

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

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. Mai 2012 (31.05.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/069205 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01K 7/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/005941

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2011 (25.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 052 478.6
26. November 2010 (26.11.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Flachmarktstraße 8, 32825 Blomberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZINK, Fabian** [DE/DE]; Im Breiten Felde 16, 32756 Detmold (DE).

(74) Anwalt: **BILL, Burkart**; Blumbach Zinngrebe, Elisabethenstr. 11, 64283 Darmstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ELECTRIC PLUG CONNECTOR FOR THERMOCOUPLES, AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHER STECKVERBINDER FÜR THERMOELEMENTE UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to an electric plug connector for electrically connecting at least one first and a second thermocouple conductor, comprising at least one electrically conductive first and second contacting means. The first thermocouple conductor is to be connected to the first contacting means, and the second thermocouple conductor is to be connected to the second contacting means. The connector also comprises at least one first electric temperature sensor which is provided with a temperature sensing region and at least one first and one second electric contact, at least one part of the temperature sensing region of the first temperature sensor being directly connected to the first contacting means by a joint.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder zum elektrischen Anschluss von wenigstens einem ersten und einem zweiten Thermoelementleiter, umfassend wenigstens ein elektrisch leitfähiges erstes und zweites Kontaktmittel, wobei der erste Thermoelementleiter an das erste Kontaktmittel und der zweite Thermoelementleiter an das zweite Kontaktmittel anzuschließen ist, wenigstens einen ersten elektrischen Temperaturaufnehmer, welcher mit einer Temperaturaufnahmebereich und mit wenigstens einem ersten und einem zweiten elektrischen Kontakt versehen ist, wobei wenigstens ein Teil der Temperaturaufnahmebereich des ersten Temperaturaufnehmers mit dem ersten Kontaktmittel durch eine Fügeverbindung unmittelbar verbunden ist.



WO 2012/069205 A1

Elektrischer Steckverbinder für Thermoelemente und Verfahren zu dessen Herstellung

Beschreibung:

5

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder zum elektrischen Anschluss von wenigstens einem ersten und einem zweiten Thermoelementleiter, umfassend wenigstens ein elektrisch leitfähiges erstes und zweites Kontaktmittel, wobei der erste Thermoelementleiter an das erste Kontaktmittel und der zweite Thermoelementleiter an das zweite Kontaktmittel anzuschließen ist.

Elektrische Steckverbinder für Thermoelemente der gattungsgemäßen Art sind an die elektrischen Leiterenden eines Thermoelements oder an eine daran angebrachte Ausgleichsleitung, üblicherweise mittels einer Klemmverbindung, elektrisch angeschlossen. Derartige Steckverbinder für Thermoelemente werden auch als Thermoelementstecker bzw. Thermostecker bezeichnet. Sie dienen beim Aufbau einer Temperaturmesskette als universelles elektrisches Anschlussmittel und zum standardisierten elektrischen Verbinden von Thermoelementen mit Messgeräten, Messschränken, elektrischen Schaltungsanordnungen oder dergleichen. Zur Kontaktierung mit einem Messgerät oder mit einer Schaltungsanordnung werden Thermoelementstecker üblicherweise in eine zum Stecker komplementäre Steckbuchse oder in eine Steckkupplung eingesteckt. Die mit dem Thermoelementstecker zu verbindende Steck- oder Kupplungsbuchse ist hierzu entweder direkt auf der Platine einer Schaltungsanordnung, beispielsweise einer elektrischen Leiterplatte oder an einem Gehäuse des Messgerätes, beispielsweise einem Mess- oder Schaltschrank, angebracht. Zur Überbrückung größerer Mess-

strecken kann eine Ausgleichsleitung als kostengünstige Verlängerung zwischen der Temperaturmessstelle und einem Messgerät verwendet werden, welche, in einem gewissen Temperaturbereich, vergleichbare thermoelektrische Eigenschaften wie die beiden Thermoelementleiter aufweist. Wird eine Ausgleichsleitung verwendet, so ist diese üblicherweise mit einer Verbindungsklemme versehen, an die die beiden offenen Thermoelementleiter elektrisch angeschlossen werden können, wobei der Thermoelementstecker an dem gegenüberliegenden Ende der Ausgleichsleitung angebracht ist.

Das Messprinzip von Thermoelementen zur Temperaturmessung beruht gemäß dem thermoelektrischen Effekt auf der Entstehung einer thermoelektrischen Spannung zwischen zwei jeweils an einem Ende miteinander verbundenen Drahtleitern, wenn die Verbindungsstelle eine andere Temperatur aufweist als die beiden offenen Leiterenden, an welchen die Thermospannung messbar ist. An der Temperaturmessstelle des Thermoelementes sind die beiden aus verschiedenen Werkstoffen bestehenden elektrischen Leiter, welche auch als Thermopaar bezeichnet werden, miteinander verbunden. An dem jeweils offen Ende, der so genannten Vergleichs- oder Kaltstelle, werden die beiden Thermoelementleiter mit einem Messgerät, zur Messung der thermoelektrischen Spannung, verbunden.

Um mittels eines Thermoelements aus dem gemessenen thermoelektrischen Spannungswert die Messstellentemperatur zu bestimmen, muss die Vergleichsstellentemperatur berücksichtigt werden, da die an einem Thermoelement messbare thermoelektrische Spannung von der Temperaturdifferenz zwischen der Mess- und der Vergleichsstelle abhängig ist. Infolgedessen muss die Messstellentemperatur aus dem gemessenen

thermoelektrischen Spannungswert relativ zur Vergleichsstellentemperatur bestimmt werden.

5 Aus dem Stand der Technik sind temperaturabhängige Widerstände bekannt, welche zur Bestimmung und Kompensation der Vergleichsstellentemperatur eines Thermoelements eingesetzt werden. Ferner sind aus dem Stand der Technik Verfahren bekannt, welche mittels integrierter Schaltkreise nicht nur die thermoelektrischen Spannungswerte bestimmen, sondern
10 auch die Vergleichstemperatur direkt kompensieren. Nachteilig an derartigen bekannten Verfahren ist jedoch, dass die Messung der Temperatur nicht direkt an der Vergleichsstelle des Thermoelements, das heißt nicht an den beiden Leiterenden des Thermoelements oder der Ausgleichsleitung erfolgt,
15 sondern üblicherweise auf einer Schaltungsanordnung oder einer Platine, welche sich in innerhalb eines Gehäuses eines Messgeräts oder eines Messschanks befindet. Da die beiden Leiter üblicherweise an einer Klemme außerhalb des Messgeräts angebracht sind, liegt infolgedessen eine Temperaturabweichung zwischen der tatsächlichen und der gemessenen
20 Vergleichsstellentemperatur vor.

Aus der US 5,167,519 ist ein Universalverbinder mit Temperaturkompensation der Vergleichsstellentemperatur bekannt.
25 An einen solchen Universalverbinder kann ein Thermoelementstecker mittels einer Schraubklemmverbindung elektrisch angeschlossen werden. Zur Messung bzw. zur Kompensation der Vergleichsstellentemperatur ist an einen derartigen Universalverbinder ein elektrischer Temperaturlaufnehmer zwischen
30 zwei galvanisch voneinander getrennte Kupferblöcke eingebracht, an welche mittels einer Klemmverbindung die Verbin-

dungsstifte eines anzuschließenden Thermoelementsteckers fixiert werden können.

Der aus der Druckschrift US 5,167,519 bekannte Universal-
5 verbinder löst nicht das Problem, dass die elektrische Ver-
bindungsstelle zwischen einem Thermoelementstecker bzw.
zwischen dessen elektrischen Verbindungsstiften und einem
mit einem Temperaturlaufnehmer ausgestatteten Universalverbinder einen nicht unwesentlichen Wärmeübergangswiderstand
10 darstellt.

Da zwangsläufig zwischen der Messstelle des Thermoelements, das heißt am Messort, und der Vergleichsstelle, das heißt an den an dem Thermoelementstecker eines Thermoelements
15 elektrisch angeschlossenen Leiterenden des Thermoelements, ein Temperaturgradient vorhanden ist, unterliegt die Vergleichsstelle aufgrund der wärmeleitenden Eigenschaften der beiden Thermoleiter - in Abhängigkeit davon, ob ein positiver oder negativer Temperaturgradient vorliegt - einer stetigen Wärmezu- oder abfuhr und damit einer zumindest temporären Erwärmung bzw. Abkühlung.
20

Des Weiteren kann über die Verbindungsstifte des Thermoelementsteckers, welche beispielsweise mit einem Universal-
25 verbinder gemäß der Druckschrift US 5,167,519 verbunden sind, ebenfalls eine stetige Wärmezu- oder Wärmeabfuhr stattfinden. Weist aber die Verbindungsstelle zwischen den elektrischen Verbindungsstiften des Thermoelementsteckers und dem Universalverbinder einen Wärmeübergangswiderstand
30 auf, so ist ein Temperaturgradient zwischen der Temperatur an der Vergleichsstelle und der an dem Temperaturlaufnehmer

zu verzeichnen, weshalb die Vergleichstemperaturmessung einem Messfehler unterliegt.

Werden darüber hinaus Thermoelementstecker mit Thermoelementen unterschiedlicher Querschnitte oder Wärmeleitfähigkeiten an einem derartigen Universalverbinder angebracht, so ist aufgrund eines veränderten Wärmeleitungswiderstandes und eines infolge veränderten Temperaturgradienten ebenfalls mit einer Beeinflussung der Temperaturmessung an der Vergleichsstelle zu erwarten.

Ist ferner ein an einem derartigen Universalverbinder angebrachter Thermoelementstecker Wärme- oder Kühlluftströmen, verbunden mit lokal unterschiedlichen Umgebungstemperaturen, ausgesetzt oder wird an einen derartigen Universalverbinder ein Thermoelement mit einer von der Temperatur am Temperaturlaufnehmer abweichenden Ausgangstemperatur angeschlossen, beispielsweise beim Wechsel oder Austausch eines Thermoelements, so liegt ebenfalls ein Temperaturgradient zwischen dem Temperaturlaufnehmer und der Vergleichsstelle vor, wodurch die Messkette einem zufälligen bzw. dynamischen Messfehler unterworfen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, vor dem Hintergrund des aufgezeigten Standes der Technik eine verbesserte Vorrichtung zur Bestimmung und Kompensation der Vergleichstellentemperatur von Thermoelementen unter Verwendung eines Thermoelementsteckers zu ermöglichen. Des Weiteren soll die Vorrichtung einfach und günstig herzustellen sein sowie eine einfache Montagemöglichkeit bei gleichzeitiger guter Anwendbarkeit bieten.

Erfindungsgemäße Lösungen der Aufgabe sind bereits durch die Gegenstände mit den Merkmalen gemäß den anhängenden unabhängigen Ansprüchen gegeben. Vorteilhafte und/oder bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand
5 der Unteransprüche.

Wesentliche Vorteile der Erfindung und deren einzelnen Ausführungsformen oder Weiterbildungen sind demnach darin begründet, dass die auftretenden Wärmeverluste zwischen der
10 Verbindungsstelle eines Thermoelementsteckers und einem an einem Messgerät angebrachter Gegensteckverbinder, in welchen der Thermoelementstecker einsteckt wird, die Vergleichsstellentemperaturmessung nicht beeinflussen. Des weiteren ermöglicht die Erfindung den Einsatz bzw. die Ver-
15 wendung von Thermoelementen mit beliebigen Querschnitten und beliebigen Wärmeleitfähigkeiten, so dass sich eine höhere Flexibilität bei der Auswahl eines geeigneten Thermoelements ergibt, ohne dass ein Einfluss auf die Genauigkeit bei der Temperaturmessung zu befürchten ist.

20 Besonders vorteilhaft kann die Erfindung bei Messanwendungen eingesetzt werden, bei denen wechselnde Umgebungstemperaturen und veränderliche thermodynamische Ausgangsbedingungen die Genauigkeit der Temperaturmessung mit einem
25 Thermoelemente beeinflussen kann, wobei diese Störeinflüsse durch die Erfindung kompensiert werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen elektrischen Steckverbinder zum elektrischen Anschluss von wenigstens
30 einem ersten und einem zweiten Thermoelementleiter gelöst, umfassend wenigstens ein elektrisch leitfähiges erstes und zweites Kontaktmittel, wobei der erste Thermoelementleiter

an das erste Kontaktmittel und der zweite Thermoelementleiter an das zweite Kontaktmittel anzuschließen ist, wenigstens einen ersten elektrischen Temperaturlaufnehmer, welcher mit einem Temperaturlaufnahmehereich und mit wenigstens einem ersten und einem zweiten elektrischen Kontakt versehen ist, wobei wenigstens ein Teil des Temperaturlaufnahmehereichs des ersten Temperaturlaufnehmers an das erste Kontaktmittel durch eine Fügeverbindung angefügt.

Die Erfindung beruht demnach auf dem Gedanken, einen elektrischen Steckverbinder für Thermoelemente bereit zu stellen, der die Möglichkeit einer Temperaturmessung der Vergleichsstelle, das heißt die Messung der Temperatur an den beiden Enden von Thermoelementleitern, mit einschließt.

Erfindungsgemäß ist hierzu wenigstens ein Teil einer Temperaturmessstelle von wenigstens einem Temperaturlaufnehmer an ein elektrisches Kontaktmittel des elektrischen Steckverbinders gefügt. An dieses und an mindestens ein weiteres elektrisches Kontaktmittel sind die Vergleichsstellen, das heißt die offenen Leiterenden von wenigstens einem ersten und einem zweiten Thermoelementleiter elektrisch anzuschließen, so dass der Temperaturlaufnehmer, dessen Temperaturaufnahmehereich und die Vergleichsstellen des Thermoelements in eine unmittelbar Nähe zueinander gebracht sind, und zweckmäßig aneinandergrenzen.

Nach einem weiteren Erfindungsmerkmal umfasst der elektrische Steckverbinder wenigstens zwei elektrisch leitfähige Kontaktmittel. An diese Kontaktmittel sind die Enden von wenigstens zwei Thermoelementleitern, das heißt die Vergleichsstellen des Thermoelements, elektrisch anzuschließen

Ben. Diese Kontaktmittel dienen ebenfalls zum elektrischen Verbinden mit weiteren Kontaktmitteln, welche in einen zu dem erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder komplementären Gegensteckverbinder, insbesondere in eine Steckbuchse oder eine Stechkupplung, eingebracht sind und in welchen der erfindungsgemäße Steckverbinder eingesteckt werden kann.

Gemäß der Erfindung umfasst der elektrische Steckverbinder wenigstens einen elektrischen Temperaturlaufnehmer, wobei wenigstens ein Teil des Temperaturlaufnehmerbereichs des Temperaturlaufnehmers an das erste Kontaktmittel des erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders, insbesondere mit wenigstens einem Abschnitt an dessen Oberfläche, durch eine lösbare oder unlösbare Fügeverbindung gefügt, d.h. also insbesondere unmittelbar gefügt ist.

In der Praxis hat sich für die Erfindung eine Fügeverbindung als besonders vorteilhaft erwiesen, die zwischen dem ersten Kontaktmittel und dem Teil des Temperaturlaufnehmerbereichs des Temperaturlaufnehmers, welches an dieses Kontaktmittel gefügt ist, ausschließlich den Wärmeübergang an der hierbei durch Aneinanderfügung entstehenden Grenzschicht verbessernde Schichtelemente zulässt, wie beispielsweise Wärmeleitpasten oder andere für die Wärmeleitung vorteilhafte mechanische Schichtelemente, und/oder für die Fügeverbindung notwendige Fugemittel, wie beispielsweise Klebstoffe, Schweiß- oder Lötmittel, Schraub- oder Nietverbindungen, zulässt, und/oder Mittel zulässt, welche eine elektrische Isolation ermöglichen, so dass der Temperaturlaufnehmerbereich des Temperaturlaufnehmers von dem Kontaktmittel galvanisch getrennt ist.

Unter einem Temperaturlaufnehmer ist jeder Messaufnehmer zu verstehen, welcher mit einem Temperaturlaufnahmebereich versehen ist, und zur Messung der Oberflächentemperatur an wenigstens einem Kontaktmittel des erfindungsgemäßen Steckverbinders geeignet ist. Der Temperaturlaufnehmer und der Temperaturlaufnahmebereich kann eine beliebige Gestalt und eine beliebig große Messfläche aufweisen. So kann der Temperaturlaufnahmebereich des Temperaturlaufnehmers entweder nur einen Teil oder einen Abschnitt der Gesamtoberfläche des Temperaturlaufnehmers einnehmen, oder der Temperaturlaufnahmebereich wird durch die gesamte äußere Oberfläche des Temperaturlaufnehmers ausgebildet. Ferner kann mindestens ein Teil des einen Temperaturlaufnehmers oder mindestens ein Teil von weiteren Temperaturlaufnehmern von einer Schutzschicht und/oder von einer wärmeleitfähigen Materialschicht, insbesondere von einer Keramik, umgeben sein, welche in diesem Fall mindestens einen Teil des Temperaturlaufnahmebereichs des Temperaturlaufnehmers ausbildet.

Erfindungsgemäß ist der wenigstens eine elektrische Temperaturlaufnehmer mit wenigstens einem ersten und einem zweiten elektrischen Kontakt versehen. Dieser Temperaturlaufnehmer dient zum Abgriff eines elektrischen Kennwertes, insbesondere eines temperaturveränderlichen Widerstandswertes. Hierzu kann an die beiden elektrischen Kontakte des Temperaturlaufnehmers eine elektrische Spannung angelegt werden, welche von einer Schaltungsanordnung, zur Auswertung der mit dem Temperaturlaufnehmer gemessenen Temperatur, gespeist wird.

Sofern der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder in einem Steckverbindergehäuse beherbergt wird, so sind die elektrischen Kontaktmittel vorteilhaft in einem derartigen Steckverbindergehäuse eingebracht. In vorteilhafter Ausgestaltung sind ferner der Temperaturlaufnehmer und der Temperaturaufnahmebereich innerhalb des Steckverbindergehäuses beherbergt.

Die durch die Erfindung erreichbare messtechnische Verbesserung wird durch die thermodynamisch im Wesentlichen ideale Anordnung des Temperaturaufnahmebereichs des Temperaturaufnehmers an wenigstens einem ersten Kontaktmittel des erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders erreicht. So sind die an das erste und zweite Kontaktmittel elektrisch angeschlossene Leiterenden eines Thermoelements, das heißt die Vergleichsstelle des Thermoelements, in unmittelbare Nähe zu dem an das wenigstens eine erste Kontaktmittel angebrachten Temperaturaufnehmer bzw. dessen Temperaturaufnahmebereich angeordnet, wodurch die aus dem Stand der Technik bereits erwähnten wärmetechnischen Nachteile bei der Vergleichstellentemperaturmessung an einem Thermoelement ausgeschlossen sind und daher eine fehlerlose Messkette bei der Verwendung eines Thermoelements mit einem daran angebrachten Thermoelementstecker geschaffen ist.

Ein derartiger erfindungsgemäßer elektrischer Steckverbinder ermöglicht ferner einen universellen und flexiblen Einsatz von Thermoelementen an wechselnden Messorten mit unterschiedlichen Umgebungstemperaturen bei gleichzeitiger sofortiger Einsatzbereitschaft der Messkette, ohne dass dynamisch Messfehler aufgrund von Temperaturangleichungen an

den elektrischen Anschlüssen der Messkette zu berücksichtigt sind.

Ferner können an einen erfindungsgemäßen Steckverbinder
5 beliebigen Thermoelementtypen mit beliebigen Materialkombinationen, Querschnitten und beliebigen Wärmeleitfähigkeiten bzw. einer beliebiger thermodynamischer Charakteristik angeschlossen werden, so dass sich eine höhere Flexibilität bei der Auswahl eines für die jeweilige Messanwendung geeigneten Thermoelements ergibt, ohne dass ein Einfluss auf
10 die Genauigkeit oder die Fehlertoleranz bei der Temperaturmessung zu erwarten ist.

Darüber hinaus wird durch die Erfindung eine verbesserte
15 Flexibilität bei der Auswahl eines geeigneten Temperaturaufnehmers zur Vergleichsstellentemperaturmessung erzielt. Während die aus dem Stand der Technik bekannten Messverfahren zur Bestimmung der Vergleichsstellentemperatur aufgrund der Integration der Temperaturentnehmer in Messgeräten,
20 auf Schaltungsanordnungen, oder in Universalsteckverbindern zum Einstecken von Thermoelementsteckern keinen Wechsel des Temperaturentnehmers erlauben, kann mit dem erfindungsgemäßen Steckverbinder eine flexible Anpassung an die messtechnische Aufgabe erfolgen. So können für messtechnische Spezialanwendungen elektrische Steckverbinder mit Temperaturentnehmern zum Einsatz kommen, welche besondere Eigenschaften, beispielsweise geringe Messtoleranzen oder hohe Messgeschwindigkeiten, erfordern. Weiterhin kann die messtechnische elektronische Ausrüstung, das heißt vorhandene Mess-
25 geräte und Messperipherie, die Verwendung von Temperaturentnehmern mit besonderen elektronischen Voraussetzungen erforderlich, so dass sich diesbezüglich eine besonders vor-
30

teilhafte Flexibilität bei der Abstimmung der messtechnische Ausrüstung auf die messtechnischer Aufgabe ergeben, indem verschiedene elektrische Steckverbinder, gemäß der Erfindung, für unterschiedliche messtechnische Anforderungen zur Verfügung stehen.

Weitere wirtschaftliche Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Möglichkeit Messgeräte ohne integrierte Temperaturempfänger zur Vergleichstellentemperaturmessung verwenden zu können, weshalb universale Messgeräte zum Einsatz kommen können und wodurch sich eine Kosteneinsparung ergibt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens ein Teil des Temperaturempfängerbereichs des Temperaturempfängers an das erste und an das zweite Kontaktmittel des erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders durch eine Fügeverbindung angefügt. Hierdurch wird in besonders vorteilhafter Weise erreicht, dass die Vergleichstemperaturmessung an dem ersten und an dem zweiten Kontaktmittel gleichzeitig mittels eines einzigen Temperaturempfängers erfolgen kann und, dass zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktmittel ein Wärmeaustausch erfolgt.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist der Temperaturempfängerbereich wärmeleitende Eigenschaften auf. Um den Wärmeübergang zwischen dem Temperaturempfängerbereich des Temperaturempfängers und dem ersten und zweiten galvanisch voneinander zu trennenden Kontaktmitteln zu erreichen ist zwischen die Verbindungsstelle, das heißt zwischen dem Teil des Temperaturempfängerbereichs des Temperaturempfängers der an das erste Kontaktmittel und/oder der Teil des Temperaturempfängerbereichs des Tempe-

raturaufnehmers der an das zweite Kontaktmittel angefügt ist, ein den Wärmeübergang verbesserndes Mittel, insbesondere eine Wärmeleitpaste oder ein wärmeleitender Klebstoff, oder ein die Wärmeleitung verbesserndes Element einge-
5 bracht. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass die Wärmeleitung an der Grenzschicht der Fügeverbindung verbessert ist.

Ferner kann die Fügeverbindung Mittel umfassen, welche die
10 elektrische Isolation ermöglicht, so dass der Temperatur-
aufnahmebereich des Temperaturlaufnehmers von dem ersten
und/oder zweiten Kontaktmittel galvanisch getrennt ist.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung
15 ist wenigstens ein Teil des Temperaturaufnahmebereichs des
ersten Temperaturaufnehmers an das erste Kontaktmittel und
ein Teil des Temperaturaufnahmebereichs eines zweiten Tem-
peraturaufnehmers an das zweite Kontaktmittel durch eine
Fügeverbindung aneinander gefügt. Hierdurch ergibt sich der
20 Vorteil einer getrennten Temperaturerfassung mittels von
zwei Temperaturaufnehmern an dem ersten und zweiten Kon-
taktmittel und einer zwangsläufigen galvanischen Trennung
der beiden Kontaktmittel.

25 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der erfindungs-
gemäÙe elektrische Steckverbinder mehrpolig ausgeführt und
weist neben dem ersten und dem zweiten ein elektrisch leit-
fähiges drittes Kontaktmittel auf, welches ebenfalls inner-
halb eines Steckverbindergehäuses angeordnet sein kann.

30

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist
der erste elektrische Kontakt des Temperaturaufnehmers an

dem dritten Kontaktmittel und der zweite elektrische Kontakt des Temperaturlaufnehmers an das erste oder an das zweite Kontaktmittel elektrisch angeschlossen. Aufgrund einer derartigen Anordnung der elektrischen Kontakte des Temperaturlaufnehmers ist somit ein elektrischer Steckverbinder geschaffen, der neben der Messung der Vergleichsstellentemperatur an den an den Steckverbinder an dessen ersten und zweiten Kontaktmitteln elektrisch angeschlossenem Thermo-
5 elementleitern auch einen elektrischen Anschluss der elektrischen Kontakte des die Vergleichsstellentemperatur erfassenden Temperaturlaufnehmers ermöglicht. Ein derartiger dreipoliger elektrischer Steckverbinder ermöglicht somit neben der elektrischen Übertragung der an den Thermo-
10 elementleitern vorliegenden thermoelektrischen Spannung auch die elektrische Übertragung der elektrisch erfassten Kenngröße des Temperaturlaufnehmers an eine elektrische Schaltungsanordnung, beispielsweise an ein Temperaturinter-
15 face in einem Messgerät, welches in der Lage ist, den thermoelektrischen Spannungswert sowie die elektrische Kenngröße des Temperaturlaufnehmers auszuwerten. Hierzu ist das
20 Messgerät oder die elektrische Schaltungsanordnung mit einem zu dem erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder komplementären, ebenfalls dreipoligen, elektrischen Gegensteckverbinder, beispielsweise einer elektrischen Steck-
25 buchse oder einer Steckkupplung, ausgestattet.

Zweckmäßig ist der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung mit einem vierten elektrisch leitfähigen Kontakt-
30 mittel versehen sein, welches ebenfalls innerhalb eines Steckverbindergehäuses angeordnet ist. Bei einer solchen Ausführungsform der Erfindung ist der zweite elektrische

Kontakt eines ersten Temperaturlaufnehmers nicht an das erste oder an das zweite sondern an das zusätzliche, vierte Kontaktmittel elektrisch angeschlossen, wodurch sich der Vorteil einer galvanischen Trennung des ersten und zweiten Kontakts des Temperaturlaufnehmers von dem ersten oder zweiten Kontaktmittel des erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders und damit von dem thermoelektrischen Spannungssignal ergibt.

10 Sofern der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder mit einem ersten und einem zweiten Kontaktmittel versehen ist, kann der erfindungsgemäße Steckverbinder in weiterer Ausgestaltung der Erfindung ein fünftes und sechstes elektrisch leitfähiges Kontaktmittel umfassen, an welche der elektrische erste und zweite Kontakt des zweiten Temperaturlaufnehmers jeweils galvanisch getrennt angeschlossen ist. Dieses fünfte und sechste elektrisch leitfähige Kontaktmittel kann ebenfalls innerhalb eines Steckverbindergehäuses beherbergt sein, wodurch ein sechspoliger Thermoelementstecker geschaffen ist, welcher mit zwei Temperaturlaufnehmern zur getrennten Erfassung der Vergleichsstellentemperaturen an einem an den Steckverbinder angeschlossenen Thermoelement ausgelegt ist und bei welchem eine vollständige galvanische Trennung der einzelnen Kontaktmittel vorliegt.

Zur Erfassung der Vergleichsstellentemperatur eignen sich bevorzugt elektrische Temperaturlaufnehmer, welche als temperaturabhängige Widerstände ausgebildet sind. Bevorzugte temperaturabhängige Widerstände sind insbesondere Heiß- oder Kaltleiter, wobei erfindungsgemäß uneingeschränkt alle

bekannten Typen von elektrischen Temperaturlaufnehmern oder Temperaturmessvorrichtungen verwendet werden können. Zweckmäßig ist der Temperaturaufnahmebereich des ersten Temperaturaufnahme und auch von weiteren Temperaturauf-
5 nehmern wärmeleitend ausgebildet. Ferner kann der Temperaturaufnahmebereich von einer wärmeleitfähigen Keramik oder einem Keramikkörper von welcher der Temperaturaufnahme ganz oder teilweise umhüllt oder beschichtet ist, ausgebildet sein, wobei das keramische Material bevorzugt als
10 elektrischer Isolator ausgebildet ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das erste und zweite Kontaktmittel mittels eines keramischen Verbindungselements oder mittels eines aus einem anderen wärmeleitenden Materials bestehenden Elements wärmeleitend verbunden, so dass ein Temperaturausgleich zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktmittel stattfinden kann. In oder auf ein derartiges Verbindungselement können ein oder mehrere Temperaturaufnahme zur Messung der Temperatur des Verbindungselements befestigt sein.
15
20

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird ein mit einer keramischen oder einer anderen wärmeleitenden Umhüllung versehener Temperaturaufnahme mittels einer Fü-
25 geverbindung an das erste und das zweite Kontaktmittel angefügt. Zur galvanischen Trennung des ersten und zweiten Kontaktmittels ist das den Temperaturaufnahme umhüllende Material ein elektrischer Isolator.

Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders für Thermolemente wird zumindest ein Teil des
30 Temperaturaufnahmebereichs eines ersten Temperaturaufnahme-

mers mittels eines Fügeverfahrens an das erste Kontaktmittel angefügt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird zumindest ein
5 Teil des Temperaturlaufnahmebereichs des ersten Temperatur-
aufnehmers mittels eines stoffschlüssigen Fügeverfahrens,
insbesondere mit einer Klebeverbindung, an das erste Kon-
taktmittel angefügt.

10 Zweckmäßig wird zur Herstellung der Fügeverbindung ein Kle-
beverfahren angewendet. In besonders vorteilhafter Ausges-
taltung wird zumindest eine Teil des Temperaturlaufnahmebe-
reichs oder ein Teil der Oberfläche einer Umhüllung eines
Temperaturlaufnehmers und/oder ein Teil des ersten und zwei-
15 ten Kontaktmittels des elektrischen Steckverbinders mit
epoxidharzhaltigem Zweikomponenten-Klebstoff benetzt und
anschließend der mit Klebstoff benetzte Teil des Tempera-
turlaufnehmers an das erste und zweite Kontaktmittel gefügt.

20 Zweckmäßig ist in besonderer Ausgestaltung der Erfindung,
zur Verbesserung der wärmeleitfähigen Eigenschaften der Fü-
geverbindung, der Klebstoff mit einem die Wärmeleitfähigkeit
erhöhenden Zusatzmittel versehen. Weiterhin wird zuerst zu-
mindest ein Teil der Oberfläche des Temperaturlaufnahmebe-
25 reichs des ersten Temperaturlaufnehmers mit einer Wärmeleit-
paste und/oder mit einem die Wärmeleitfähigkeit verbessern-
den und/oder einem eine galvanische Trennung herstellenden
Element versehen und anschließend der Temperaturlaufnahmebe-
reich des Temperaturlaufnehmers mittels eines Fügeverfah-
30 rens, beispielsweise mittels eines Klebeverfahrens, einer
Schweiß- oder Lötverbindung oder einer Schraub- oder Niet-

verbindung an das erste und/oder an weitere Kontaktmitteln angefügt.

Der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder für Thermo-
5 elemente ist nachfolgend in bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine schematische Ansicht eines elektrischen Steckverbinders und einem Temperaturlaufnehmer,
- 10 Fig. 2: eine Skizze eines Thermoelements mit einem dreipoligen elektrischen Steckverbinder in einer Steckbuchse auf einer elektrischen Schaltungsanordnung in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 3: eine Skizze eines geöffneten dreipoligen elektrischen Steckverbinders mit einem Temperaturlaufnehmer
- 15 Fig. 4: eine Skizze eines geöffneten vierpoligen elektrischen Steckverbinders mit einem Temperaturlaufnehmer
- Fig. 5: ein elektrischer Steckverbinder und zwei Temperaturlaufnehmern in schematischer Ansicht,
- Fig. 6: ein der Skizze nach Fig. 2 entsprechendes Thermo-
element mit einem dreipoligen elektrischen Steck-
verbinder in einer Steckbuchse auf einer elektri-
25 schen Schaltungsanordnung in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 7: ein der Skizze nach Fig. 3 entsprechender, geöff-
neter dreipoliger elektrischer Steckverbinder mit
einem Temperaturlaufnehmer,
- 30 Fig. 8: ein der Skizze nach Fig. 4 entsprechender, geöff-
neter vierpoliger elektrischer Steckverbinder mit
einem Temperaturlaufnehmer.

Bevor nachfolgend auf die in den Figuren dargestellten bevorzugte Ausführungsbeispiele eingegangen wird, sei darauf hingewiesen, dass ein Steckverbinder gemäß der Erfindung mit oder auch ohne Steckverbindergehäuse ausgebildet sein kann.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines elektrischen Steckverbinders gemäß der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels, bei welchem der Steckverbinder ein Steckverbindergehäuse 21 besitzt. Ein erstes und zweites elektrisches Kontaktmittel 1 und 2 sind in diesem Fall somit zweckmäßig innerhalb des Steckverbindergehäuses 21 angeordnet, welches mit der gestrichelten Umrahmung veranschaulicht ist. Die Kontaktmittel 1 und 2 sind im Ausführungsbeispiel Stiftartig für einen als Stecker ausgebildeten Steckverbinder ausgebildet. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Kontaktmittel 1 und 2 auch buchsenartig für einen als Buchse ausgebildeten Steckverbinder ausgebildet sein können. An jeweils einem Ende des ersten und zweiten elektrischen Kontaktmittels 1 und 2 sind die beiden Thermoelementleiter 7 und 8 eines Thermoelements elektrisch angeschlossen, wobei diese an der Messstelle 23, zur Messung einer Temperatur ϑ_1 an einem entfernt liegenden Messort, aneinander gefügt sind. An den jeweils anderen Ende des ersten und des zweiten elektrischen Kontaktmittels 1 und 2 des elektrischen Steckverbinders kann eine thermoelektrische Spannung V_1 abgegriffen und, wie z.B. in den Fig. 2 und Fig.6 zu sehen, auf eine Schaltungsanordnung 9 übertragen werden, indem der elektrische Steckverbinder mit einem komplementären, auf der Schaltungsanordnung 9 angebrachten Steckverbinder gepaart wird.

Zur Messung einer Vergleichsstellentemperatur ϑ_2 , bezogen auf die Temperatur ϑ_1 , an einer Vergleichsstelle 24 des ersten Thermoelementleiters 7 ist ein Teil eines Temperaturaufnahmebereichs 11 eines Temperaturlaufnehmers 10 an das erste Kontaktmittel 1 angefügt.

Zur Messung einer weiteren Vergleichsstellentemperatur ϑ_3 , bezogen auf die Temperatur ϑ_1 , an einer Vergleichsstelle 25 des zweiten Thermoelementleiters 8 ist ein Teil eines Temperaturaufnahmebereichs 11 dieses Temperaturlaufnehmers 10 auch an das zweite Kontaktmittel 2 angefügt.

Der Temperaturlaufnehmer 10, ist zumindest teilweise mit einem Keramikkörper 18 umhüllt, wodurch der Temperaturaufnahmebereich 11, des Temperaturlaufnehmers 10 durch einen Teil des umhüllenden Keramikkörpers 18 ausgebildet wird. Die Oberfläche der Temperaturaufnahmebereich 11 in Fig.1 zeigt somit in die Zeichenebene hinein. Ein Teil des Temperaturaufnahmebereichs 11 ist mittels einer Fügeverbindung 27, an das erste Kontaktmittel 1 und ein weiterer Teil des Temperaturaufnahmebereichs 11 ist mittels einer Fügeverbindung 27' an das zweite Kontaktmittel 2 wärmeleitend angefügt, wodurch ein Temperaturausgleich zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktmittel stattfinden kann, d.h. also insbesondere auch unmittelbar angefügt.

Die Fügeverbindungen sind zweckmäßig Klebeverbindungen. Zum Abgriff des elektrischen Temperaturkennwertes der Vergleichsstellentemperaturmessung mit dem Temperaturlaufnehmer 10 sind im vorliegenden Beispiel somit dessen beide elekt-

rischen Kontakte 12 und 13 aus dem Steckverbindergehäuse 21 heraus geführt.

Fig.2 und Fig.6 zeigen in perspektivischer Ansicht ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen dreipoligen elektrischen Steckverbinders und ein daran elektrisch angeschlossenes Thermoelement mit zwei Thermoelementleitern 7 und 8, welche an der Messstelle 23 des Thermoelements miteinander elektrisch verbunden sind.

10

Der in den Fig.2 und Fig.6 veranschaulichte elektrische Steckverbinder ist wiederum in einem Steckverbindergehäuse 21 mit einem Gehäusedeckel 21a eingebracht. Ein erster elektrischer Temperaturnehmender 10, zur Messung der Vergleichsstellentemperatur, ist ebenfalls innerhalb des Steckverbindergehäuses 21 angeordnet. Der Steckverbinder ist als elektrischer Stecker ausgeführt und in eine elektrische Steckbuchse 22 eingesteckt, welche auf einer Schaltungsplatine mit einer elektrischen Schaltungsanordnung 9 angeordnet ist.

15
20

Im Gegensatz zum Steckverbinder nach Fig. 1, weist das Steckverbindergehäuse 21 des elektrischen Steckverbinders drei Zugangsöffnungen zu drei, d.h. einem ersten, einem zweiten und einem dritten Kontaktmittel 1, 2, 3 auf, welche innerhalb des Steckverbindergehäuses 21 eingebracht sind und daher nicht sichtbar sind. An dem in den Fig. 2 und Fig. 6 gezeigten elektrischen Steckverbinder ist das Thermoelement mit zwei Thermoelementleitern 7 und 8 an das erste bzw. das zweite Kontaktmittel elektrisch angeschlossen, wobei zu diesem Zweck die beiden Thermoelementleitern 7 und

25
30

8 jeweils durch die erste und die zweite Zugangsöffnung in dem Steckverbindergehäuse 21 geführt sind.

Die Steckbuchse 22 weist komplementäre Kontaktmittel auf,
5 die aufgrund der Paarung nicht sichtbar sind, und die Herstellung eines elektrischen Kontaktes mit dem ersten, dem zweiten und dem dritten Kontaktmittel 1, 2, 3 des elektrischen Steckverbinders gestatten, wenn der Steckverbinder in die Steckbuchse 22 eingesteckt ist.

10

Die elektrische Schaltungsanordnung 9 dient zur Verarbeitung bzw. zur Auswertung des thermoelektrischen Spannungswertes und des von dem ersten elektrischen Temperaturnaehmer 10 erzeugten Temperaturkennwertes. Beide Messwerte
15 werden mittels des elektrischen Steckverbinders auf die elektrische Schaltungsanordnung 9 übertragen. In den Fig. 2 und Fig. 6 ist ferner eine weitere, unbelegte Steckbuchse 22', im vorliegenden Fall mit drei stiftartigen Kontaktmitteln 26, zum Anschluss eines weiteren elektrischen Steck-
20 verbinders gemäß der Erfindung zu erkennen, welche auf der Schaltungsplatine angeordnet und ebenfalls mit der Schaltungsanordnung 9 elektrisch verbunden ist.

Fig.3 und Fig.7 zeigen das geöffnete Steckverbindergehäuse
25 21 des in Figur 2 dargestellten dreipoligen elektrischen Steckverbinders mit einem ersten, einem zweiten und einem dritten Kontaktmittel 1, 2, 3, welche innerhalb des Steckverbindergehäuses 21 eingebracht sind. Ein evtl. vorhandener Gehäusedeckel 21b des Steckverbindergehäuses 21 ist in
30 den Fig.3 und Fig.7 nicht sichtbar.

An das erste und das zweite Kontaktmittel des in den Fig. 3 und Fig.7 dargestellten Steckverbinders können zwei Thermo-
elementleiter 7 und 8 elektrisch angeschlossen werden, wo-
bei das zweite Kontaktmittel ferner zum elektrischen An-
schluss eines ersten elektrischen Kontaktes 12 eines Tempe-
raturaufnehmers 10 dient. Somit sind an das zweite Kontakt-
mittel zwei elektrische Kontaktelemente angeschlossen, zum
einen der zweite Thermoelementleiter 8 und zum anderen der
erste elektrische Kontakt 12 des Temperaturaufnehmers 10.
Das dritte Kontaktmittel dient zum elektrischen Anschluss
eines zweiten elektrischen Kontaktes 13 des Temperaturauf-
nehmers 10.

Zum elektrischen Anschluss der zwei Thermoelementleiter 7
und 8 an das erste und zweite Kontaktmittel 1 und 2 sind
die beiden Kontaktmittel 1, 2 in dem in den Fig. 3 und
Fig.7 gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils mit Schrauben-
klemmen 19 und 19' versehen. In diese können die beiden
Thermoelementleiter 7 und 8 jeweils eingeführt und mittels
einer Klemmschraube 20 bzw. 20' angeklemt werden.

Der elektrische Temperaturaufnehmer 10 ist zumindest teil-
weise von einem Keramikkörper 18 umhüllt und definiert
hierdurch wiederum einen Temperaturaufnahmebereich 11 des
Temperaturaufnehmers 10. Zum Zweck der Messung der Ver-
gleichsstellentemperaturen an den Leiterenden eines an den
Steckverbinder elektrisch angeschlossenem Thermoelements
ist an das erste und an das zweite Kontaktmittel 1 und 2
jeweils ein Teil des Temperaturaufnahmebereichs 11 des
elektrischen Temperaturaufnehmers 10 mittels der Klebever-
bindungen 27 bzw. 27' angefügt. Zum Abgriff des elektri-
schen Temperaturkennwertes sind die zwei elektrischen Kon-

takte 12 und 13 des Temperaturlaufnehmers 10 mit dem zweiten und dem dritten Kontaktmittel 2 und 3 verlötet.

Fig.4 und Fig.8 zeigen das geöffnete Steckverbindergehäuse 21 eines Ausführungsbeispiels eines vierpoligen elektrischen Steckverbinders mit einem ersten, einem zweiten, einem dritten und einem vierten Kontaktmittel 1, 2, 3, 4, welche innerhalb eines Steckverbindergehäuses 21 eingebracht sind. Ein Gehäusedeckel 21b des Steckverbindergehäuses 21 ist in den Fig.4 und Fig.8 nicht sichtbar.

An das zweite und dritte Kontaktmittel können zwei Thermo-elementleiter 7 und 8 elektrisch angeschlossen werden, während das erste Kontaktmittel zum elektrischen Anschluss eines ersten elektrischen Kontaktes 12 eines Temperaturlaufnehmers 10, und das vierte Kontaktmittel zum elektrischen Anschluss eines ersten elektrischen Kontaktes 13 des Temperaturlaufnehmers 10 dient. Somit ist eine galvanische Trennung der Messsignale der thermoelektrischen Spannung, mit dem Thermoelement, und dem zur Messung der Vergleichsstellentemperatur analogen Messsignal, mit dem Temperaturlaufnehmer 10, erreicht.

Zum elektrischen Anschluss der zwei Thermoelementleiter 7 und 8 an das zweite und dritte Kontaktmittel 2 und 3 sind die beiden Kontaktmittel 2 und 3 in dem in den Fig. 4 und Fig.8 gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils mit den Schraubenklemmen 19' und 19'' versehen. In diese können die beiden Thermoelementleiter 7 und 8 jeweils eingeführt werden und jeweils mittels einer Klemmschraube (in Fig. 4 und Fig.8 nicht sichtbar) angeklemmt werden.

Zum Zweck der Messung der Vergleichsstellentemperaturen an den Leiterenden eines an den Steckverbinder elektrisch angeschlossenen Thermoelements ist an das zweite und an das dritte Kontaktmittel 2 und 3 jeweils ein Teil eines Temperaturaufnahmebereichs 11 des elektrischen Temperaturenfnehmers 10 mittels der Klebeverbindungen 27 bzw. 27' angefügt, wobei der Temperaturenfnahmebereich 11 des Temperaturenfnehmers 10 ebenfalls wiederum von einem den Temperaturenfnehmer 10 in zweckmäßiger Weiterbildung zumindest teilweise umhüllenden Keramikkörper 18 ausgebildet ist. Zum Abgriff des elektrischen Temperaturkennwertes sind die zwei elektrischen Kontakte 12 und 13 des Temperaturenfnehmers 10 mit dem ersten und dem vierten Kontaktmittel 1 und 4 verlötet.

Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines elektrischen Steckverbinders mit einem ersten Temperaturenfnehmer 10 und einem zweiten Temperaturenfnehmer 14 anhand eines Ausführungsbeispiels. Ein erstes und ein zweites elektrisches Kontaktmittel 1 und 2 sind innerhalb eines Steckverbindergehäuses 21 angeordnet, welches mit der gestrichelten Umrahmung veranschaulicht ist.

An jeweils einem Ende des ersten und zweiten elektrischen Kontaktmittels 1 und 2 sind die beiden Thermoelementleiter 7 und 8 eines Thermoelements elektrisch angeschlossen, wobei diese an der Messstelle 23, zur Messung einer Temperatur ϑ_1 an einem entfernt liegenden Messort, aneinander gefügt sind. An den gegenüberliegenden Enden des ersten und des zweiten elektrischen Kontaktmittels 1 und 2 des elektrischen Steckverbinders kann eine thermoelektrische Spannung V_1 abgegriffen und auf eine Schaltungsanordnung 9 übertragen werden, indem der elektrische Steckverbinder in

einen Steckbuchse 22, welche auf einer Schaltungsanordnung 9 angebracht ist, eingesteckt wird.

Zur Messung der beiden Vergleichsstellentemperaturen 92
5 und 93 an der Vergleichsstelle 24 des ersten Thermoelementleiters 7 bzw. der Vergleichsstelle 25 des zweiten Thermoelementleiters 8, welche an den beiden Kontaktmittel 1 und 2 angeschlossen sind, ist ein Teil eines Temperatur-
aufnahmebereichs 11 des ersten Temperaturlaufnehmers 10 an
10 das erste Kontaktmittel 1 und ein Teil eines Temperatur-
aufnahmebereichs 15 des zweiten Temperaturlaufnehmers 14 an das
zweite Kontaktmittel 2 angefügt.

Der erste Temperaturlaufnehmer 10 und der zweite Temperatur-
15 aufnehmer 14 sind jeweils mit einem den Temperaturlaufnehmer
10 oder 14 zumindest teilweise umhüllenden Keramikkörper 18
bzw. 18' versehen, so dass die beiden Temperaturaufnahmebe-
reiche 11 und 15 des Temperaturlaufnehmers 10 bzw. des Tem-
peraturlaufnehmers 14 durch einen Teil der umhüllenden Kera-
20 mik 18 bzw. 18' ausgebildet werden. Die Oberflächen der
beiden Temperaturaufnahmebereiche 11 und 15 in Fig.5 zeigen
wiederum in die Zeichenebene hinein. Ein Teil des Tempera-
turaufnahmebereichs 11 des ersten Temperaturlaufnehmers 10
ist mittels einer Fügeverbindung 27 an das erste Kontakt-
25 mittel 1 und ein Teil des Temperaturaufnahmebereichs 15 des
zweiten Temperaturlaufnehmers 14 ist mittels einer Fügever-
bindung 27' an das zweite Kontaktmittel 2 wärmeleitend an-
gefügt. Die Fügeverbindungen sind wiederum zweckmäßig Kle-
beverbindungen. Infolgedessen sind das erste und das zweite
30 Kontaktmittel 1 und 2 galvanisch voneinander getrennt und
es erfolgt kein Temperaturausgleich zwischen den beiden
Kontaktmitteln 1 und 2.

Zum Abgriff des elektrischen Kennwertes der Vergleichsstel-
lentemperaturmessung mit dem Temperaturlaufnehmer 10 bzw.
mit dem Temperaturlaufnehmer 14 sind deren beide elektri-
5 schen Kontakte 12 und 13 bzw. 16 und 17 aus dem Steckverb-
indergehäuse heraus geführt.

Zusammenfassend hat sich somit in der Praxis für die Erfin-
dung eine Fügeverbindung als besonders vorteilhaft erwie-
10 sen, die zwischen einem Kontaktmittel und dem Teil des Tem-
peraturlaufnehmerbereichs eines Temperaturlaufnehmers, welches
an dieses Kontaktmittel gefügt ist, ausschließlich den Wär-
meübergang an der hierbei durch Aneinanderfügung entstehen-
den Grenzschicht verbessernde Schichtelemente zulässt, wie
15 beispielsweise Wärmeleitpasten oder andere für die Wärme-
leitung vorteilhafte mechanische Schichtelemente, und/oder
für die Fügeverbindung notwendige Fugemittel, wie bei-
spielsweise Klebstoffe, Schweiß- oder Lötmittel, Schraub-
oder Nietverbindungen, zulässt, und/oder Mittel zulässt,
20 welche eine elektrische Isolation ermöglichen, so dass der
Temperaturlaufnehmerbereich des Temperaturlaufnehmers von dem
Kontaktmittel galvanisch getrennt ist. Der an das Kontakt-
mittel angefügte, und also insbesondere unmittelbar ange-
fügte Teil des Temperaturlaufnehmerbereichs befindet sich
25 folglich an dem selben Material, an dem auch der Thermoele-
mentleiter angeschlossen ist.

In Abwandlung zu den vorbeschriebenen Ausführungsformen,
bei denen mindestens ein Teil eines Temperaturlaufnehmers
30 von einer Keramik, umgeben ist, welche in diesem Fall min-
destens einen Teil des Temperaturlaufnehmerbereichs dieses
Temperaturlaufnehmers ausbildet, können auch andere Schutz-

schichten und/oder wärmeleitfähige Materialschichten eingesetzt werden.

Ferner sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf die Ausbildung eines Temperaturaufnahmebereichs durch eine
5 umhüllende Keramik beschränkt ist. So kann der Temperatur-
aufnahmebereich eine beliebige Gestalt und eine beliebig
große Messfläche aufweisen und direkt Teil eines Tempera-
turaufnehmers sein, der zur Messung der Oberflächentempera-
tur an wenigstens einem Kontaktmittel des erfindungsgemäßen
10 Steckverbinders geeignet ist. Ferner kann der Temperatur-
aufnahmebereich des Temperaturaufnehmers z.B. einen Teil
oder einen Abschnitt der Gesamtoberfläche des Temperatur-
aufnehmer einnehmen, oder der Temperaturaufnahmebereich
wird durch die gesamte äußere Oberfläche des Temperaturauf-
15 nehmers ausgebildet.

Bezugszeichenliste:

- | | | |
|----|-----|---|
| | 1 | Erstes Kontaktmittel |
| | 2 | Zweites Kontaktmittel |
| 5 | 3 | Drittes Kontaktmittel |
| | 4 | Viertes Kontaktmittel |
| | 5 | Fünftes Kontaktmittel |
| | 6 | Sechstes Kontaktmittel |
| | 7 | Erster Thermoelementleiter |
| 10 | 8 | Zweiter Thermoelementleiter |
| | 9 | Elektrische Schaltungsanordnung |
| | 10 | Erster elektrischer Temperaturlaufnehmer |
| | 11 | Temperaturlaufnahmebereich des ersten
Temperaturlaufnehmers |
| 15 | 12 | Erster elektrischer Kontakt des ersten
Temperaturlaufnehmers |
| | 13 | Zweiter elektrischer Kontakt des ersten
Temperaturlaufnehmers |
| | 14 | Zweiter elektrischer Temperaturlaufnehmer |
| 20 | 15 | Temperaturlaufnahmebereich des zweiten
Temperaturlaufnehmers |
| | 16 | Erster elektrischer Kontakt des zweiten
Temperaturlaufnehmers |
| | 17 | Zweiter elektrischer Kontakt des zweiten
Temperaturlaufnehmers |
| 25 | | |
| | 18 | Keramikkörper |
| | 19 | Schraubenklemme |
| | 20 | Klemmschraube |
| | 21 | Steckverbindergehäuse |
| 30 | 21a | Gehäusedeckel |
| | 22 | Steckbuchse |
| | 23 | Messstelle |

- 24 Vergleichsstelle des ersten Thermoelementleiters
- 25 Vergleichsstelle des zweiten Thermoelementleiters
- 26 Kontaktmittel der Steckbuchse
- 27 Fügeverbindung

Patentansprüche:

1. Elektrischer Steckverbinder zum elektrischen Anschluss
von wenigstens einem ersten und einem zweiten
5 Thermoelementleiter (7, 8), umfassend
- wenigstens ein elektrisch leitfähiges erstes und zweites
Kontaktmittel (1, 2), wobei der erste Thermoelementleiter
(7) an das erste Kontaktmittel (1) und der zweite
10 Thermoelementleiter (8) an das zweite Kontaktmittel (2)
anzuschließen ist,
- wenigstens einen ersten elektrischen Temperaturlaufnehmer
(10), welcher mit einem Temperaturlaufnahmebereich (11) und
15 mit wenigstens einem ersten und einem zweiten elektrischen
Kontakt (12, 13) versehen ist, wobei
- wenigstens ein Teil des Temperaturlaufnahmebereichs (11) des
ersten Temperaturlaufnehmers (10) an das erste
20 Kontaktmittel (1) durch eine Fügeverbindung (27) angefügt
ist.
2. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 1, wobei
wenigstens ein Teil des Temperaturlaufnahmebereichs (11) des
25 ersten Temperaturlaufnehmers (10) an das zweite
Kontaktmittel (2) durch eine Fügeverbindung angefügt ist
und/oder der Temperaturlaufnahmebereich (11) des zumindest
ersten Temperaturlaufnehmers (10) an das erste und/oder
zweite Kontaktmittel (1, 2) wärmeleitend angefügt ist
30 und/oder von dem ersten und/oder zweiten
Kontaktmittel (1, 2) galvanisch getrennt ist.

3. Elektrischer Steckverbinder gemäß einem der vorbenannten Ansprüche, wobei wenigstens ein Teil eines Temperaturaufnahmebereichs (15) eines zweiten Temperaturaufnehmers (14) an das zweite Kontaktmittel (2) durch eine Fügeverbindung angefügt ist.
4. Elektrischer Steckverbinder gemäß einem der vorbenannten Ansprüche, wobei der erste Thermoelementleiter (7) mit dem ersten Kontaktmittel (1) und der zweite Thermoelementleiter (8) mit dem zweiten Kontaktmittel (2) elektrisch verbunden ist.
5. Elektrischer Steckverbinder gemäß einem der vorbenannten Ansprüche, wobei der erste elektrische Kontakt (12) des ersten Temperaturaufnehmers (10) an ein elektrisch leitfähiges drittes Kontaktmittel (3) elektrisch angeschlossen ist.
6. Elektrischer Steckverbinder Anspruch 5, wobei der zweite elektrische Kontakt (12) des ersten Temperaturaufnehmers (10) an das erste Kontaktmittel (1) elektrisch angeschlossen ist.
7. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 5, wobei der zweite elektrische Kontakt (13) des ersten Temperaturaufnehmers (10) an ein elektrisch leitfähiges viertes Kontaktmittel (4) elektrisch angeschlossen ist.
8. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 3 und 7, wobei ein erster elektrischer Kontakt (16) des zweiten Temperaturaufnehmers (14) an ein elektrisch leitfähiges fünftes Kontaktmittel (5) und ein zweiter elektrischer

Kontakt (17) des zweiten Temperaturlaufnehmers (14) an ein elektrisch leitfähiges sechstes Kontaktmittel (6) elektrisch angeschlossen sind.

- 5 9. Elektrischer Steckverbinder gemäß einem der vorbenannten Ansprüche, wobei der erste und weitere Temperaturlaufnehmer (10, 14) als temperaturabhängige Widerstände ausgebildet sind.
- 10 10. Elektrischer Steckverbinder gemäß einem der vorbenannten Ansprüche, wobei wenigstens ein Teil des ersten und/oder weiterer Temperaturlaufnehmer (10, 14) wärmeleitend und/oder von wenigstens einem wärmeleitenden Keramikkörper (18) umhüllt ist, wobei der Keramikkörper
15 (18) zum Temperaturengleich zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktmittel (1, 2) dient und wenigstens einen Temperaturengnahmebereich (11, 15) ausbildet.
- 20 11. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Steckverbinders gemäß einem der vorbenannten Ansprüche, wobei zumindest ein Teil der Temperaturengnahmebereich (11) des ersten Temperaturlaufnehmers (10) mittels eines Fügeverfahrens an das erste Kontaktmittel (1) angefügt wird.
- 25 12. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Steckverbinders gemäß Anspruch 11, wobei ein stoffschlüssiges Fügeverfahren, insbesondere eine Verklebung, angewendet wird.
- 30 13. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Steckverbinders gemäß Anspruch 12, wobei die

Klebeverbindung mittels eines wärmeleitenden und/oder elektrisch isolierenden Klebstoffs ausgeführt wird.

14. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen
5 Steckverbinders gemäß der Ansprüche 11 bis 13, wobei zumindest auf einen Teil der Oberfläche des Temperaturaufnahmebereichs (11) des ersten Temperaturentnehmers (10), welcher an das erste Kontaktmittel (1) angefügt wird, vor Durchführung des Fügeverfahrens eine Wärmeleitpaste aufgetragen
10 wird.

1/8

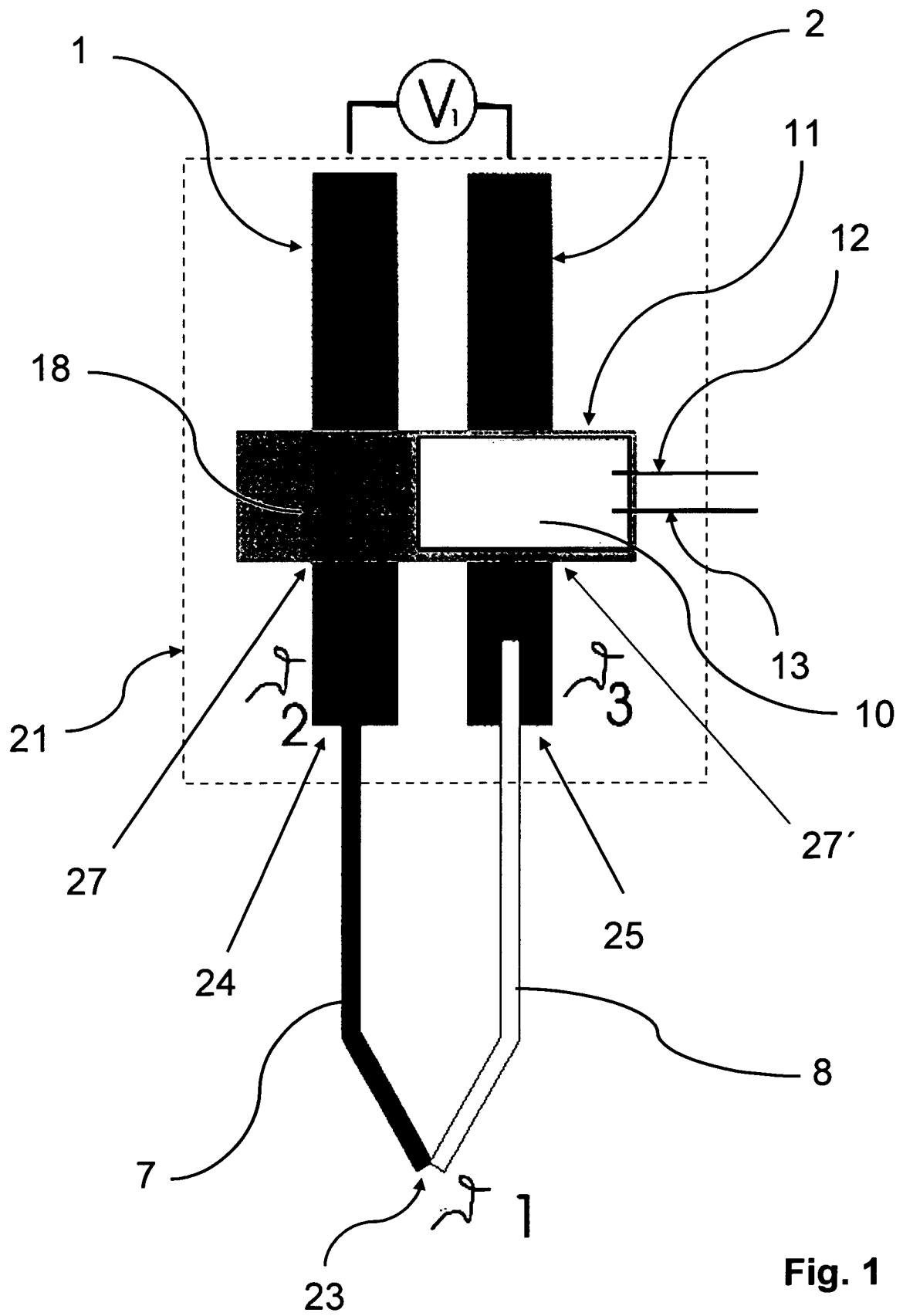


Fig. 1

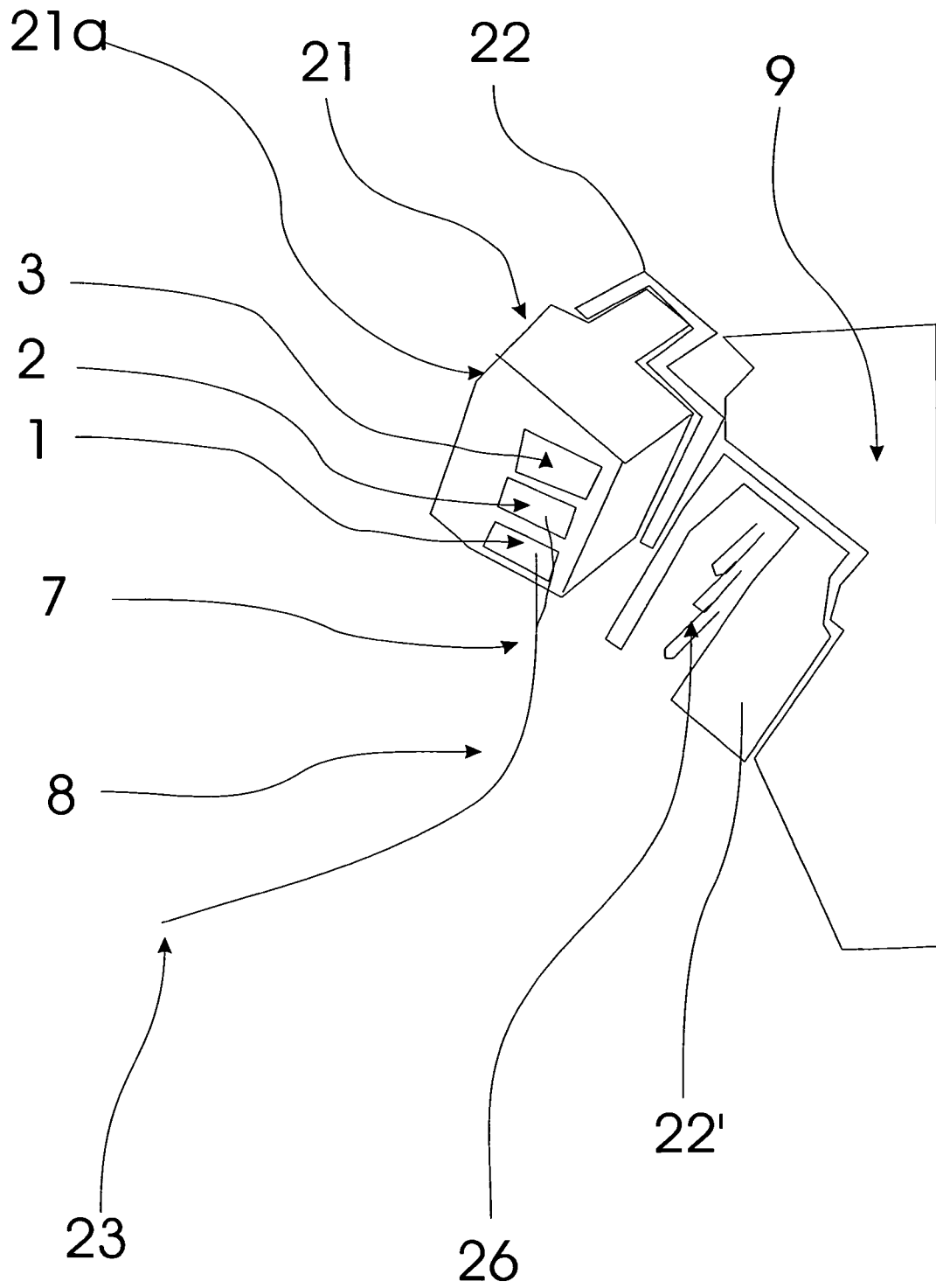


Fig.2

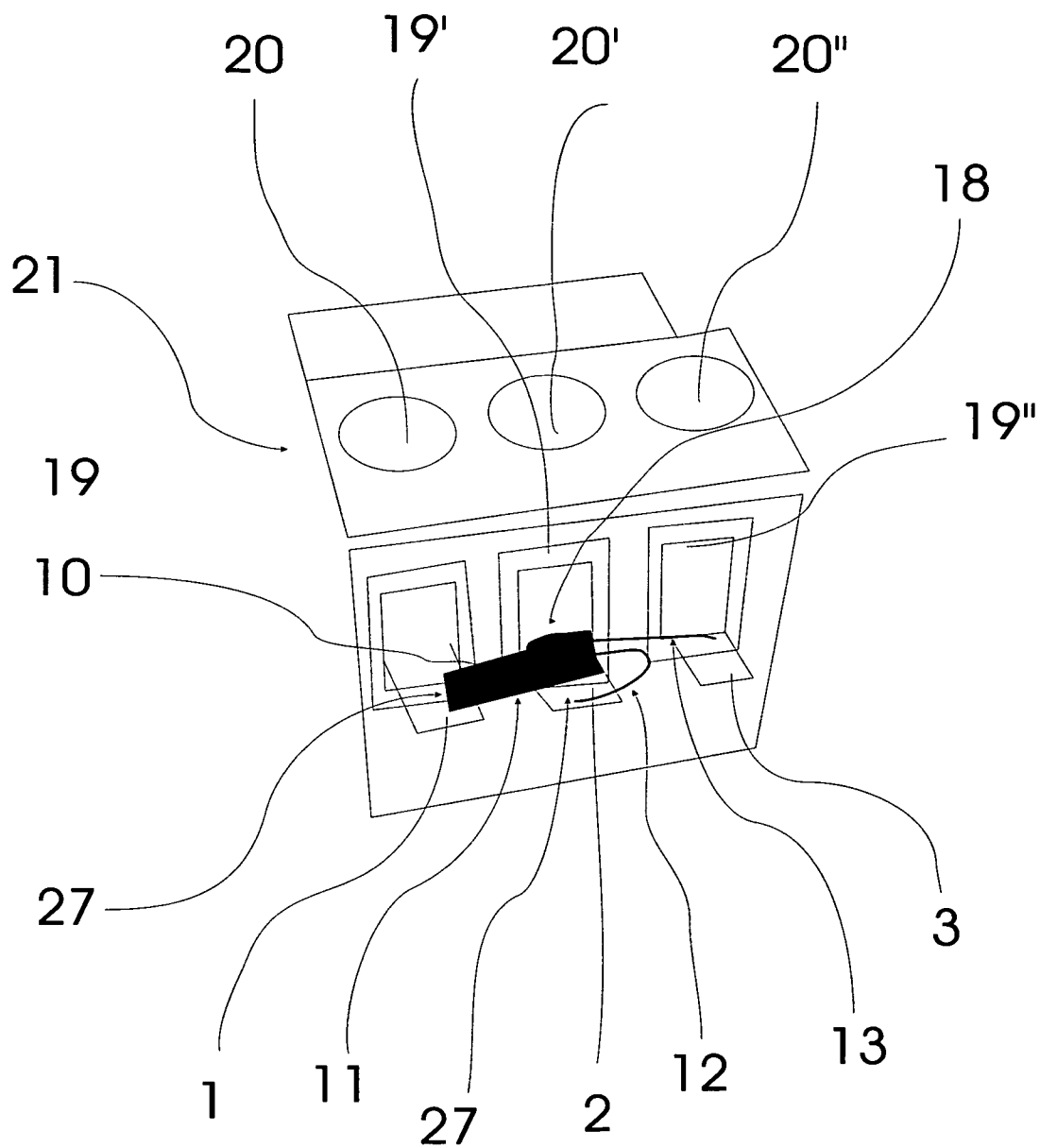


Fig. 3

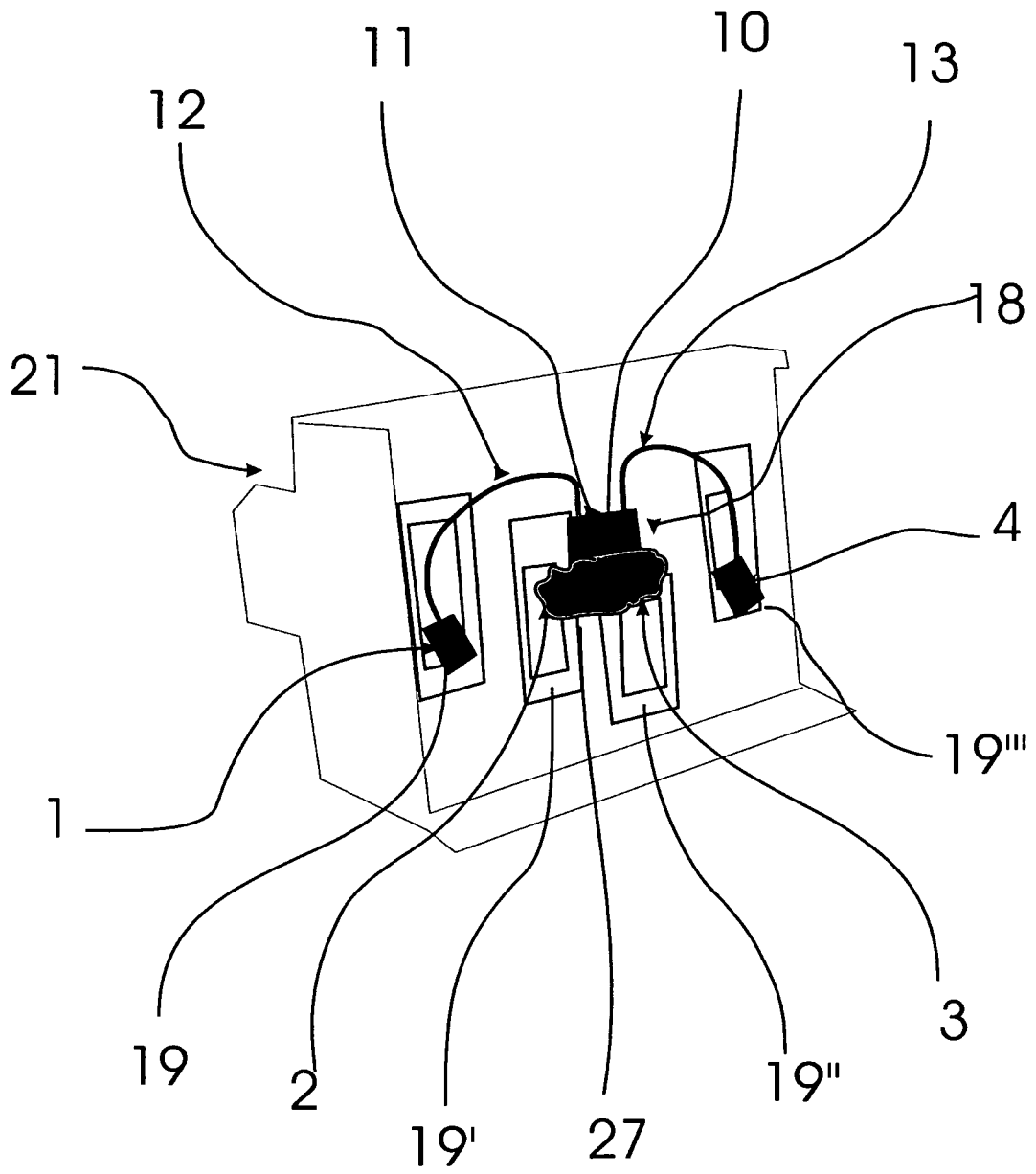


Fig. 4

5/8

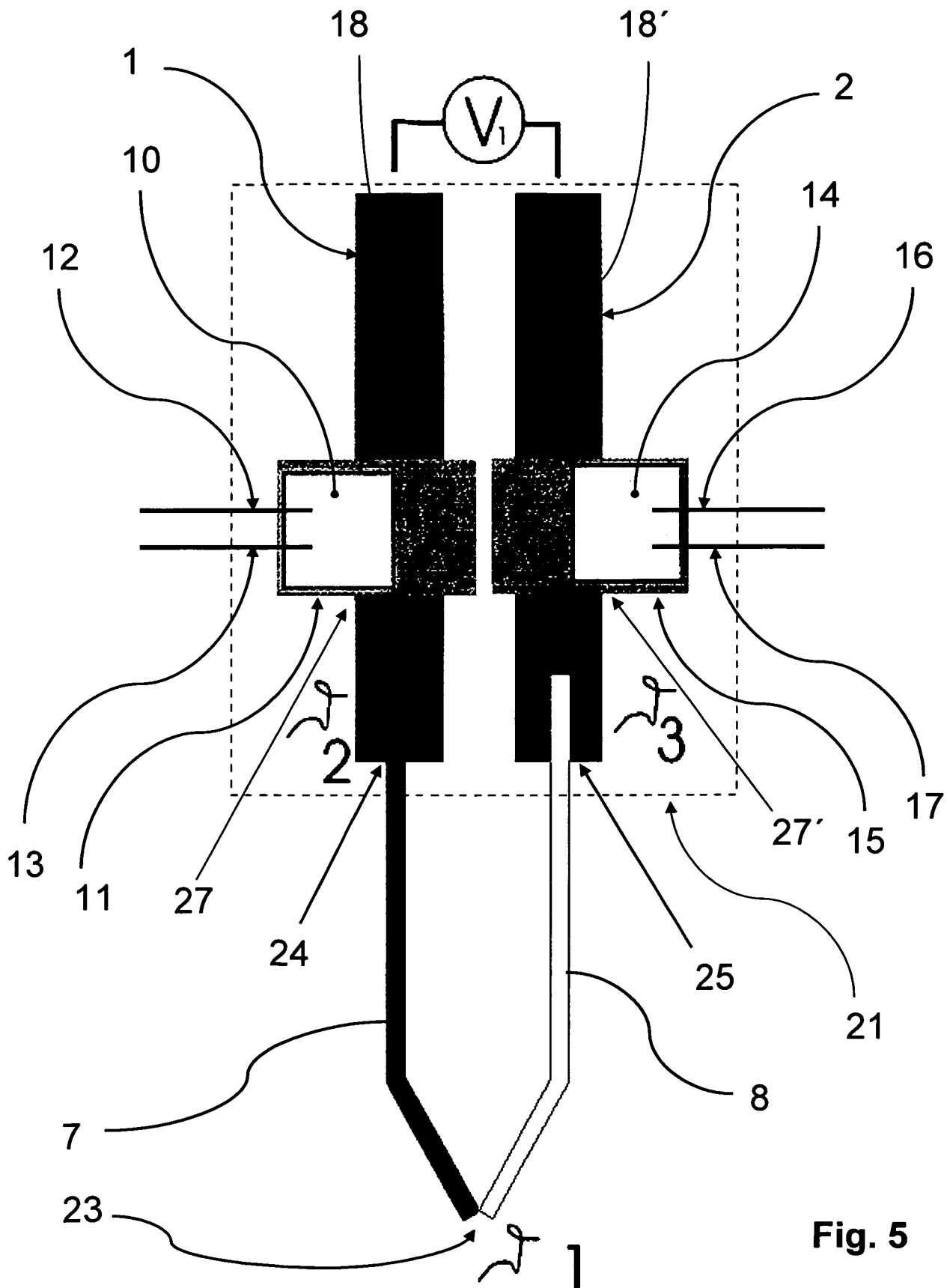


Fig. 5

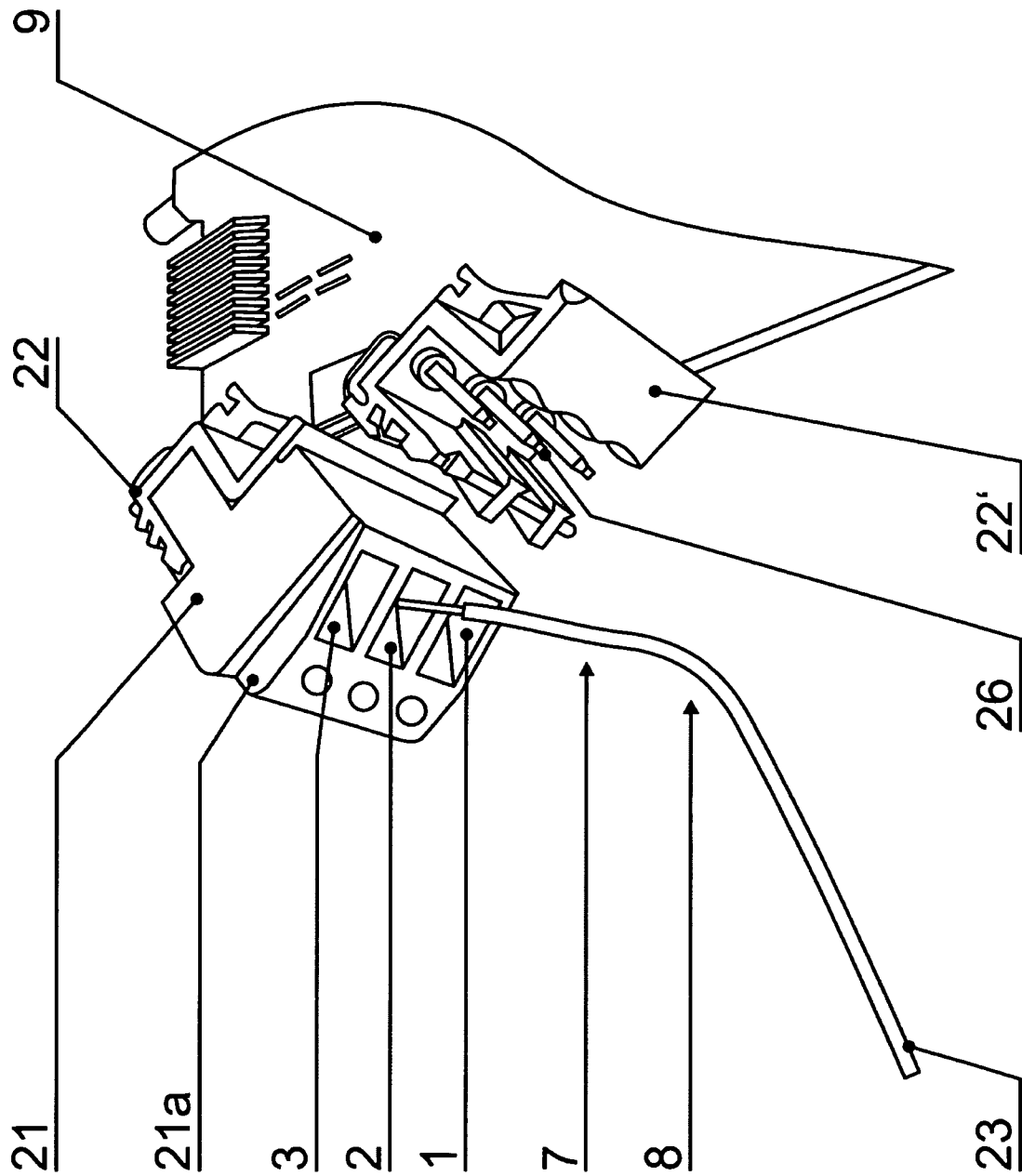


Fig. 6

7/8

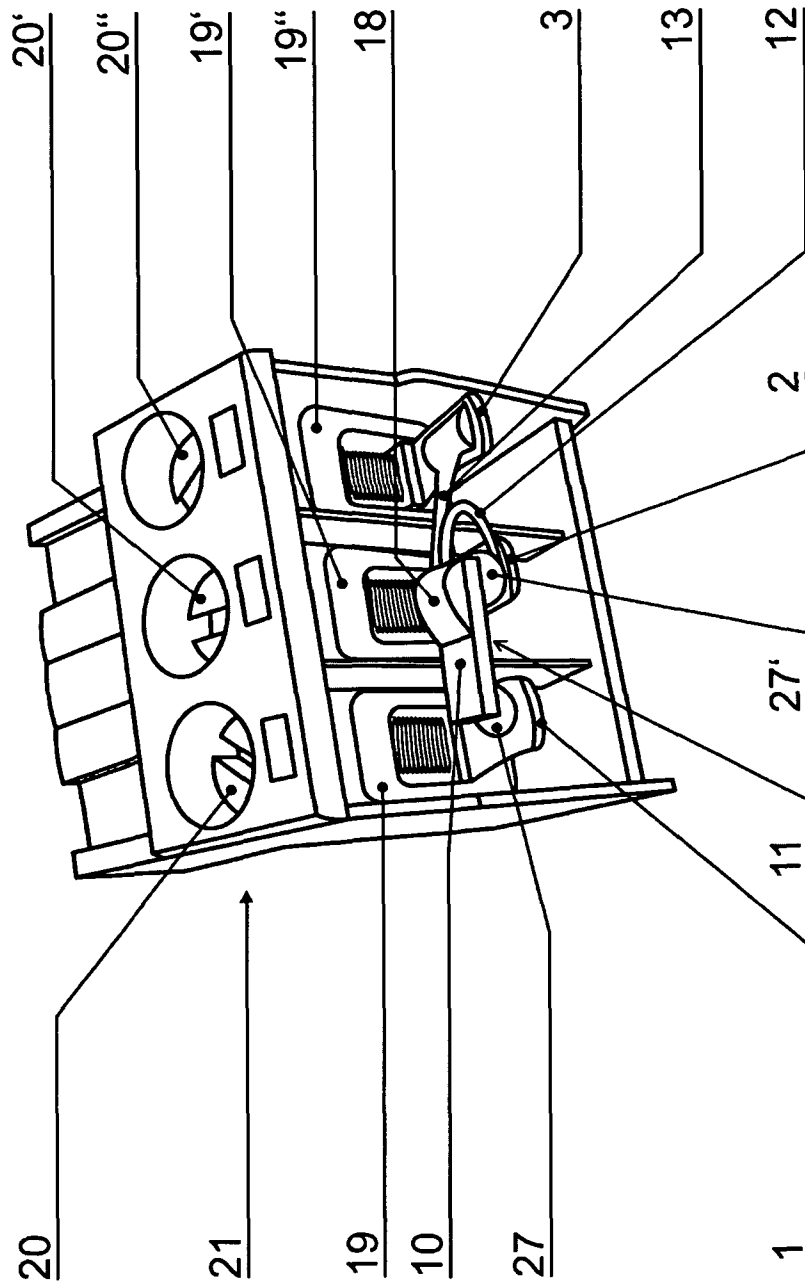


Fig. 7

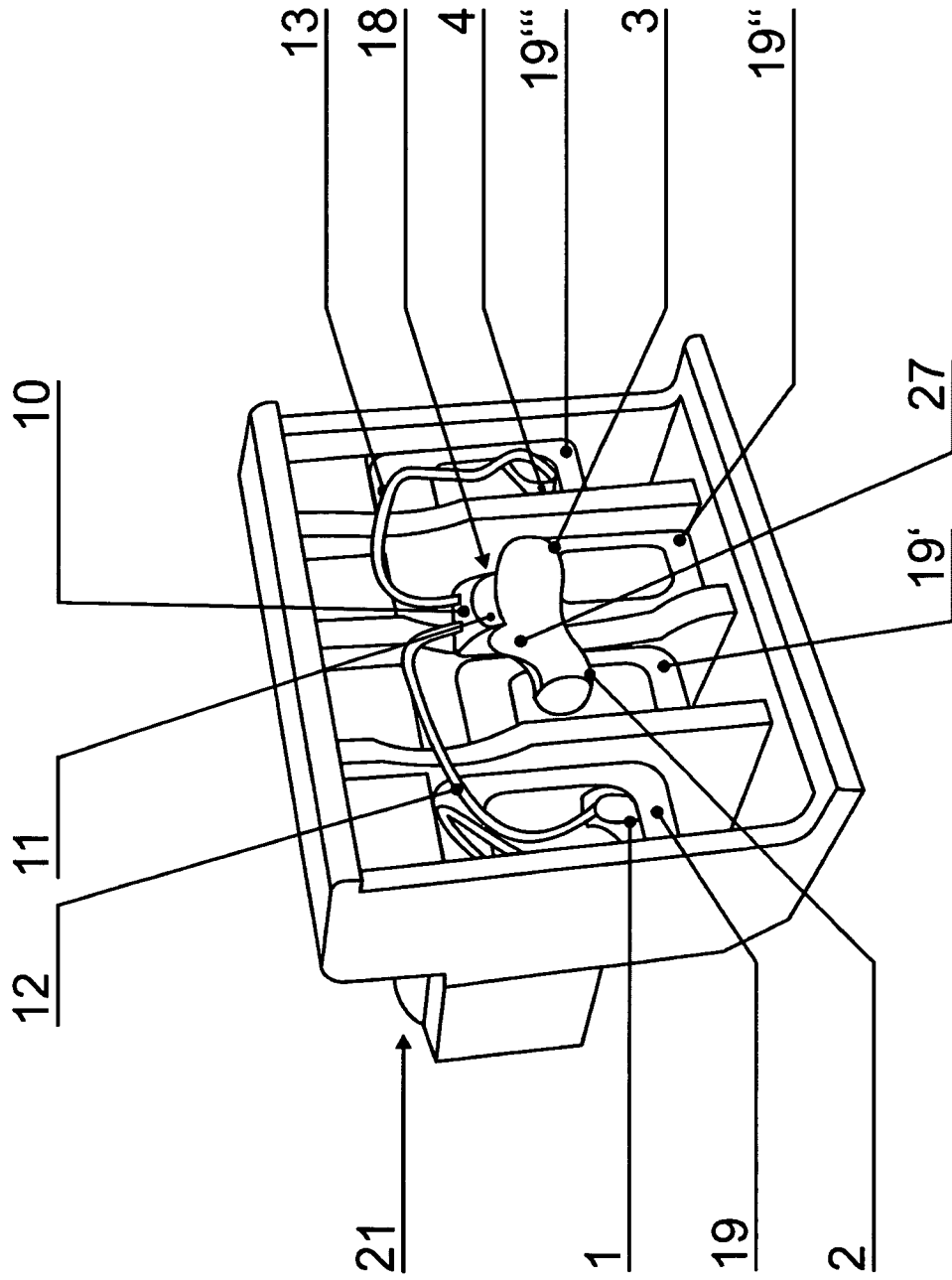


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/005941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01K7/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	IE 892 615 A1 (CEGELEC [FR]) 27 February 1991 (1991-02-27) abstract	1-14
X	EP 1 510 801 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 2 March 2005 (2005-03-02) abstract paragraphs [0001], [0004], [0005], [0008], [0010], [0013] figures 1, 2,3,4 ----- -/--	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 7 March 2012		Date of mailing of the international search report 15/03/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bagnera, Carlo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/005941

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 686 835 A1 (FLUKE CORP [US]) 13 December 1995 (1995-12-13) abstract column 1, lines 3-6 column 2, lines 1-10 column 3, line 43 - column 4, line 48 column 5, lines 46-53 column 6, lines 17-24 column 7, lines 54-56 column 8, lines 45-48 - lines 52-56 column 9, line 1 figures 1,2,3,4,5, -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/005941

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
IE 892615	A1	27-02-1991	NONE

EP 1510801	A1	02-03-2005	AT 506606 T 15-05-2011
			CA 2478280 A1 27-02-2005
			EP 1510801 A1 02-03-2005
			GB 2405476 A 02-03-2005
			US 2005047479 A1 03-03-2005

EP 0686835	A1	13-12-1995	DE 69533601 D1 11-11-2004
			DE 69533601 T2 17-11-2005
			EP 0686835 A1 13-12-1995
			JP 2589283 B2 12-03-1997
			JP 8178759 A 12-07-1996
			US 5492482 A 20-02-1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01K7/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01K

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	IE 892 615 A1 (CEGELEC [FR]) 27. Februar 1991 (1991-02-27) Zusammenfassung	1-14
X	EP 1 510 801 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 2. März 2005 (2005-03-02) Zusammenfassung Absätze [0001], [0004], [0005], [0008], [0010], [0013] Abbildungen 1, 2,3,4 ----- -/--	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/03/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bagnera, Carlo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 686 835 A1 (FLUKE CORP [US]) 13. Dezember 1995 (1995-12-13) Zusammenfassung Spalte 1, Zeilen 3-6 Spalte 2, Zeilen 1-10 Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 48 Spalte 5, Zeilen 46-53 Spalte 6, Zeilen 17-24 Spalte 7, Zeilen 54-56 Spalte 8, Zeilen 45-48 - Zeilen 52-56 Spalte 9, Zeile 1 Abbildungen 1,2,3,4,5, -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/005941

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
IE 892615	A1	27-02-1991 KEINE	
EP 1510801	A1	02-03-2005	
		AT 506606 T	15-05-2011
		CA 2478280 A1	27-02-2005
		EP 1510801 A1	02-03-2005
		GB 2405476 A	02-03-2005
		US 2005047479 A1	03-03-2005
EP 0686835	A1	13-12-1995	
		DE 69533601 D1	11-11-2004
		DE 69533601 T2	17-11-2005
		EP 0686835 A1	13-12-1995
		JP 2589283 B2	12-03-1997
		JP 8178759 A	12-07-1996
		US 5492482 A	20-02-1996