



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 06 937 T2 2004.05.19**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 151 500 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 06 937.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/01174**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 906 943.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/45469**

(86) PCT-Anmeldetag: **18.01.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **03.08.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.11.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **03.12.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.05.2004**

(51) Int Cl.7: **H01R 13/523**
H01R 13/645

(30) Unionspriorität:
238766 28.01.1999 US

(73) Patentinhaber:
Badger Meter, Inc., Milwaukee, Wis., US

(74) Vertreter:
Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner, 70174 Stuttgart

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(72) Erfinder:
KARSTEN, L., Lee, Fox Point, US; GENGLER, T., Michael, West Allis, US

(54) Bezeichnung: **ELEKTRISCHER TAUCHVERBINDER UND VERFAHREN ZUM SCHNELLEN VERBINDEN UND UNTERBRECHUNG MIT EINER ANZEIGEVORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft elektrische Steckverbinder, die in Wasser getaucht werden können, sowie Verfahren zum Anbringen und Entfernen elektrischer Steckverbinder vor Ort, um ein modulares Geräteresystem bereitzustellen.

BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

[0002] Elektrische Steckverbinder nach dem Stand der Technik werden gezeigt in den US-Patentschriften 5 662 488 von Alden, erteilt am 2. September 1997; 5 564 938 von Shenkal et al., erteilt am 15. Oktober 1996; 5 067 909 von Behning, erteilt am 26. November 1991; 4 629 272 von Mattingly und als nächstliegender Stand der Technik anzusehen, erteilt am 16. Dezember 1986, und 4 526 431 von Kasukawa, erteilt am 2. Juli 1985.

[0003] Alden zeigt eine Steckverbinderbaugruppe mit drei Hauptbestandteilen: einem Stecker, einer Kupplung und einer Muffe zum Verbinden des Steckers und der Kupplung. Die Muffe von Alden verwendet Nocken, die manchmal auf biegsamen Zungen gebildet sind und in Nuten zu einer Stelle gelangen, an der sie durch Reibungskräfte oder Einrasten gegen das Abziehen gesichert werden. Behning zeigt auch eine ringförmige Muffe zum Verbinden eines Steckerkörpers mit einer Kupplung und stellt zur Erleichterung der Verbindung ferner Orientierungsmarken an den drei Bauteilen bereit. Shenkal et al. beschreiben eine Muffe, die an einer in axialer Richtung angeschrägten Kante einrastet, und zeigen auch eine Öffnung in einer solchen Muffe, um diese zum Trennen der Steckverbinder zu zerbrechen und zu entfernen.

[0004] Mit Abdichtungen versehene Steckverbinder werden in den US-Patentschriften 3 719 918 von Kerr, erteilt am 6. März 1973; 5 580 282 von Paterek, erteilt am 3. Dezember 1996; 5 387 129 von Hotea, erteilt am 7. Februar 1995; 4 486 062 von Kasugai, erteilt am 4. Dezember 1984; 4 874 324 von Andersen et al., erteilt am 17. Oktober 1989; 4 702 710 von Dittman et al., erteilt am 27. Oktober 1987; 4 433 206 von Lewis, erteilt am 21. Februar 1984; 3 643 208 von Massa jr., erteilt am 15. Februar 1972; 3 124 405 von Massa, erteilt am 10. März 1964; und in Japanese Abstract Nr. JP4-123773 von Yooku, veröffentlicht am 23. April 1992, beschrieben.

[0005] Andersen et al. und Lewis beschreiben in den US-Patentschriften 4 874 324 bzw. 4 433 206 die Verwendung einer Vergussmasse in der Kapsel eines elektrischen Steckverbinders, um sowohl das zugeführte Kabel als auch die zu den Kontaktstiften und -hülsen führenden Einzeldrähte zu fixieren und wasserdicht abzuschließen.

[0006] Hotea und Massa jr. zeigen in den US-Patentschriften 5 387 129 bzw. 3 643 208 Verfahren zum Abdichten von Steckverbindern mit einer Vergussmasse.

[0007] Paterek und Kasugai zeigen in den US-Patentschriften 5 580 282 bzw. 4 406 062 die Verwendung von O-Ringen zum Bereitstellen einer Dichtung zwischen zwei zusammengefügt zylindrischen Teilen.

[0008] Keine der obigen Lösungen nach dem Stand der Technik zeigt einen Steckverbinder für Unterwasseranwendungen, der eine schnelle Verbindung und Verriegelung ermöglicht und den späteren Zugriff außer in den Fällen verhindert, bei denen eine Wartung erfolgt oder ein unerlaubter Eingriff angezeigt wird. Ein solcher Steckverbinder ist für Außenanwendungen und die Wartung von Wasseruhren wünschenswert, die sich in Schächten und Behältern unter der Erdoberfläche befinden.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

[0009] Die Erfindung betrifft eine abgedichtete Steckverbinderbaugruppe gemäß den Merkmalen von Anspruch 1 zur Verwendung bei Geräten, die in Wasser getaucht werden. Die Steckverbinderbaugruppe weist zwei elektrische Steckverbinder-Unterbaugruppen auf, die in herkömmlicher Weise zusammengesteckt und durch ein Verriegelungsbauteil verriegelt werden, um unerlaubte Eingriffe zu verhindern. Das Verriegelungsbauteil ist zerbrechlich, um eine erlaubte Trennung zu ermöglichen sowie eine unerlaubte Trennung bzw. einen Fremdeingriff anzuzeigen.

[0010] Jede Steckverbinder-Unterbaugruppe der vorliegenden Erfindung ist an einer Leitungseintrittsöffnung abgedichtet und an den aneinanderstoßenden Stirnseiten doppelt abgedichtet. Die erste Dichtung an der Stirnseite wird durch eine in den Hohlräumen der Steckverbinderkörper enthaltene Fettmasse bewirkt, die die elektrischen Steckverbinder dicht umschließt. Die zweite Dichtung an der Stirnseite erfolgt durch eine O-Ring-Dichtung, indem die Stirnseite der einen Steckverbinder-Unterbaugruppe teleskopartig in die Stirnseite der anderen Steckverbinder-Unterbaugruppe gleitet.

[0011] Die Erfindung stellt ferner ein verbessertes Verfahren zur Montage gemäß Anspruch 12 bereit.

[0012] Entsprechend einem besonderen Aspekt weist die Erfindung gegenüber Systemen nach dem Stand der Technik den Vorteil auf, dass sie ein zerbrechliches Verriegelungsbauteil in Form einer Muffe mit einem Paar Rillen bereitstellt, wobei die eine Rille zum Entfernen der Muffe zerbrochen werden kann und die andere Rille entweder zerbrochen werden oder als Scharnier dienen kann, um das Entfernen zu erleichtern.

[0013] Entsprechend einem weiteren speziellen Aspekt der Erfindung weisen die beiden Steckverbinder-Unterbaugruppen und das Verriegelungsbauteil Orientierungsmarken zum axialen Zusammenstecken sowie eine weitere Marke auf, welche die Drehung des Verriegelungsbauteils in eine Verriegelungsposition anzeigt.

[0014] Die Erfindung wird in einer Ausführungsart für die Verbindung von Leitungen untereinander und in einer Ausführungsart zum Verbinden von zwei Leitungs-Unterbaugruppen mit einem Anschlusskasten bereitgestellt, in dem von dem angeschlossenen Gerät kommende Signale umgewandelt werden. Durch die Anordnung und Funktionsweise der beiden Leitungs-Unterbaugruppen und des Verriegelungsbau- teils ist ein Techniker in der Lage, die beiden Leitungs-Unterbaugruppen auch unter kalten und feuchten Außenbedingungen zu handhaben und zu verbinden. Die beiden Leitungs-Unterbaugruppen weisen ferner Merkmale wie z. B. radial hervorstehende Flansche auf, die das Einrasten der Zungen der Leitungs-Unterbaugruppen und des Verriegelungsbau- teils erleichtern.

[0015] Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung neben den oben erörterten erkennt der Fachmann aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsarten. Die Beschreibung bezieht sich auf die beiliegenden Zeichnungen, die Bestandteil der Erfindung sind und Beispiele der Erfindung veranschaulichen. Solche Beispiele geben jedoch keine erschöpfende Darstellung der verschiedenen Ausführungsarten der Erfindung, weshalb auf die Ansprüche verwiesen wird, die in Anlehnung an die Beschreibung den Geltungsbereich der Erfindung festlegen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht einer elektrischen Steckverbinderbaugruppe der vorliegenden Erfindung in einer montierten, aber unverriegelten Stellung;

[0017] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht der elektrischen Steckverbinderbaugruppe von **Fig. 1** in einer montierten und verriegelten Stellung;

[0018] **Fig. 3** ist eine perspektivische Explosionsansicht der Steckverbinderbaugruppe der **Fig. 1** und **2**;

[0019] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht der Baugruppe in der unverriegelten Stellung in der durch die Linie 4-4 in **Fig. 1** angezeigten Ebene;

[0020] **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht der Baugruppe in der verriegelten Stellung in der durch die Linie 5-5 in **Fig. 2** angezeigten Ebene;

[0021] **Fig. 6** ist eine Querschnittsansicht der Baugruppe in der durch die Linie 6-6 in **Fig. 5** angezeigten Ebene;

[0022] **Fig. 7** ist eine perspektivische Explosionsansicht einer zweiten Ausführungsart der Erfindung in vertikaler Stellung;

[0023] **Fig. 8** ist eine Seitenquerschnittsansicht von zwei Steckverbinderkapseln der Ausführungsart von **Fig. 7**; und

[0024] **Fig. 9** ist eine Querschnittsansicht in der durch die Linie 9-9 in **Fig. 8** angezeigten Ebene.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSARTEN

[0025] **Fig. 1** bis **6** veranschaulichen eine erste Ausführungsart einer Steckverbinderbaugruppe **10** der vorliegenden Erfindung zum elektrischen Verbinden eines Paares mehradriger Kabel **11**, **12** auf der rechten Seite mit einem anderen mehradrigen Kabel **13** auf der linken Seite. Jedes Kabel **11**, **12** und **13** enthält eine Vielzahl von Leitungen **14** (**Fig. 3**), die wiederum jeweils einen (nicht sichtbaren) Leiter und eine Isolierschicht enthalten. Außerdem wird jedes Leitungsbündel **14** durch einen Isoliermantel **15** umhüllt.

[0026] Die Kabel **11**, **12** und **13** sind mit einem Paar Steckverbinder-Unterbaugruppen verbunden, die in **Fig. 3** zu sehen sind. Jede der Steckverbinder-Unterbaugruppen enthält eine röhrenförmige Steckverbinderkapsel **25**, **29**, einen elektrischen Steckverbinder **17**, **21**, eine Abschlusskappe **60**, **61** und ein in die Abschlusskappen **60**, **61** gespritztes Dichtungsmittel **67**, durch das die rückseitigen Enden der Steckverbinder-Unterbaugruppen abgedichtet werden.

[0027] Ferner ist in **Fig. 3** zu sehen, dass die Kapsel **25** der Kupplung einen Schaft **26** hat, in den der elektrische Steckverbinder **17** eingeschoben wird. Der Steckverbinder **17** ist mit den Leitungen im Kabel **13** verbunden. Der Steckverbinder **17** hat einen Grundkörper **18**, vergoldete Kontaktstifte **19** und Codier-Erhebungen **20** am Grundkörper **18** zum Ausrichten und Fixieren des Grundkörpers **19** im Schaft **26** einer Kupplungskapsel **25**. Alternativ kann der Steckverbinder **17** ein Koaxialstecker sein. Der Schaft **26**, der sich zum hinteren Ende der Kapsel **25** hin erstreckt, ist außen zylindrisch geformt, bildet jedoch eine Durchgangsöffnung mit im Allgemeinen rechteckigem Querschnitt (wie die Bezugsnummer **23** in den **Fig. 4** und **5**) mit entgegengesetzt ausgeformten Abschnitten, um mit den Codier-Erhebungen **20** am Grundkörper **18** zusammenzupassen. In der Kupplungskapsel **25** gibt es einen nach vorn gerichteten Zylinder **27**, und der Steckverbinder **17** befindet sich in einer Aussparung des Zylinders **27**, damit die Kontaktstifte **19** nicht frei liegen.

[0028] Ebenso ist in **Fig. 3** eine Steckverbinderkapsel **29** zu sehen, die eine elektrische Steckverbinderfassung **21** eines allgemein bekannten Typs aufnimmt. Alternativ kann der Steckverbinder **21** eine Koaxialkupplung sein. Der Steckverbinder **21** ist mit den Leitungen **14** in den beiden anderen Kabeln **11**, **12** verbunden. Der Steckverbinder **21** hat einen Grundkörper **22**, eine Vielzahl von Fassungen mit vergoldeten elektrischen Kontakten darin und Codier-Erhebungen am Grundkörper **22** zum Ausrichten und Haltern des Grundkörpers **22** im Zylinder **28** der Steckverbinderkapsel **26**. Der Zylinder **28** ist außen zylindrisch geformt, hat jedoch eine mittlere Durchgangsöffnung **23** von allgemein rechteckigem Querschnitt (**Fig. 5** und **6**) mit umgekehrt ausgeformten Abschnitten, um mit den Codier-Erhebungen **24** am Grundkörper **22** zusammenzupassen. Der Zylinder

28 hat eine äußere Codier-Aussparung **31** (Fig. 3), die mit einer Codier-Erhebung **32** im Zylinder **27** der Kupplungskapsel **25** zusammenpasst. Dadurch werden die beiden Teile in einer Drehrichtung aufeinander ausgerichtet. Der Zylinder **28** in Fig. 3 wird auf die Codier-Erhebung **32** ausgerichtet und dann axial in den Zylinder **27** der Kupplungskapsel **25** geschoben, wo die Kontaktstifte des Steckverbinders **17** in die Fassungen des Steckverbinders **21** geschoben werden. Der Zylinder **28** hat einen Außendurchmesser, der kleiner als der Innendurchmesser des Zylinders **27** ist, sodass der Zylinder **27** den Zylinder **28** einer Steckverbinderkapsel **29** teleskopartig aufnimmt. Der Zylinder **27** wiederum wird teleskopartig durch einen zylindrischen Flansch **39** (siehe Fig. 6) aufgenommen, der die beiden Zylinder **27**, **28** umfasst und gegen den axial hervorstehenden Teil **38** stößt.

[0029] Jede Steckverbinderkapsel **25**, **29** in Fig. 3 weist einen entsprechenden radial hervorstehenden Flansch **33**, **34** auf, der eine Fläche zum Zusammendrücken der Steckverbinderkapseln **25**, **29** entlang einer Mittelachse **35** mit den Fingern bietet. An der Kupplungskapsel **25** sind Rippen **66** angebracht, um das Zusammenführen der Steckverbinderkapseln **25**, **29** während einer im Folgenden zu beschreibenden Montageoperation zu unterstützen.

[0030] Die Steckverbinderkapsel **29** hat drei radial hervorstehende zahnartige Vorsprünge **36a**, **36b** und **36c**, die an einem zylindrischen Flansch **39** mit einem größeren Durchmesser als beim Zylinder **28** gebildet sind. Die Vorsprünge **36a**, **36b** und **36c** weisen vorzugsweise eine Zahl von drei auf, sind bogenförmig gekrümmt und in Abständen auf dem Umfang des Flansches **29** angeordnet.

[0031] Die Kupplungskapsel **25** weist ebenfalls drei radial hervorstehende zahnartige Vorsprünge **37a**, **37b** und **37c** auf, die an einem verdickten axialen Abschnitt **38** ihres Zylinders **27** gebildet sind. Die Vorsprünge **37a**, **37b** und **37c** weisen vorzugsweise eine Zahl von drei auf, sind bogenförmig gekrümmt und in Abständen auf dem Umfang des Zylinders **27** angeordnet.

[0032] Die Steckverbinderkapsel **29** und die Kupplungskapsel **25** sind in einem Stück gebildete Teile, die durch Kunststoffspritzguss hergestellt sind.

[0033] Die zahnartigen Vorsprünge **36a** bis **36c** und **37a** bis **37c** ermöglichen eine bajonettartige Verbindung, die später erläutert wird. Die Kapseln **25**, **29** werden in ein Verriegelungsbauteil **40**, das als Verriegelungsmutter, als Verriegelungsmuffe oder Verriegelungsring beschrieben werden kann, geschoben und durch dieses gesichert.

[0034] Das Verriegelungsbauteil **40** speziell ist wie ein ringförmiges Band mit einem eingekerbten Flansch **41** ausgebildet, der sich entlang eines Randes erstreckt und eine durch die Mitte des Bauteils **40** reichende Öffnung **44** umschließt. Auf der dem Flansch **41** gegenüberliegenden Seite des Bauteils **40** befindet sich auch ein eingekerbter Flansch **42** (der im Querschnitt in Fig. 6, nicht aber in Fig. 3 zu

sehen ist). Die Kerben **43** (siehe Fig. 3) in den Flanschen **41**, **42** sind in Abständen über ihren gesamten Umfang hinweg verteilt und so angeordnet, dass sie zwischen den radial nach innen gerichteten Teilen der Flansche **41**, **42** die zahnartigen Vorsprünge der Steckverbinderkapseln **25**, **29** aufnehmen. Durch die komplementäre Anordnung der zahnartigen Vorsprünge und der Flansche **41**, **42** werden die Kapseln **25**, **29** richtig aufeinander ausgerichtet, wenn sie in axialer Richtung in die Mittelöffnung **44** des Bauteils **40** eingeschoben werden.

[0035] Zur Verriegelung bildet das Verriegelungsbauteil **40** ein angeschrägtes Bauteil **45** (Fig. 3, 4 und 5), das sich entlang dem Umfang der Innenseite des Bauteils **40** verjüngt. Einer der Zähne **36a** an der Steckverbinderkapsel **29** hat entlang dem Umfang ein kurvenförmiges, sich verjüngendes Profil (siehe Fig. 4 und 5). Dadurch kann der Zahn **36a** während des axialen Einführens zunächst axial am angeschrägten Bauteil **45** und am Flansch **41** entlang gleiten (siehe Fig. 4) und dann, wenn das Bauteil **40** (wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt) entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird, in Drehrichtung über das angeschrägte Bauteil **45** gleiten. Wenn der kurvenförmige Zahn **36a** am verdickten Ende des angeschrägten Bauteils **45** eine unumkehrbare verriegelte Stellung erreicht hat (Fig. 5), wirkt das angeschrägte Bauteil **45** als Klaue oder Rastung.

[0036] Ein O-Ring-Dichtungselement **50** (Fig. 3) aus einem Elastomer oder einem anderen dehnbaren Material wird in eine Rille **51** (Fig. 6) des Zylinders **27** der Kupplungskapsel **25** eingelegt und auf einer Seite durch einen auf dem Zylinder **27** gebildeten segmentierten Ring **52** (Fig. 3) gestützt. In dem Ring **52** sind Lücken **53** vorgesehen. Wenn die Steckverbinderkapseln **25**, **29** zusammengesetzt werden (Fig. 6), wird der zuerst in eine Rille **51** eingebrachte O-Ring **50** dann auch durch den Flansch **39** der Steckverbinderkapsel **29** aufgenommen. Der O-Ring **50** stellt an der Stelle, an der die Kapseln aufeinander stoßen, eine Abdichtung her. Die Kapseln **25**, **29** und das Verriegelungsbauteil **40** sind jeweils in einem Stück durch Spritzguss aus einem wasserundurchlässigen Kunststoffmaterial hergestellt.

[0037] Der Innenraum des Zylinders **27** der Kupplungskapsel **25** in Fig. 3 ist zum Abkapseln und zum Bereitstellen einer ersten Schutzschicht für die leitenden Teile der elektrischen Steckverbinder **17**, **21** mit einem Fett **55** ausgefüllt. Ein für elektrische Kontakte geeignetes Fett stellt Nyogel 760-G von der Firma Nye Lubricants, Bedford, Massachusetts, dar. Dieses Fett wird in der Fabrik in die Kupplungskapsel **25** eingefüllt und durch eine provisorische Kappe fixiert. Am Einsatzort kann die Kappe entfernt werden, um die Steckverbinderkapseln **25**, **29** miteinander zu verbinden.

[0038] Zur Abdichtung der Enden der Steckverbinderanordnung **10** wird ein Paar Abschlusskappen **60**, **61** gemäß Fig. 1 bis 3 bereitgestellt. Die Abschlusskappen **60**, **61** haben jeweils einen Schieber **62**

(Fig. 1), der über ein integriertes Scharnier **63** (Fig. 1) mit dem entsprechenden Grundkörper verbunden ist. Die Abschlusskappen **60, 61** haben jeweils ein Loch **64** (Fig. 1) zum Einspritzen eines Dichtungsmaterials **67**. Der Schieber **62** hat an den Ecken seines freien Endes Aussparungen **65** (von denen eine in Fig. 1 dargestellt ist). Solche Aussparungen **65** bilden einen Teil der Löcher in den Abschlusskappen **60, 61** zum Aufnehmen der Kabel **11, 12** und **13**.

[0039] Die Steckverbinderkapseln **25, 29** weisen Orientierungsmarken **56, 57, 58** und **59** gemäß Fig. 1 bis 3 auf, um den Zusammenbau der einen Steckverbinder-Unterbaugruppe **17, 25, 60** (Fig. 3) mit der anderen Steckverbinder-Unterbaugruppe **21, 29, 61** (Fig. 3) zu unterstützen. Das Verriegelungsbauteil **40** hat zwei Rippen **56, 57** (Fig. 1 bis 3), die sich nach außen erstrecken. Bei der einen handelt es sich um eine lange Rippe **56**, die sich in axialer Richtung über die gesamte Länge des Bauteils **49** erstreckt, und bei der anderen um eine kurze Rippe **57** (Fig. 1 bis 3), die sich etwa über die halbe Länge des Bauteils **40** erstreckt. Die kurze Rippe **57** ist um einen ausgewählten Drehwinkel gegen die lange Rippe versetzt, der bei der vorliegenden Ausführungsart etwa sechzig Grad (60°) beträgt. Das entspricht dem Drehwinkel, um den das Sicherungsbauteil zwischen der Montagestellung (Fig. 1 und 4) und der Verriegelungsstellung (Fig. 2 und 5) gedreht werden muss. Somit stellt die lange Rippe **56** eine Orientierungsmarke für die Montagestellung und die kurze Rippe **57** eine Orientierungsmarke für die Verriegelungsstellung dar. Die Steckverbinderkapsel **29** weist eine sich in axialer Richtung erstreckende Rippe **58** auf, die hinter dem sich radial erstreckenden Flansch **34** an ihrem Schaft **30** gebildet ist. Die Kupplungskapsel **25** weist eine sich in axialer Richtung erstreckende Rippe **59** und eine Verstärkungsrippe **66** auf, die hinter dem sich in radialer Richtung erstreckenden Flansch **33** an ihrem Schaft **26** gebildet ist. Diese Rippen **58, 59** oder Codier-Erhebungen sind angebracht, um die Steckverbinderkapseln **25, 29** beim axialen Einführen in das Verriegelungsbauteil **40** auf dieses auszurichten.

[0040] Das Verriegelungsbauteil **40** weist auch zwei sich in axialer Richtung erstreckende Rillen **68, 69** auf, die um einhundertachtzig Grad (180°) gegeneinander versetzt sind. Diese Rillen **68, 69** dienen zum Einführen eines Werkzeugs in eine Rille, um den Sicherungsring aufzubrechen. Die andere Rille **69** dient entweder als Scharnier oder kann auch aufgebrochen werden. Die Anzahl und die Winkelstellung der Orientierungsmarken und der Rillen kann bei anderen Ausführungsarten andere Werte annehmen.

[0041] Die oben beschriebene Steckverbinderanordnung **10** wird wie folgt bei der Wartung von Geräten vor Ort eingesetzt. Ein Techniker installiert zunächst den Steckverbinder, um Geräte in Schächten oder Behältern unter der Erdoberfläche elektrisch anzuschließen. Zuvor werden die Abschlusskappen **60,**

61 in der Fertigungsstätte über die Enden der Steckverbinderkapseln **25, 29** geschoben, wobei sich die an Scharnieren befestigten Schieber **62** in einer offenen Stellung befinden. Die elektrischen Steckverbinder **17, 21** werden in die Steckverbinderkapseln **25, 29** eingeführt, und die Leitungen ragen durch hinteren Enden der Abschlusskappen **60, 61**, wobei sich die an Scharnieren befestigten Schieber **62** in ihrer offenen Stellung befinden. Dann werden die an Scharnieren befestigten Schieber **62** verschlossen, um die Kabel **11, 12** und **13** zu fixieren. In die Abschlusskappen **60, 61** wird ein Dichtungsmaterial **67** eingespritzt, um den Bereich in und um die Kabel **11, 12** und **13** herum auszufüllen. Dadurch wird in jeder Steckverbinderkapsel ein elektrischer Steckverbinder mit einem abgedichteten Leitungseintrittsende bereitgestellt. Das Kabel und die Teile des Steckverbinders können zum Einsatzort gebracht werden.

[0042] Am Einsatzort wird eine Steckverbinderkapsel **29** in ein Ende des Verriegelungsbauteils **45** eingeführt und eine Kupplungskapsel **25** mit einem aufgesetzten O-Ring **50** zum Einführen an der entgegengesetzten Seite des Verriegelungsbauteils **40** vorbereitet. Die provisorische Kappe oder Abdichtung, welche die Fettmasse **55** in einer durch den Zylinder **27** der Kupplungskapsel **25** abschließt, wird vor dem Zusammensetzen entfernt. Dann werden die beiden Steckverbinderkapseln teleskopartig zusammengesetzt, wobei die Kontaktstifte **19** des elektrischen Steckverbinders **17** in die Steckerbuchsen des elektrischen Steckverbinders **21** (Fig. 4, 5 und 6) eingeführt werden, um sich an die darin befindlichen Kontakten anzulegen, während die Verbindungsstelle zwischen den Steckverbindern **17, 21** durch die Fettmasse **55** eingehüllt wird. Die Anordnung befindet sich dann in der Stellung von Fig. 1 und 4, wobei die lange Codier-Erhebung **56** auf die Codier-Erhebungen **58, 59** an den Steckverbinderkapseln **25, 29** ausgerichtet sind. Dann wird das Verriegelungsbauteil **40** um sechzig Grad gedreht, bis die kurze Codier-Erhebung **57** auf die Codier-Erhebungen **58, 59** der Steckverbinderkapseln **25, 27** ausgerichtet ist. Wenn dies geschieht, gleitet der Zahn **36a** mit dem kurvenförmigen sich verjüngenden Profil zum, über und hinter den Zahn oder die Rastung **45** an der Innenwand des Verriegelungsbauteils **40**, und die Anordnung ist unumkehrbar verriegelt, um den Zugriff auf die zusammengesteckten elektrischen Steckverbinder **17, 21** zu verhindern. Die einzige Möglichkeit, die Anordnung zu trennen oder zu entriegeln besteht darin, ein oder mehrere Teile zu zerbrechen. In diesem Fall geht man davon aus, dass die Trennung der Anordnung erfolgt, indem das Verriegelungsbauteil **40** durch Einführen eines Werkzeugs wie beispielsweise einer Messerklinge oder der Spitze eines Schraubendrehers und Drehen des Werkzeugs entlang einer der Rillen **68, 69** aufgebrochen wird. Das Verriegelungsbauteil **40** ist dann zerstört und wird entfernt.

[0043] Nachdem das Verriegelungsbauteil entfernt

ist, können der elektrische Stecker **17** mit seinen Kontaktstiften aus dem Steckverbinder **21** mit den Steckerbuchsen gezogen und die Kapseln **25**, **29** getrennt werden. Stellt der Techniker fest, dass das Verriegelungsbauteil **40** vor Beginn der Wartungsarbeiten durch den Techniker zerbrochen war, bedeutet dies einen unerlaubten Eingriff in die Steckverbinderanordnung.

[0044] Um die alten Steckverbinder wieder zusammenzusetzen oder einen alten Steckverbinder mit einem neuen Steckverbinder zu verbinden, stellt der Techniker ein neues identisches Verriegelungsbauteil **40** bereit und verbindet die beiden Steckverbinder in der oben bei der Erstinstallation beschriebenen Weise. Dadurch stellt die Erfindung eine abgedichtete Verbindung zum Trennen und Anschließen von Geräten bereit, die vor Ort leicht gewartet werden kann und gleichzeitig unerlaubte Eingriffe anzeigt.

[0045] **Fig. 7** zeigt eine zweite Ausführungsart der Erfindung. Während es sich bei der ersten Ausführungsart um eine Anordnung mit einzelnen Leitungen handelt, stellt die Ausführungsart von **Fig. 7** zwei Anschlüsse zum Gehäuse eines Anschlusskastens **70** bereit. Eine solche Einheit dient der Übertragung von Signalen bestimmter Arten von Messgeräten und führt eine Umwandlung im Verhältnis 1 : 10 oder 1 : 100 durch, bevor die Signale an die Anzeigergeräte gesendet werden. Der Anschlusskasten **70** weist einen Grundkörper **71** und einen Deckel **72** mit durchbohrten Füßen **73** zum Befestigen des Gehäuses des Anschlusskastens **70** auf. Der Grundkörper **71** weist zwei Steckverbinderkapseln **74**, **75** auf, die den Kupplungs- und Steckerkapseln **25**, **29** entsprechen und in eine Gehäusewand **76** integriert sind. Die eine Kapsel **74** ist die Steckerkapsel und die andere Kapsel **75** die Kupplungskapsel. Dies stellt eine Möglichkeit der Codierung der beiden Anschlüsse zu entsprechenden Kabeln und Steckverbindern für zwei andere Geräteeinheiten dar, so dass die Anschlüsse während der Installation nicht versehentlich vertauscht werden können.

[0046] Die Anordnung in **Fig. 7** enthält ferner ein Paar Verriegelungsringe **77**, **78**, die dem Verriegelungsring **40** ähneln, wobei lediglich einer der Ringe zur Installation aufgesteckt werden muss. Die Anordnung in **Fig. 7** enthält ferner ein Paar Steckverbinder-Unterbaugruppen, von denen die eine eine Kupplungskapsel **79** zum Verbinden mit einer Steckerkapsel **74** und die andere eine Steckerkapsel **80** zum Verbinden mit einer Kupplungskapsel **75** aufweist. Die Kupplungskapsel **77** dient zum Anschließen eines Kabels **81**, und die Steckerkapsel dient zum Anschließen von zwei Kabeln **82**, **83**.

[0047] In **Fig. 8** und **9** ist zu sehen, dass die Steckerkapsel **74** einen Schaft **84** mit einer speziell geformten Öffnung **88** zum Aufnehmen des Grundkörpers **22** und der Codier-Erhebungen **24** der Steckerbuchsen **21** enthält. Die Kupplungskapsel **75** hat eine speziell geformte Öffnung **89** zum Aufnehmen des Grundkörpers **18** und der Codier-Erhebungen **20** des

Steckers **17** mit Kontaktstiften. Man beachte, dass der Schaft **84** dem Schaft **85** ähnlich ist und in die entgegengesetzte Richtung wie die Kupplungskapsel **75** gerichtet ist. In **Fig. 8** ist auch ein Querschnitt einer Nut **86** zum Aufnehmen eines O-Rings zu sehen, der dem O-Ring **50** in **Fig. 3** ähnelt. An den Steckverbinderkapseln **79**, **80** sind Abschlusskappen **90**, **91** zu sehen, die jedoch innerhalb des Gehäuses des Anschlusskastens **70** nicht eingesetzt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das hintere Ende jedes Steckverbinders **74**, **75** im Innern des Anschlusskastens durch das dichte Gehäuse des Anschlusskastens **70** zur Umgebung abgedichtet ist. Aus der Beschreibung der zweiten Ausführungsart erkennt man, dass die Steckverbinderkapseln **25**, **29** in **Fig. 1** bis **6** einen integralen Bestandteil der Gehäusewand eines Anschlusskastens **70** bilden oder als eigenständige Steckverbinderkapseln **25**, **29** ausgeführt sein können.

[0048] Die vorliegende Beschreibung betrifft die bevorzugten Ausführungsarten des Verfahrens und der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung. Dem Fachmann ist klar, dass man Änderungen vornehmen kann, ohne vom Geltungsbereich der Erfindung abzuweichen, weshalb die beiliegenden Ansprüche zum Definieren der Ausführungsarten der Erfindung dienen.

Patentansprüche

1. Abgedichtete elektrische Steckverbinderbaugruppe für Unterwasser-Anwendungen, wobei die Steckverbinderbaugruppe Folgendes umfasst:
 eine erste Unterbaugruppe (**25**, **17**, **60**) mit einem elektrischen Steckverbinder (**17**) und einem Leitungseintrittsende;
 eine zweite Unterbaugruppe (**29**, **21**, **61**) mit einem elektrischen Steckverbinder (**21**) und einem Leitungseintrittsende;
 wobei die erste Unterbaugruppe (**25**, **17**, **60**) und die zweite Unterbaugruppe (**29**, **21**, **61**) jeweils einen nach außen ragenden Flansch (**33**, **34**) und jeweils einen sich entlang einer Mittelachse bis zu dem Flansch erstreckenden Hohlkörper aufweisen;
 ein Verriegelungsbauteil (**40**) mit einer Öffnung (**44**) entlang einer Mittelachse; und wobei beim Verbinden der ersten Unterbaugruppe (**25**, **17**, **60**) und der zweiten Unterbaugruppe (**29**, **21**, **61**) innerhalb des Verriegelungsbauteils (**40**) der nach außen ragende Flansch (**33**, **34**) jeder Unterbaugruppe und das Verriegelungsbauteil (**40**) eine Umhüllung für einen Verbindungsbereich zwischen den Unterbaugruppen bilden, welcher vor Zugriff geschützt ist;
dadurch gekennzeichnet, dass:
 die Leitungseintrittsenden gegen das Eindringen von Feuchtigkeit abgedichtet sind;
 jede Unterbaugruppe eine Vielzahl im Abstand voneinander um einen jeweiligen Hohlkörper angeordnete Vorsprünge (**37a**, **37b**, **37c**, **36a**, **36b**, **36c**) aufweist und jede Unterbaugruppe eine zwischen den

Vorsprüngen (37a, 37b, 37c, 36a, 36b, 36c) und dem nach außen ragenden Flansch (33, 34) angeordnete Rille aufweist; wobei das Verriegelungsbauteil (40) an gegenüberliegenden Seiten Randflansche (41, 42) zum Aufnehmen und Halten der Vorsprünge (37a, 37b, 37c, 36a, 36b, 36c) am Hohlkörper jeder Unterbaugruppe aufweist und die Randflansche (41, 42) beim axialen Einführen jeder Unterbaugruppe in die Öffnung (44) durch entsprechende Querverbindungsnuten in der ersten Unterbaugruppe und der zweiten Unterbaugruppe aufgenommen werden; und wobei das Verriegelungsbauteil (40) eine unlösbare Arretierung (45) aufweist, sodass ein Vorsprung (36a) an einer der Unterbaugruppen, wenn dieser in einer Drehrichtung ein keilförmiges Profil aufweist, beim Drehen dieser einen Unterbaugruppe gegen das Verriegelungsbauteil (40) über und hinter diese Arretierung gleitet, wodurch die Drehung irreversibel wird und durch das Verriegelungsbauteil eine manuelle Trennung der ersten Unterbaugruppe und der zweiten Unterbaugruppe verhindert wird.

2. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 1, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass die erste Unterbaugruppe (25, 17, 60), die zweite Unterbaugruppe (29, 21, 61) und das Verriegelungsbauteil (40) drei Orientierungsmarken (56, 58, 59) bilden, und zwar eine erste Orientierungsmarke an jeder Unterbaugruppe (58, 59) und eine erste Orientierungsmarke (56) am Verriegelungsbauteil (40), wobei die erste Unterbaugruppe, die zweite Unterbaugruppe und das Verriegelungsbauteil in axialer Richtung zusammengesetzt werden können, wenn die drei ersten Orientierungsmarken (56, 58, 59) durch Drehung ausgerichtet wurden.

3. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 2, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass das Verriegelungsbauteil (40) eine in Drehrichtung von der ersten Orientierungsmarke (56) auf dem Verriegelungsbauteil in einem Abstand angeordnete zweite Orientierungsmarke (57) bildet, sodass das Verriegelungsbauteil in eine Verriegelungsposition der Steckverbinderbaugruppe gelangt, wenn die zweite Orientierungsmarke (57) zur Ausrichtung auf die ersten Orientierungsmarken (58, 59) jeder Unterbaugruppe gedreht wird.

4. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 1, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass das Verriegelungsbauteil (40) mindestens eine in axialer Richtung reichende Längskerbe (68) bildet, entlang welcher das Verriegelungsbauteil mittels eines Handwerkzeugs aufgebrochen werden kann, um es rechtmäßig zu entfernen, wobei an der Längskerbe (68) unberechtigte Entfernungsversuche erkannt werden können.

5. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 4, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass das

Verriegelungsbauteil mindestens eine zweite in axialer Richtung reichende Längskerbe (69) bildet, welche in einem Winkelabstand von der ersten in axialer Richtung reichenden Längskerbe (68) angeordnet ist, damit zwei Teile des Verriegelungsbauteils verbogen werden können und ein berechtigtes Entfernen ermöglicht wird.

6. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 1, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens eine der Steckverbinder-Unterbaugruppen einen Teil (74, 75) aufweist, der einen integralen Bestandteil einer Wand eines Gehäuses (70) bildet.

7. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 6, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens eine der Unterbaugruppen eine Kapsel (29) und eine das eine Ende der Kapsel bedeckende Abschlusskappe (61) aufweist, wobei die Abschlusskappe (61) mindestens eine Leitungseintrittsöffnung und Dichtungsmittelintrittsöffnung (64) aufweist und wobei die Abschlusskappe und ein Innenraum der Leitungseintrittsöffnung mit einem Dichtungsmaterial (67) ausgefüllt wird, um das Ende der Leitungseintrittsöffnung dieser einen Unterbaugruppe abzudichten.

8. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 1, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass die erste Unterbaugruppe und die zweite Unterbaugruppe jeweils eine Kapsel (25, 29) mit einer Abschlusskappe (60, 61) aufweisen, die das eine Ende der Kapsel bedeckt, wobei die Abschlusskappe (60, 61) mindestens eine Leitungseintrittsöffnung und mindestens eine Dichtungsmittelintrittsöffnung (64) aufweist, wobei ein Innenraum der Leitungseintrittsöffnung mit einem Dichtungsmaterial (67) ausgefüllt wird, um das Ende der Leitungseintrittsöffnung sowohl der ersten Unterbaugruppe als auch der zweiten Unterbaugruppe abzudichten.

9. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 8, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass jede der Abschlusskappen (60, 61) einen Grundkörper und einen Schieber (62) mit einem integrierten Scharnier (63) am Grundkörper aufweist, wobei der Schieber (62) zwischen einer offenen und einer geschlossenen Position verschoben werden kann und der Schieber (62) in der geschlossenen Position eine oder mehrere Leitungen (11) festklemmt.

10. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 1, welche ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass der Hohlkörper der zweiten Unterbaugruppe (29, 21, 61) in seinem Inneren den Hohlkörper der ersten Unterbaugruppe (25, 17, 60) aufnimmt, wobei ein O-Ring (50), der den Hohlkörper einer ersten oder zweiten Unterbaugruppe umschließt, bereitgestellt und durch eine andere erste oder zweite Unterbaugruppe ein Hohlraum zur Aufnahme des O-Rings (50) gebildet wird.

11. Steckverbinderbaugruppe nach Anspruch 10, welche ferner durch eine in den Hohlkörper entweder der ersten oder der zweiten Unterbaugruppe eingebrachte Fettmasse (55) zur Abdichtung eines Bereichs um eine elektrische Verbindung der beiden Unterbaugruppen herum gekennzeichnet ist.

12. Verfahren zum Zusammenbauen einer elektrischen Steckverbinderbaugruppe mit einer ersten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe (17, 25, 60), einer zweiten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe (21, 29, 61) und einem Verriegelungsbauteil (40), wobei das Verfahren durch Folgendes gekennzeichnet ist:

Einführen der ersten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe (17, 25, 60) in eine Seite einer entlang einer Mittelachse des Verriegelungsbauteils (40) angeordneten Öffnung (44) unter Ausrichtung einer ersten Marke (59) an der ersten Steckverbinderbaugruppe (17, 25, 60) auf eine erste Marke (56) am Verriegelungsbauteil (40), wodurch eine Vielzahl jeweils gegenüber angeordneter Vorsprünge bzw. Aussparungen (36a, 36b, 36c, 41, 43) an der ersten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe und am Verriegelungsbauteil aufeinander ausgerichtet werden, damit das axiale Einführen ermöglicht wird; Einführen der zweiten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe (21, 29, 61) in eine entgegengesetzte Seite der Öffnung (44) im Verriegelungsbauteil (40) unter Ausrichtung einer ersten Marke (58) an der zweiten Steckverbinderbaugruppe auf die erste Marke (56) am Verriegelungsbauteil (40), wodurch eine Vielzahl jeweils gegenüber angeordneter Vorsprünge bzw. Aussparungen (37a, 37b, 37c, 42, 43) an der zweiten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe und am Verriegelungsbauteil aufeinander ausgerichtet werden, damit das axiale Einführen in den Verriegelungsring ermöglicht wird, wo eine elektrische Verbindung mit der ersten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe hergestellt wird; und Verschieben des Verriegelungsbauteils (40) in einer Drehrichtung, um eine zweite Marke (57) am Verriegelungsbauteil auf die erste Marke (59) an der ersten Steckverbinderbaugruppe und auf die erste Marke (58) an der zweiten Steckverbinderbaugruppe auszurichten, sodass ein Vorsprung (36a) mit einem keilförmigen Profil in einer Drehrichtung über eine Arretierung (45) in eine unlösbare Position gleitet, um die Steckverbinderbaugruppe zu verriegeln.

13. Verfahren nach Anspruch 12, welches ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass vor den Einführungsschritten in einen Hohlraum um eine elektrische Verbindung herum in der ersten bzw. der zweiten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe eine Fettmasse (55) eingebracht wird, damit ein Bereich einer elektrischen Verbindung zwischen der ersten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe und der zweiten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe bedeckt ist, wenn diese innerhalb des Verrie-

gelungsringes zusammengesteckt sind.

14. Verfahren nach Anspruch 13, welches ferner dadurch gekennzeichnet ist, dass vor den Einführungsschritten auf einem Rand (27) der ersten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe oder der zweiten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe ein O-Ring (50) eingesetzt wird, damit die mit der zweiten elektrischen Steckverbinder-Unterbaugruppe zusammengefügte erste elektrische Steckverbinder-Unterbaugruppe abgedichtet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

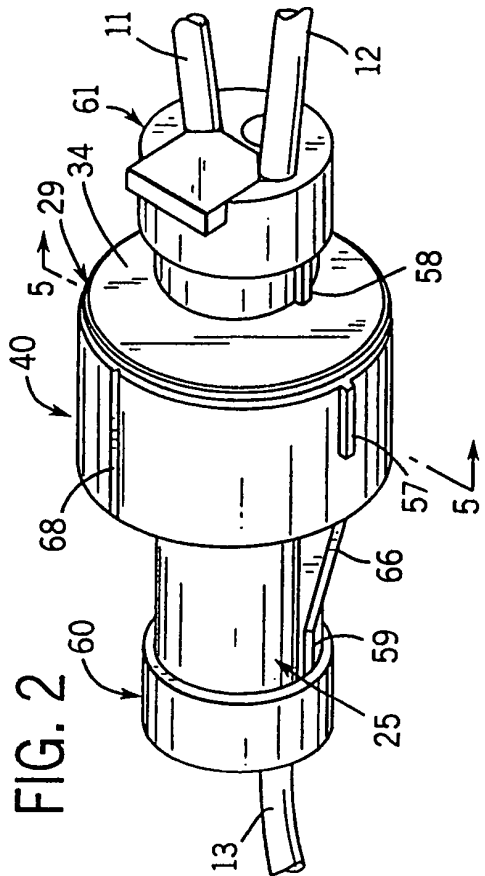


FIG. 2

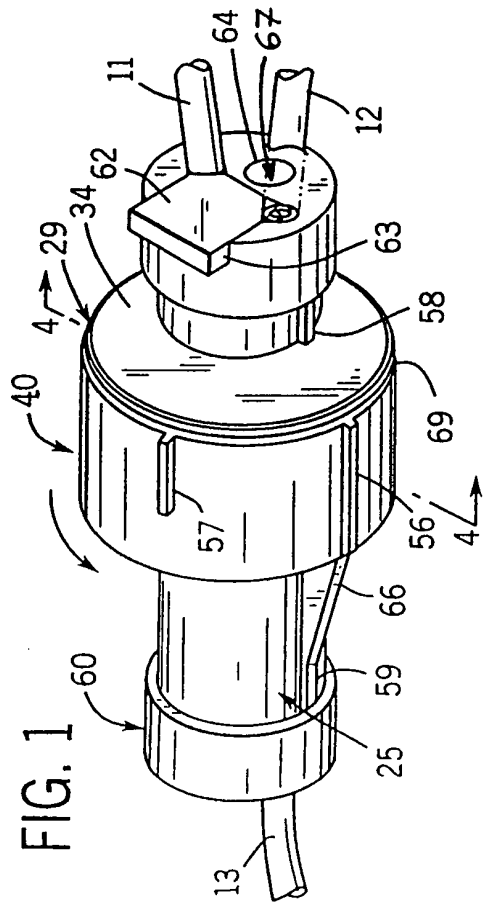


FIG. 1

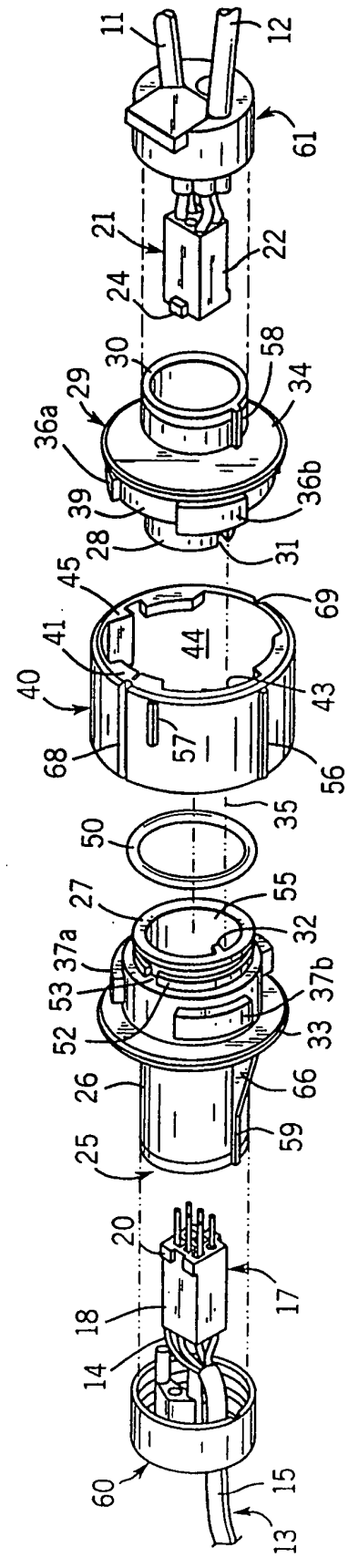


FIG. 3

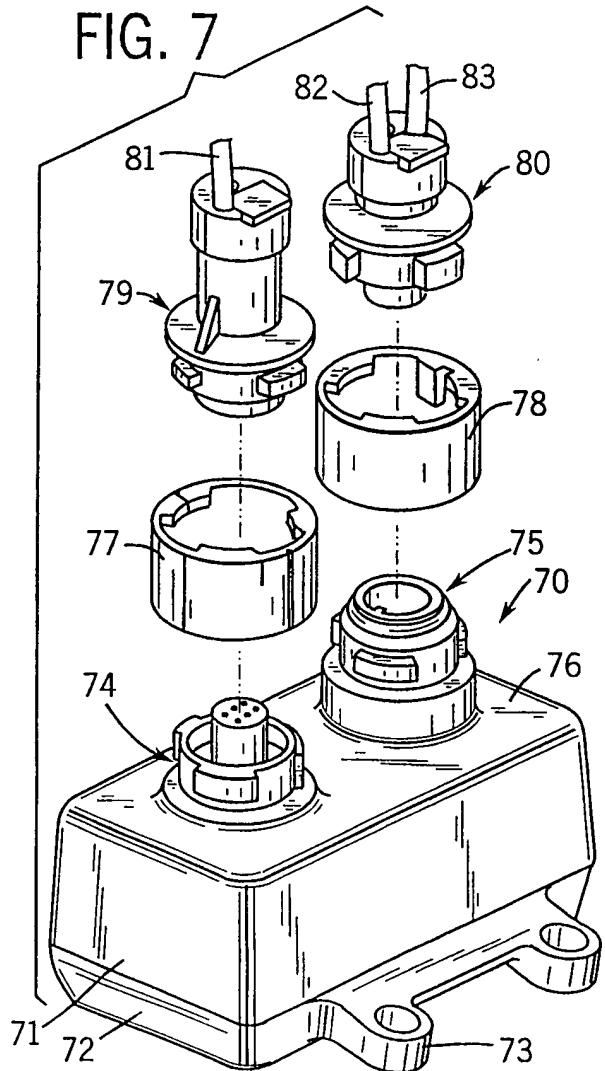
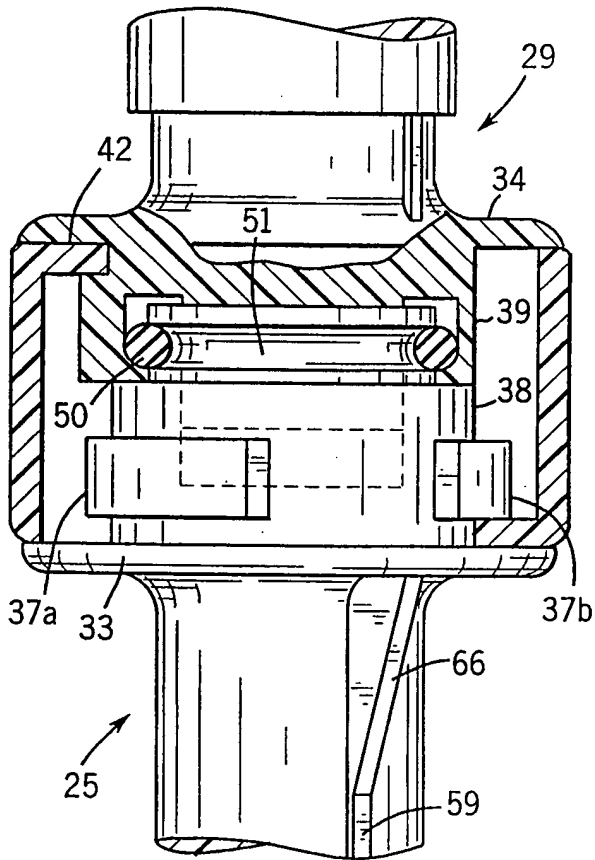
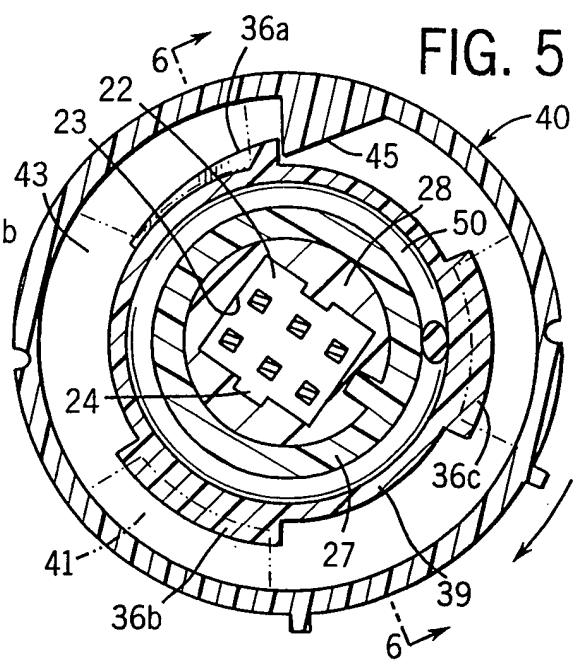
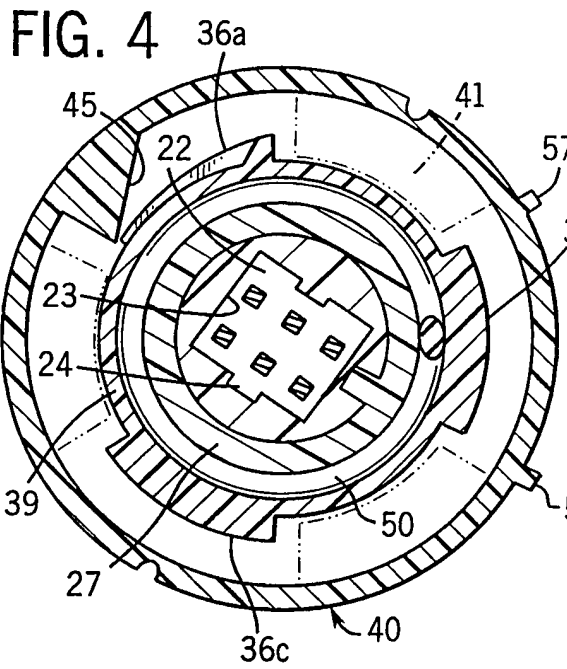


FIG. 8

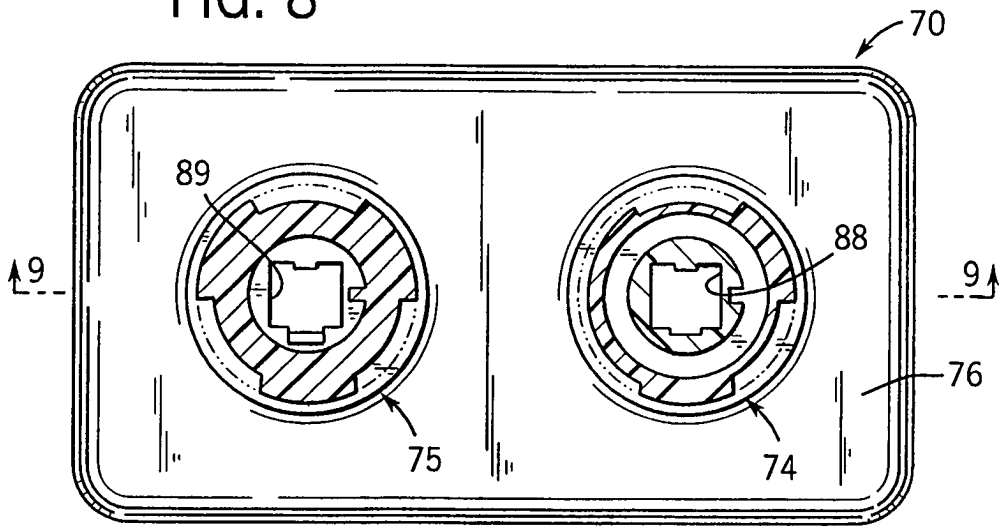


FIG. 9

