungen 68, 70 eine Restmenge 118 von Lot, das in den Lotaufnahmebohrungen 68, 70 eine konkave Außenfläche 120 aufweist. Dies ist in Figur 12 veranschaulicht.

[0050] Nach erfolgreichem Anschließen des Koaxialkabels 12 an den Koaxialverbinder 10 und dem Herstellen einer Lötverbindung zwischen dem Kabelinnenleiter 14 und dem Verbinderrinnenleiter 36 kann vom Kabelinnenleiter 14 ein Hochfrequenzsignal auf den Verbinderrinnenleiter 36 übertragen werden. Bei der Übertragung des Hochfrequenzsignals bildet sich ein definierter Signalpfad 122 aus, wobei der Signalpfad 122 ausgehend von der zylindrischen Außenfläche des Kabelinnenleiters 14 zunächst auf den meniskusförmigen Endbereich 114 des Lots 112 trifft und von diesem Endbereich über die kabelseitige Stirnfläche 44 zur äußeren Mantelfläche 88 des Verbinderrinnenleiters 36 geleitet wird, ohne in den Aufnahmeraum 46 des Verbinderrinnenleiters 36 einzudringen. Lotmenge und Lotausführung innerhalb des Aufnahmeraums 46 haben keinen Einfluss auf den Verlauf des Signalpfads 122.

[0051] In Figur 13 ist eine alternative Vorgehensweise zur Montage des Kabelinnenleiters 14 am Verbinderrinnenleiter 36 schematisch dargestellt, bei der auf die formschlüssige Verbindung der Lotdepots 104, 108 mit den Lotaufnahmebohrungen 68, 70 verzichtet wird. Bei der in Figur 13 veranschaulichten Vorgehensweise entfällt der Stempel 94, der einen Anschlag für die abgelängten Lotdrähte 96, 98 bildet, vielmehr dient der in den Aufnahmeraum 46 eingeführte Kabelinnenleiter 14 als Anschlag für die Lotdrähte 96, 98, die mittels einer geeigneten Vorrichtung in ihrer Position gehalten werden. Durch Erwärmung der Lotdrähte 96, 98 fließt das verflüssigte Lot auch bei einer derartigen Vorgehensweise bedingt durch die Kapillarwirkung in den zylindrischen Ringspalt 108, der den Kabelinnenleiter 14 im Bereich des Einführabschnitts 62 in Umfangsrichtung umgibt. Das verflüssigte Lot wird in den zylindrischen Ringspalt 108 hineingesaugt, um diesen unter Ausbildung eines meniskusförmigen

Endabschnitts 114 vollständig auszufüllen, bevor überschüssiges Lot in die entgegengesetzte Richtung in den sich erweiternden Ringspalt 110 fließt, der den Kabelinnenleiter 14 im Bereich des Übergangsabschnitts 64 und des Erweiterungsabschnitts 66 in Umfangsrichtung umgibt. Die Länge der Lotdrähte 96, 98 kann an die Wandstärke des Verbinderrinnenleiters 36 angepasst werden. Alternativ kann auch das Abschmelzen von Lot von einem langen (endlosen) Lotdraht erfolgen. Es können auch andere geometrische Formen für die Lotdepots zum Einsatz kommen, beispielsweise kugelförmige Lotdepots oder auch andere Freiformen.

[0052] Der Koaxialverbinder 10 zeichnet sich somit durch einen kurzen, definierten und reproduzierbaren Signalpfad 122 von der Oberfläche des Kabelinnenleiters 14 zur äußeren Mantelfläche 88 des Verbinderrinnenleiters 36 aus, wobei störende passive Intermodulationen vermieden werden und die Herstellung der Lötverbindung lediglich ein minimales Lotdepotvolumen erfordert.

Patentansprüche

1. Koaxialverbinder zum Anschließen an ein Koaxialkabel (12), mit einem Verbinderaußenleiter (24), der ein Isolierteil (34) umgibt, das von einem Verbinderrinnenleiter (36) durchgriffen ist, wobei der Verbinderrinnenleiter (36) eine kabelseitige Stirnfläche (44) aufweist, in die ein sich in axialer Richtung erstreckender Aufnahmeraum (46) einmündet, wobei in den Aufnahmeraum (46) ein Kabelinnenleiter (14) des Koaxialkabels (12) unter Ausbildung eines Ringspalts (108, 110) zwischen dem Kabelinnenleiter (14) und der Wand des Aufnahmeraums (46) in einer Einführrichtung (52) einführbar ist, und wobei der Aufnahmeraum (46) einen Lötbereich (54) ausbildet, in den mindestens eine radiale Lotaufnahmebohrung (68, 70) einmündet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lötbereich (54) einen Erweiterungsabschnitt (66) aufweist, der sich mit zunehmendem Abstand zur kabelseitigen Stirnfläche (44) in radialer Richtung erweitert.
2. Koaxialverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Erweiterungsabschnitt (66) mit zunehmendem Abstand zum Einführabschnitt (62) kegelförmig erweitert.
3. Koaxialverbinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lötbereich (54) im Bereich zwischen der kabelseitigen Stirnfläche (44) des Verbinderrinnenleiters (36) und dem Erweiterungsabschnitt (66) einen zylindrischen Einführabschnitt (62) aufweist zur Führung des Kabelinnenleiters (14).
4. Koaxialverbinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einführabschnitt (62) über

einen abgerundeten Übergangsabschnitt (64) in den Erweiterungsabschnitt (66) übergeht.

5. Koaxialverbinder nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einführabschnitt (62) kantenfrei in den Übergangsabschnitt (64) übergeht und/oder dass der Übergangsabschnitt (64) kantenfrei in den Erweiterungsabschnitt (66) übergeht. 5
6. Koaxialverbinder nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Lotaufnahmebohrung (68, 70) bezogen auf die Einführrichtung (52) des Kabelinnenleiters (14) in einem dem Einführabschnitt (62) nachfolgenden Bereich des Aufnahmeraums (46) in den Lötbereich (54) einmündet. 10
7. Koaxialverbinder nach Anspruch 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der mindestens einen Lotaufnahmebohrung (68, 70) kleiner ist als der Durchmesser des Einführabschnitts (62). 15
8. Koaxialverbinder nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Lotaufnahmebohrung (68, 70) einen radial innenliegenden Bohrungsabschnitt (72, 74) und einen radial außenliegenden Bohrungsabschnitt (76, 78) aufweist, wobei sich die Lotaufnahmebohrung (68, 70) im radial außenliegenden Bohrungsabschnitt (76, 78) in radialer Richtung erweitert. 20
9. Koaxialverbinder nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial außenliegende Bohrungsabschnitt (76, 78) eine Einführfase (80, 82) ausbildet. 25
10. Koaxialverbinder nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Lötbereich (54) des Aufnahmeraums (46) mehrere in Umfangsrichtung des Aufnahmeraums (46) versetzt zueinander angeordnete radiale Lotaufnahmebohrungen (68, 70) einmünden. 30
11. Koaxialverbinder nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der mindestens einen Lotaufnahmebohrung (68, 70) ein Lotdepot (104, 106) formschlüssig gehalten ist. 35
12. Koaxialverbinder nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der der Aufnahmeraum (46) eine Einführfase (48) aufweist, über die der Aufnahmeraum (46) in die kabelseitige Stirnfläche (44) des Verbinderrinnenleiters (36) einmündet. 40
13. Koaxialverbinder nach einem der voranstehenden 45

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeraum (46) einen zylindrischen Führungsabschnitt (58) zur Führung des Kabelinnenleiters (14) aufweist, der bezogen auf die Einführrichtung (52) des Kabelinnenleiters (14) dem Erweiterungsabschnitt (66) nachgeordnet ist, wobei der Durchmesser des Führungsabschnitts (58) kleiner ist als der größte Durchmesser des Erweiterungsabschnitts (66).

14. Koaxialverbinder nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erweiterungsabschnitt (66) über eine konische Verengung (56) in den Führungsabschnitt (58) übergeht. 50
15. Koaxialverbinder nach Anspruch 13 oder 14 in Verbindung mit Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des Führungsabschnitts (58) so groß ist wie der Durchmesser des Einführabschnitts (62). 55

FIG.1

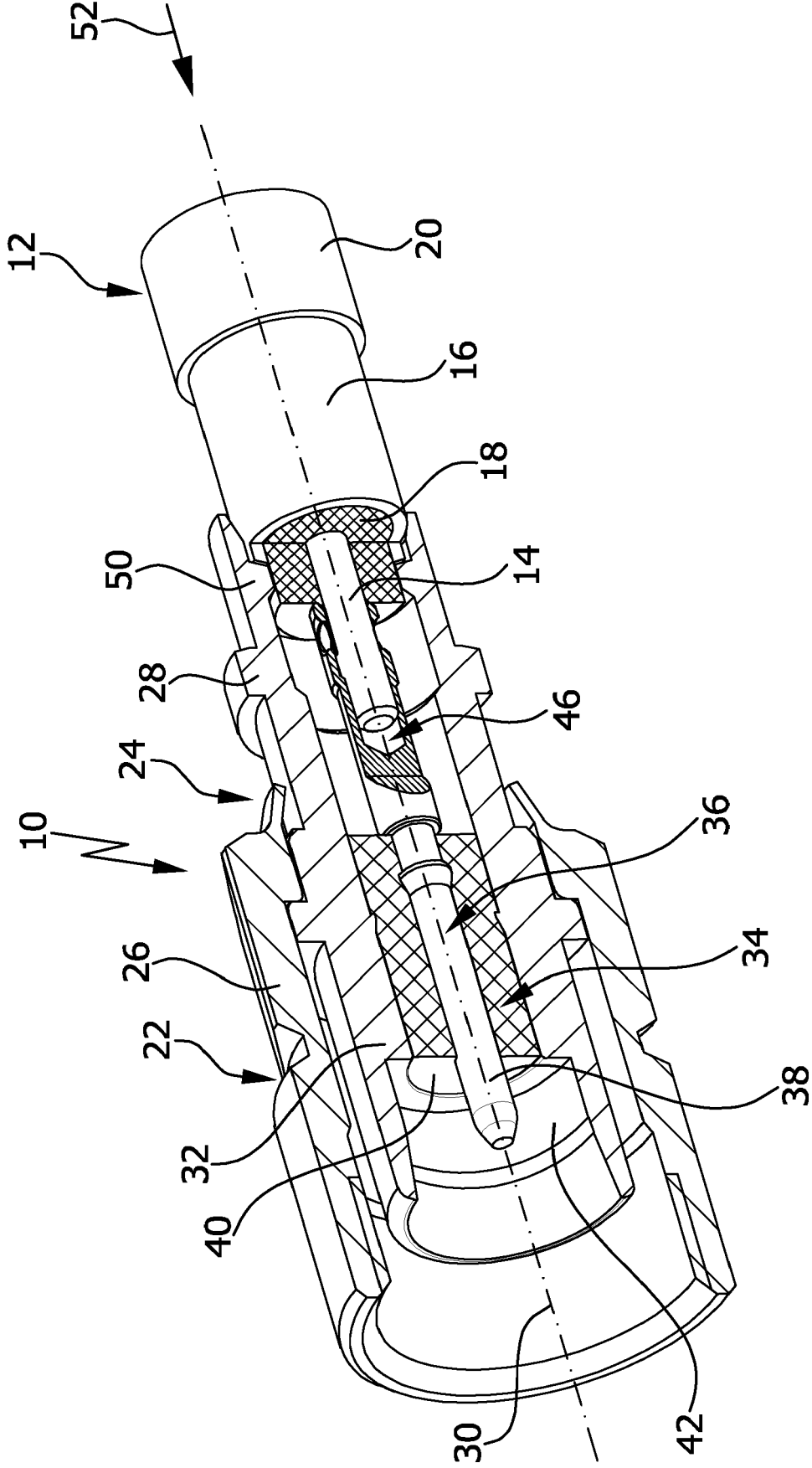


FIG. 2

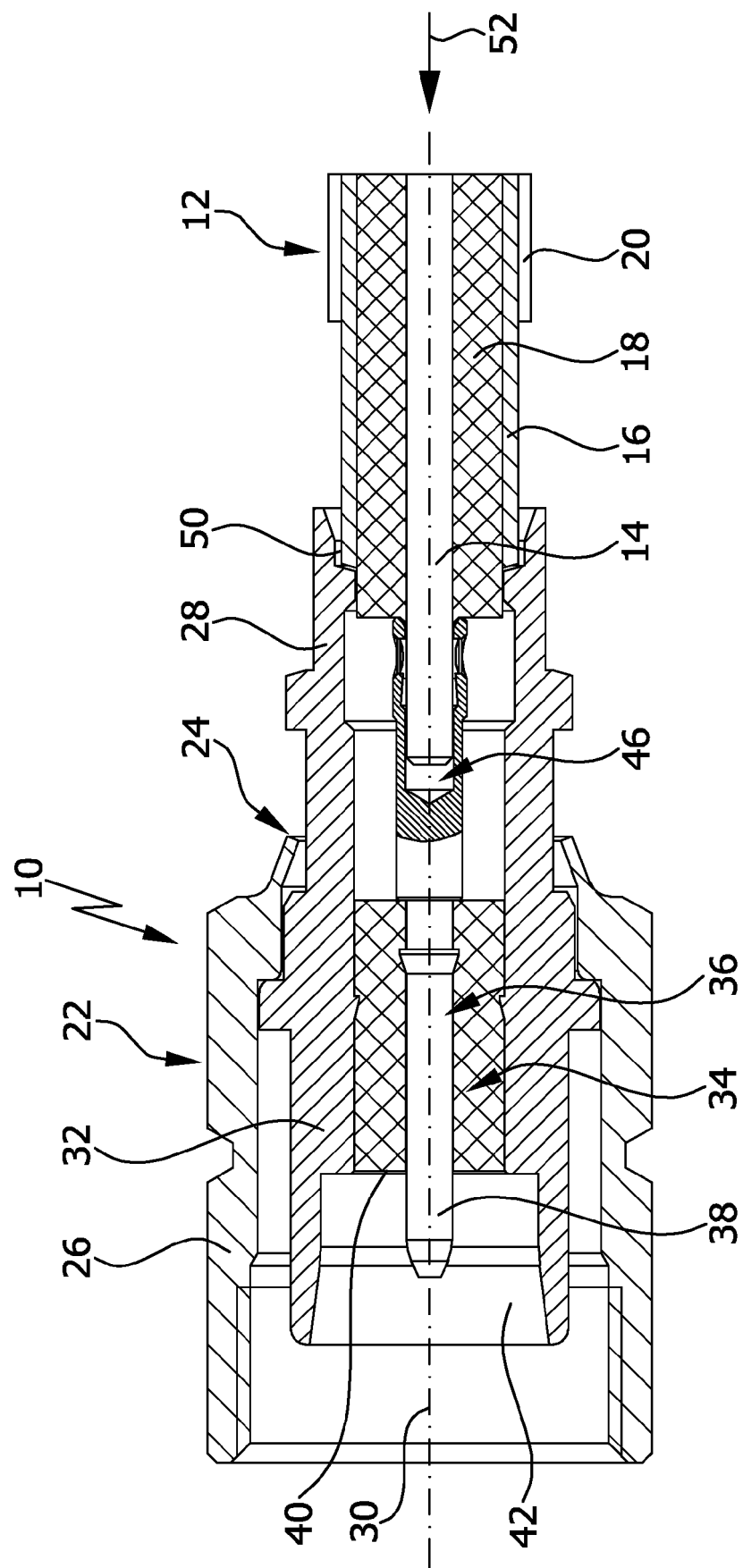


FIG.3

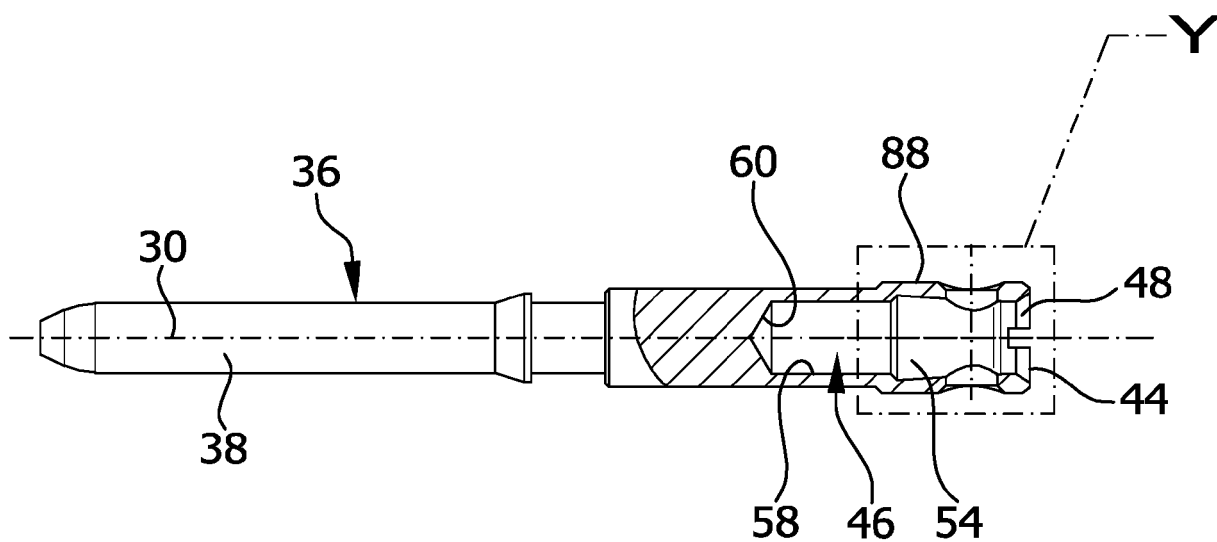


FIG.4

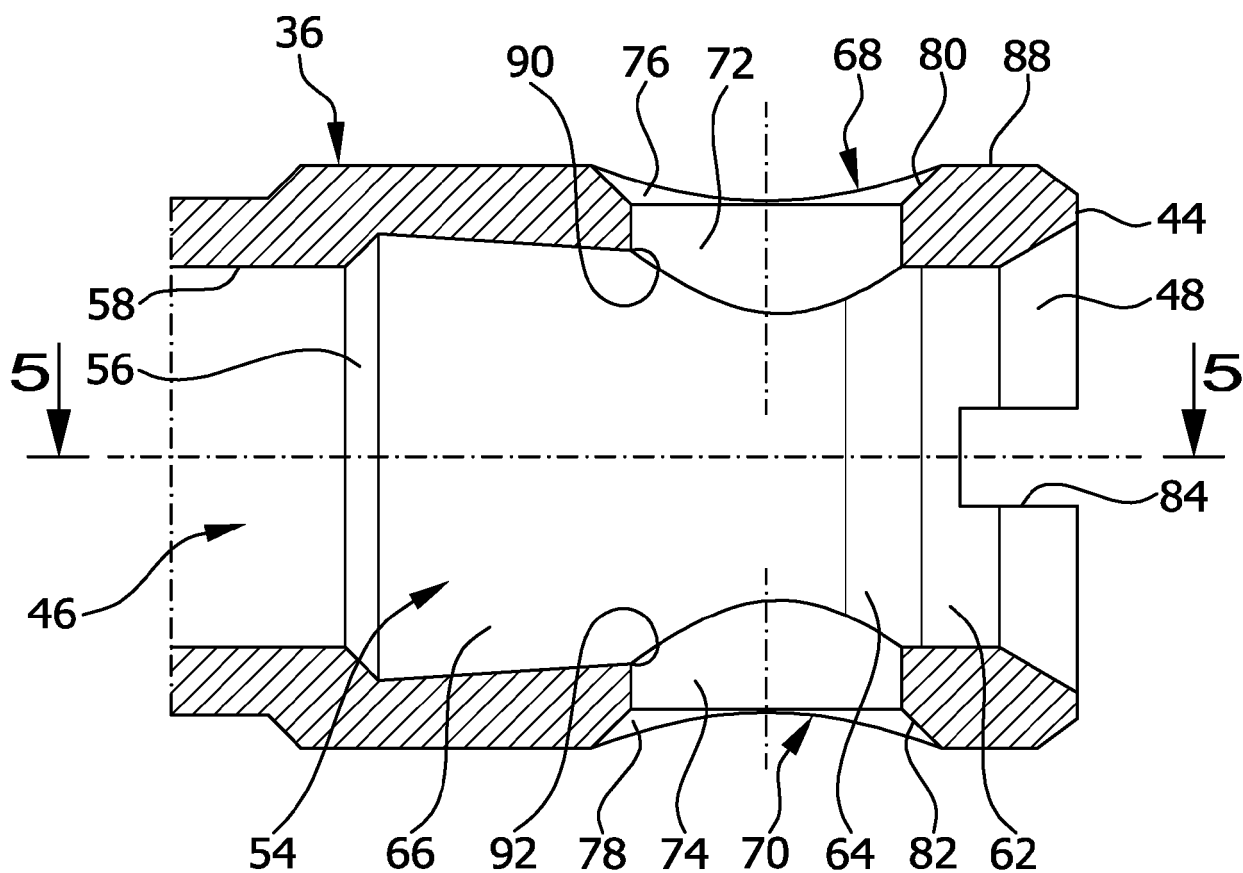


FIG.5

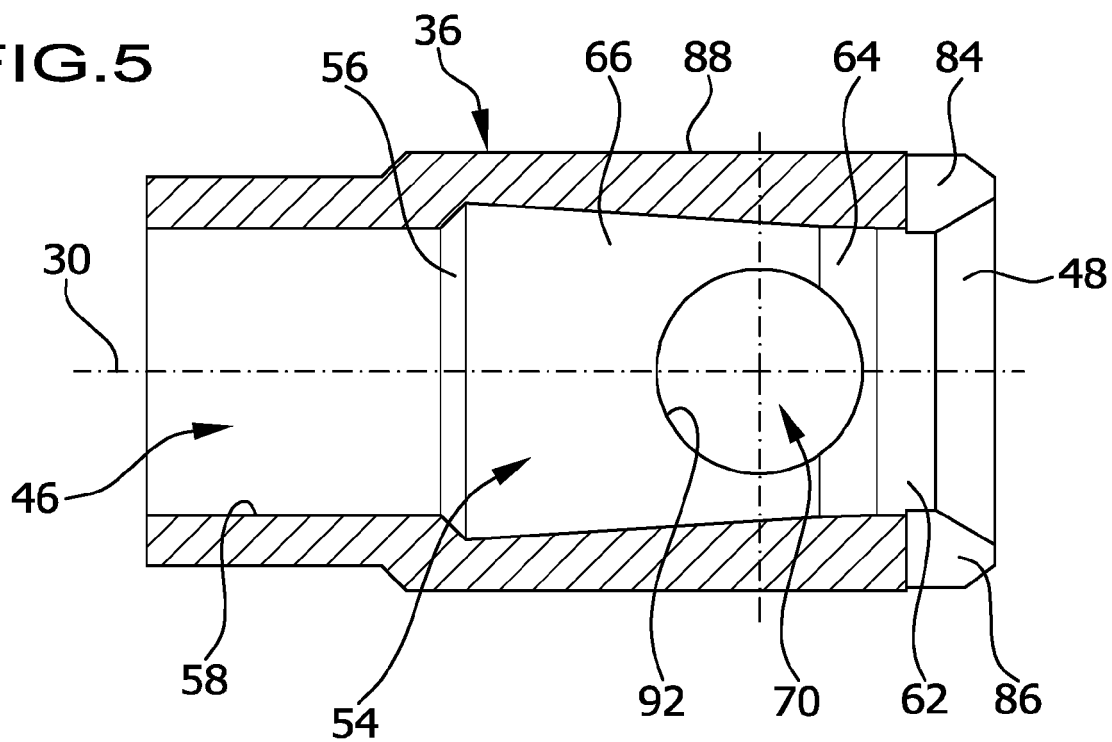


FIG.6

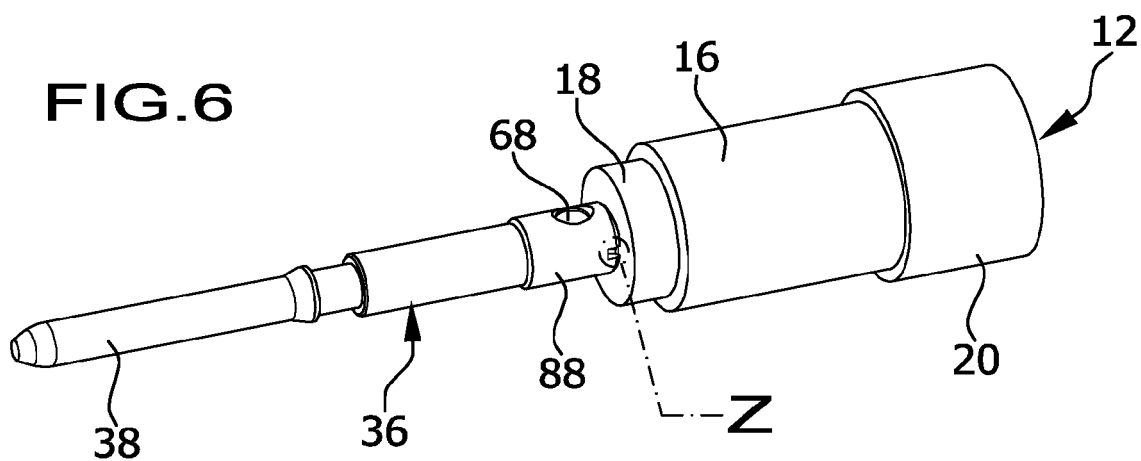
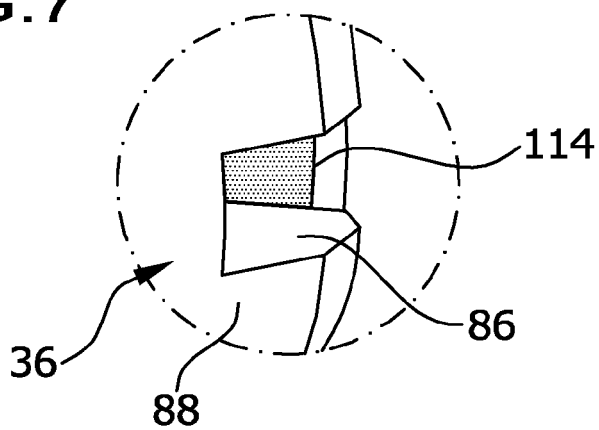


FIG.7



8. GEF

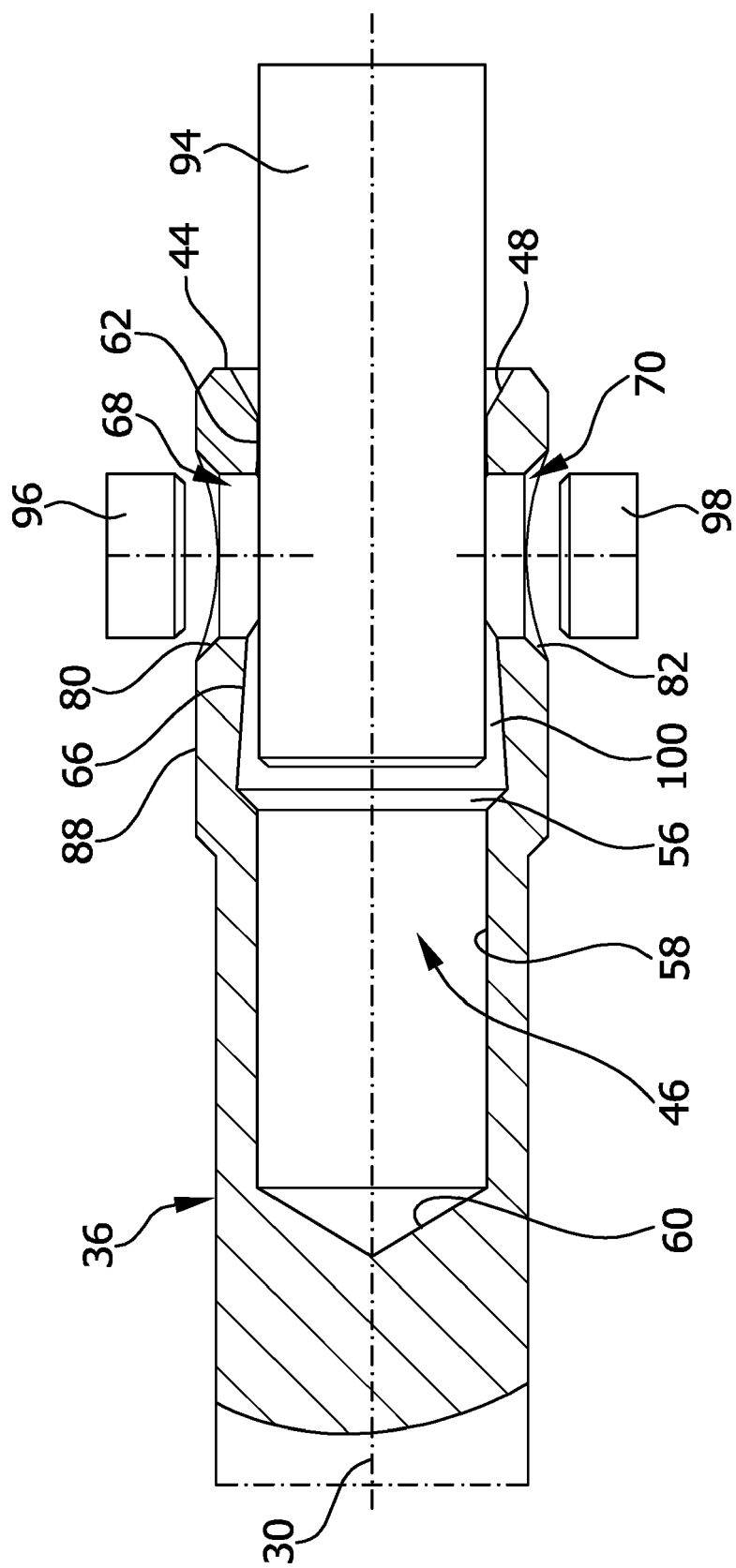


FIG.9

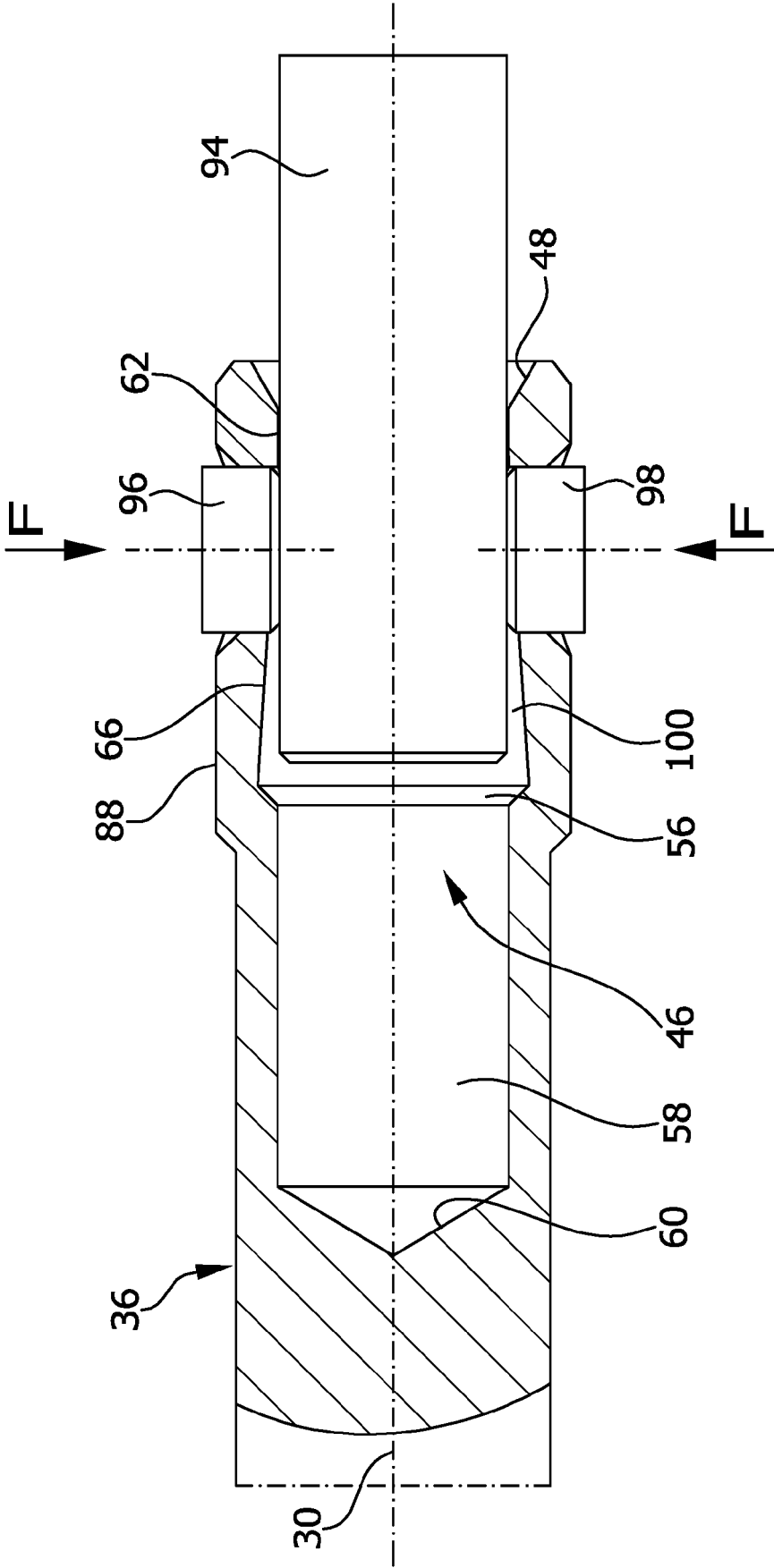
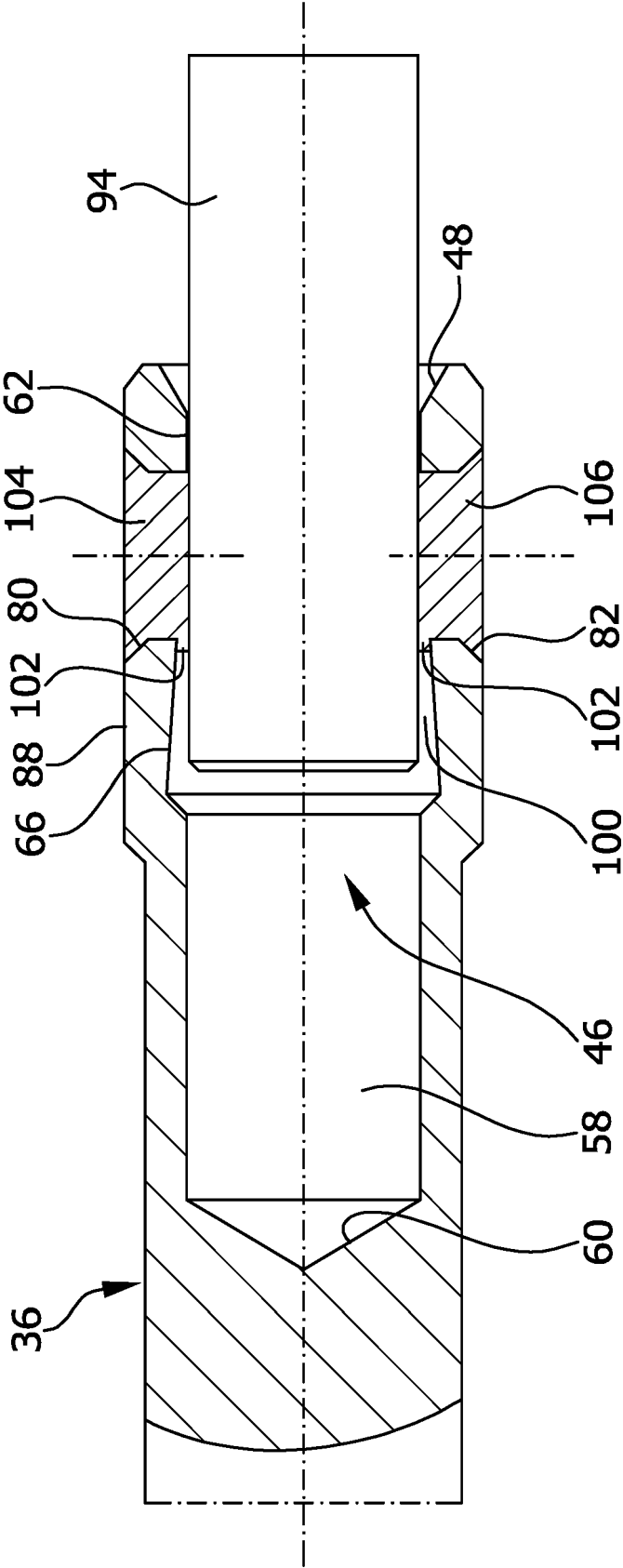


FIG.10



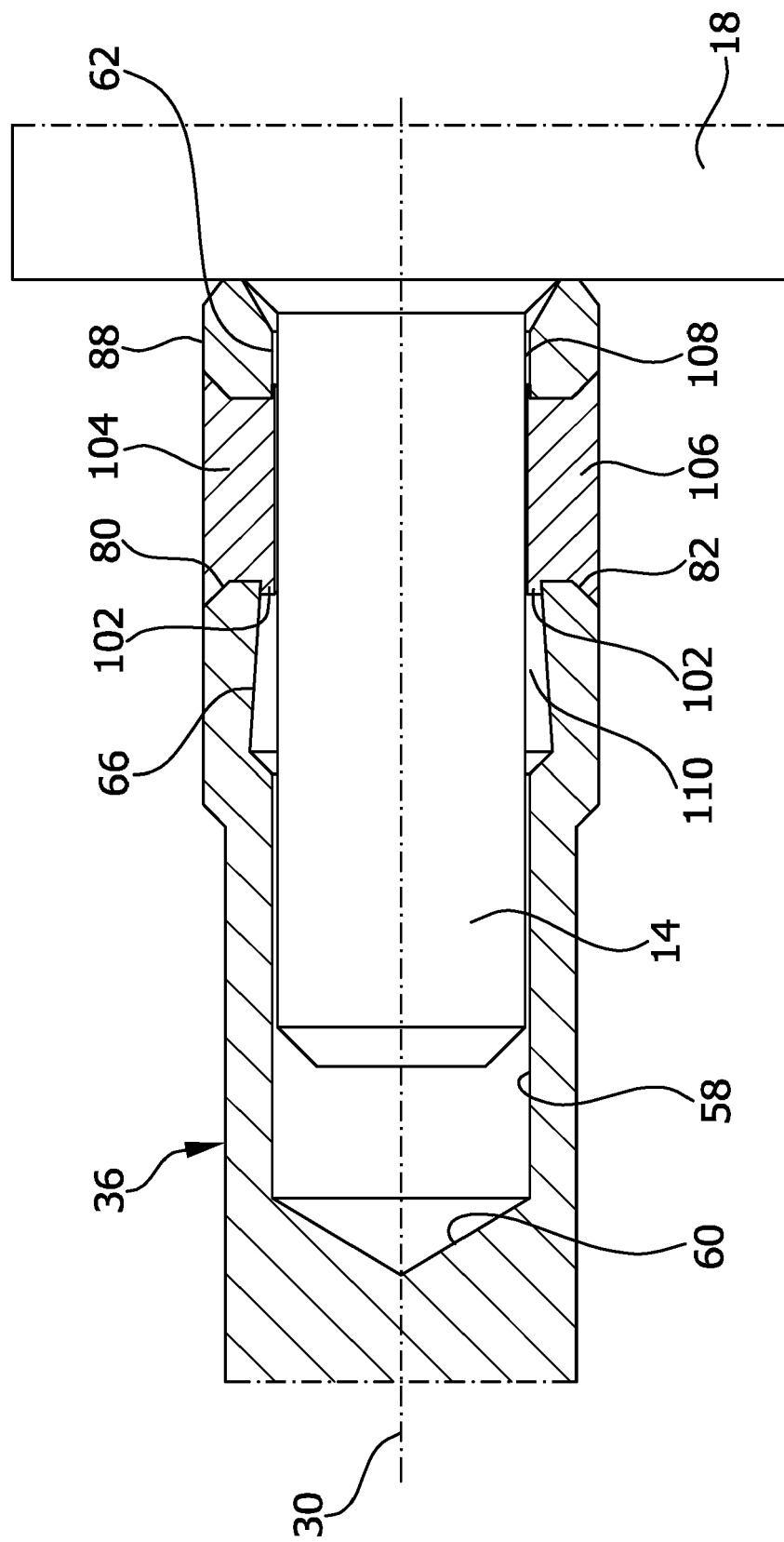
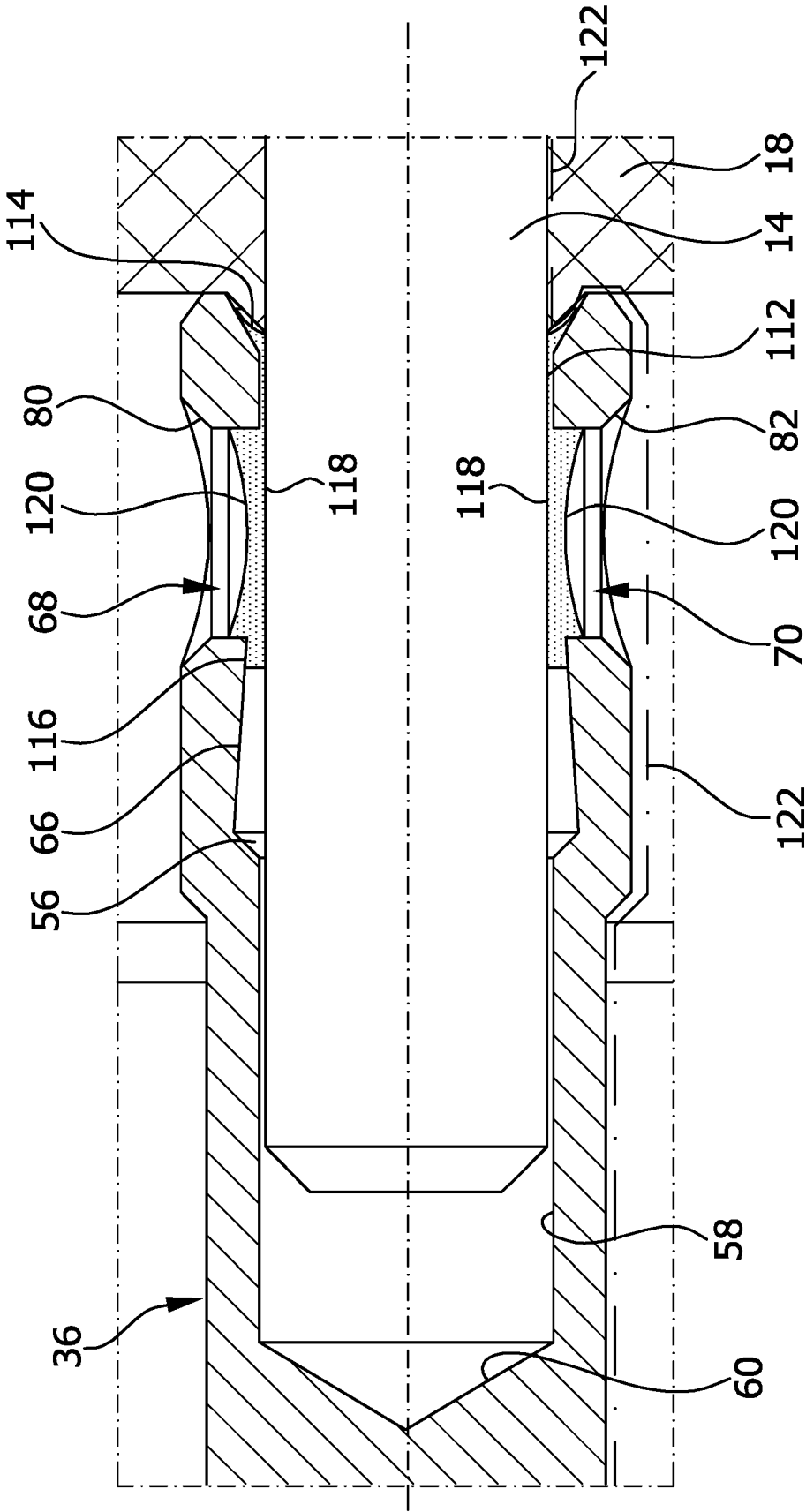
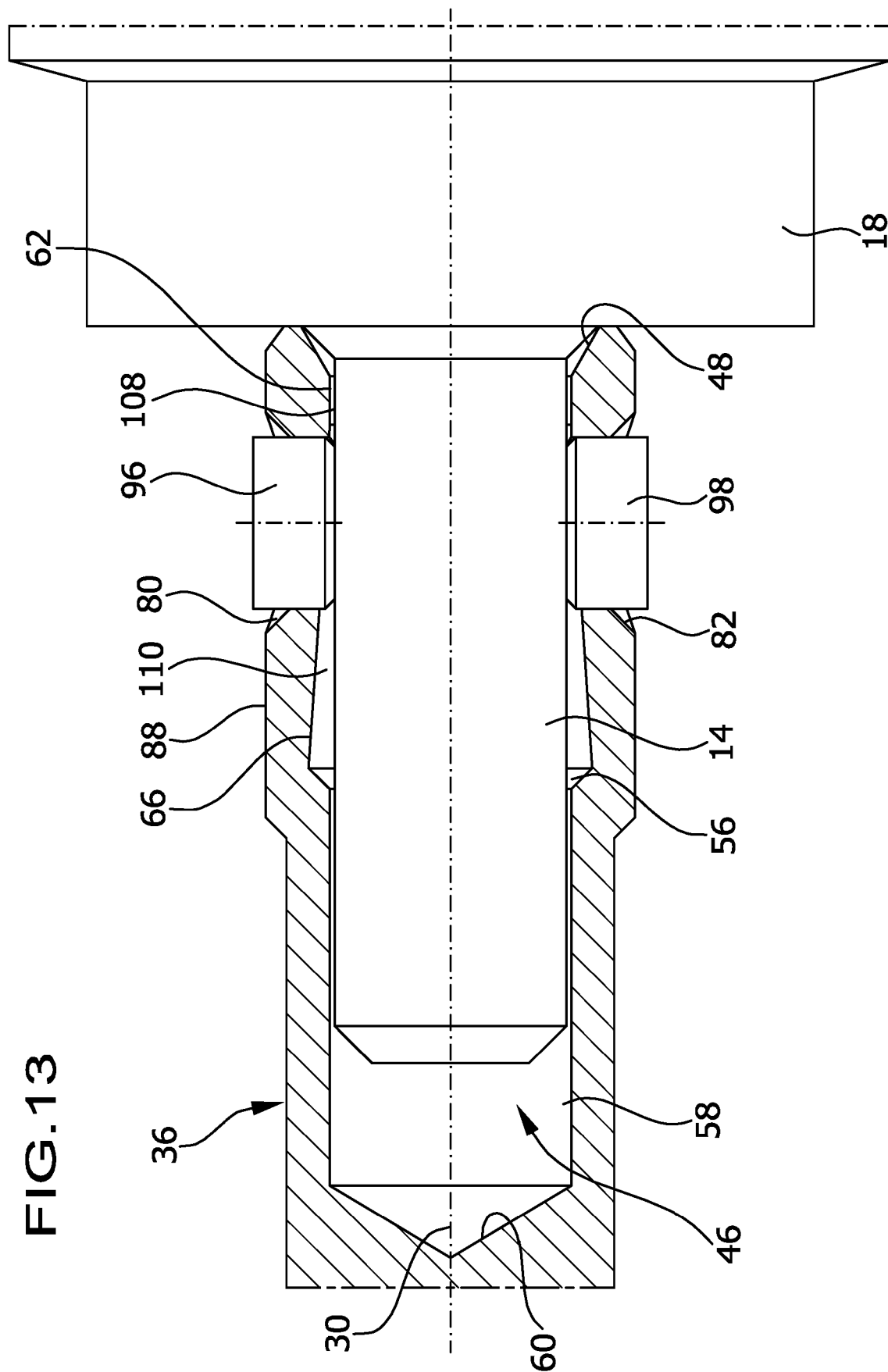


FIG. 11

FIG.12







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 3064

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2013 100438 B3 (TELEGÄRTNER KARL GÄRTNER GMBH [DE]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1	INV. H01R4/02 ADD. H01R24/40
A	US 3 665 367 A (KELLER JOSEPH D ET AL) 23. Mai 1972 (1972-05-23) * Abbildungen 1A, 3, 4 * -----	1	
A	EP 3 546 102 A1 (COMBA TELECOM TECH GUANGZHOU [CN] ET AL.) 2. Oktober 2019 (2019-10-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. April 2023	Prüfer Corrales, Daniel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 20 3064

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

17-04-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013100438 B3	17-07-2014	KEINE	

15	US 3665367 A	23-05-1972	KEINE	

	EP 3546102 A1	02-10-2019	BR 112019010605 A2	17-09-2019
			CN 106475651 A	08-03-2017
			EP 3546102 A1	02-10-2019
20			US 2019319370 A1	17-10-2019
			WO 2018094965 A1	31-05-2018

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012110217 B4 [0005]
- EP 1724877 B1 [0006]