

(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
19. November 2009 (19.11.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/138415 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: *H01R 13/33* (2006.01) **gen** [DE/DE]; Wurmlochstraße 10, 60487 Frankfurt (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/055747 (74) **Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Mai 2009 (13.05.2009) (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 023 280.7 13. Mai 2008 (13.05.2008) DE
10 2009 020 984.0 12. Mai 2009 (12.05.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEISE, Andreas** [DE/DE]; Am Falltor 1, 64390 Erzhausen (DE). **KÄFER, Wolfgang** [DE/DE]; Hedderichstraße 79, 60596 Frankfurt (DE). **SCHRIEFER, Jörn** [DE/DE]; Im Hasengrund 22, 64404 Bickenbach (DE). **SCHERSCHMIDT, Jür-**
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: TOLERANCE COMPENSATING, ELECTRIC CONNECTOR, IN PARTICULAR FOR MOTOR VEHICLE CONTROL DEVICES
- (54) Bezeichnung: TOLERANZAUSGLEICHENDER, ELEKTRISCHER VERBINDER, INSBESONDERE FÜR KRAFTFAHRZEUGSTEUERGERÄTE

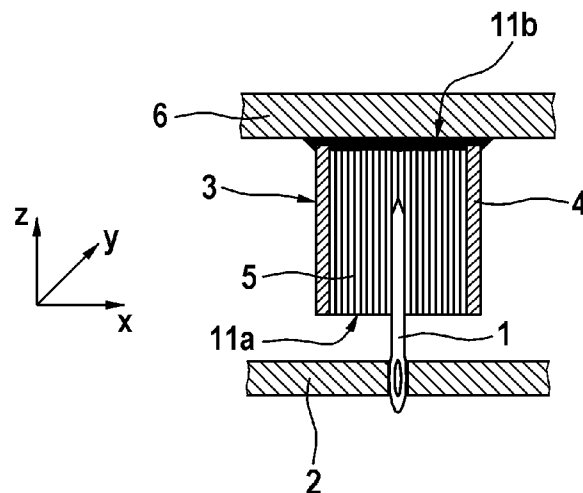


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an electric connector with a tolerance compensator, comprising a plug-in part and a counter part. An electric connection is established when the plug-in part comprising at least one electrically conductive pin (1) is plugged into the counter part in the z-direction of a Cartesian coordinate system with the vectors x, y and z. According to the invention, the counter part (3, 3') has volume elastic properties, is electrically conductive and forms a predetermined volume. The counter part (3, 3') is limited in the z-direction by, respectively, one contact surface (11a, 11b). In order to establish an electric connection, the at least one electrically conductive pin (1) is aligned essentially in the counter part (3, 3') in the z-direction and traverses a contact surface (11a, 11b) in an essentially perpendicular manner. The volume area of the counter part (3, 3') is calculated such that the pin (1) reaches the volume allowing a reliable electric connection to be established, in the framework of a permitted path tolerance in the x- and/or y-direction when plugging together. The invention also relates to the use of the claimed electric connector.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/138415 A1



SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft einen elektrischer Verbinder mit Toleranzausgleich aus einem Steckteil und einem Gegenstück, wobei beim Zusammenstecken von mindestens einen elektrisch leitenden Stift (1) umfassendes Steckteil und Gegenstück in z-Richtung eines kartesischen Koordinatensystems mit den Vektoren x, y und z eine elektrische Verbindung entsteht. Erfindungsgemäß ist das Gegenstück (3, 3') volumenelastisch und elektrisch leitend ausgebildet und bildet einen vorgegebenen Volumenbereich aus, wobei das Gegenstück (3, 3') in z-Richtung von jeweils einer Kontaktfläche (11a, 11b) begrenzt wird und zur Bildung der elektrischen Verbindung der mindestens eine elektrisch leitende Stift (1) im Wesentlichen in dem Gegenstück (3, 3') in z-Richtung ausgerichtet ist und eine Kontaktfläche (IIa, IIb) im Wesentlichen senkrecht durchdringt, und der von dem Gegenstück (3, 3') ausgebildete Volumenbereich derart dimensioniert ist, dass der Stift (1) im Rahmen einer zugelassenen Wegtoleranz in x- und/oder y-Richtung beim Zusammenstecken den Volumenbereich zur Herstellung einer sicheren elektrischen Verbindung trifft. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen elektrischen Verbinders.

Toleranzausgleichender elektrischer Verbinder, insbesondere für Kraftfahrzeugsteuergeräte

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Verbinder mit Toleranzausgleich gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

In der Elektrotechnik/Elektronik, insbesondere in der Kraftfahrzeugelektronik, und überall dort, wo elektronische Baugruppen an mechanische oder hydraulische Baugruppen montiert werden, um elektrische Motoren, Spulen, Sensoren oder Aktuatoren elektrisch anzuschließen, tritt häufig das Problem auf, dass Toleranzen zwischen einzelnen elektrischen Kontaktstellen oder Steckern überbrückt werden müssen. Sind über eine Baugruppe flächig verteilt mehrere elektrische Anschlussstellen (Kontaktstellen) angeordnet und/oder sind andere Bauelemente für die Positionierung der Baugruppen relevant, so müssen die elektrischen Verbinder diese Toleranzen aufnehmen können.

Auch besteht bei der Verwendung von üblichen Steckverbinder die Gefahr, dass mechanische Spannungen auf die Kontaktstellen gelangen, da diese fest montiert sind und einen bevorzugten Einführungskanal haben.

Insbesondere bei gelöteten Kontakten könnte dies zu Ermüdungsbrüchen im Lot führen, was unter allen Umständen zu verhindern ist.

Bekannte Steckverbinder mit Toleranzausgleich, die in ABS-Bremsensteuergeräten für Kraftfahrzeuge eingesetzt werden, bestehen z.B. aus Federelementen oder aus über Litzen oder Bleche federnd-verschiebbar aufgehängten Steckern/Buchsen.

Solche Lösungen sind technisch aufwändig und führen somit zu hohen Herstellkosten.

- 2 -

Die DE 10 2005 041 892 A1 offenbart einen gattungsbildenden elektrischen Steckverbinder mit einem Stiftträger, welcher vorspringende elektrisch leitende Stifte aufweist, die mit den Stiften zugeordneten Aufnehmern eines Aufnehmerträgers in einen elektrischen Kontakt treten, wobei die Aufnehmer durch in einem Kabel geführte Schläuche oder Umhüllungen gebildet sind, welche regelmäßig sich längs des Kabels erstreckende Litzen umschließen. Somit werden die Stifte nicht in leere hülsenförmige Aufnehmer gesteckt, sondern in bereits mit den elektrischen Leitungen des Kabels gefüllte Aufnehmer, wobei bspw. eine durch ein Bündel von sehr feinen Drähten gebildete Litze verwendet wird und zugespitzte Stifte in der Form einer Lanze das Eindringen derselben in die Litze des Kabels erleichtert. Der Vorteil dieses bekannten elektrischen Verbinders liegt darin, dass unter Einsparung von Bauraum auf einen an einem Kabel befestigten Stecker verzichtet werden kann, bei dem bspw. die Litzen des Kabels mit den Aufnehmern einzeln verbunden werden.

Auch dieser bekannte elektrische Verbinder löst nicht das oben genannte Problem, toleranzausgleichend elektrische Baugruppen mit Sensor- oder Aktuatorbaugruppen elektrisch zu verbinden, so dass insgesamt eine kompakte Baugruppe entsteht, insbesondere ist eine Kabelverbindung gemäß dieser DE 10 2005 041 892 A1 nicht geeignet.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen elektrischen Verbinder anzugeben, mit dem toleranzausgleichend Baugruppen elektrisch verbunden werden können und kostengünstig zu realisieren ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen elektrischen Verbinder mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

- 3 -

Hiernach ist bei einem elektrischen Verbinder mit Toleranzausgleich, bestehend aus einem Steckteil und einem Gegenstück, bei dem beim Zusammenstecken von mindestens einen elektrisch leitenden Stift umfassenden Steckteil und Gegenstück in z-Richtung eine elektrische Verbindung entsteht, erfindungsgemäß das Gegenstück volumenelastisch und bildet einen vorgegebenen Volumenbereich aus, wobei das Gegenstück in z-Richtung von jeweils einer stirnseitigen Kontaktfläche begrenzt wird; ferner ist zur Bildung der elektrischen Verbindung der mindestens eine elektrisch leitende Stift, der insbesondere als Kontaktlanze ausgebildet ist, im Wesentlichen in dem Gegenstück in z-Richtung ausgerichtet und durchdringt eine Kontaktfläche im Wesentlichen senkrecht, wobei der von dem Gegenstück ausgebildete Volumenbereich derart dimensioniert ist, dass der Stift im Rahmen einer zugelassenen Wegtoleranz in x- und/oder y-Richtung beim Zusammenstecken den Volumenbereich zur Herstellung einer sicheren elektrischen Verbindung trifft.

Mit diesem erfindungsgemäßen Gegenstück bzw. Verbindungselement ist es möglich über dessen Dimensionierung in x- und y-Richtung, d. h. durch entsprechende Wahl der stirnseitigen Kontaktflächen, jede beliebige Toleranz zu überbrücken.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung hat der von dem Gegenstück gebildete Volumenbereich in z-Richtung eine so große Ausdehnung, dass auch in z-Richtung eine zugelassene Wegtoleranz gegeben ist. Damit kann auch in z-Richtung durch entsprechende Wahl der Überdeckungslänge zwischen dem Stift und dem Gegenstück bzw. dem Verbindungselement jede Toleranz überbrückt werden.

Die Volumenelastizität des Gegenstücks bzw. des Verbindungselements garantiert, dass der vorzugsweise als Kontaktlanze

- 4 -

ausgebildete Stift elastisch in das Gegenstück eingesteckt werden kann und so eine dauerhafte elektrische Verbindung garantiert.

Idealerweise bildet das Gegenstück einen Volumenbereich mit einer Vielzahl von elektrisch leitfähigen Elementen aus, die vorzugsweise als dünne und sich im Wesentlichen in z-Richtung erstreckenden, elektrisch leitfähigen Elementen, insbesondere als Drähte ausgebildet sind.

Ebenso vorteilhaft ist es, anstelle von dünnen Drähten für die elektrisch leitfähigen Elemente des Gegenstücks Metall-Filz, Metallwolle, Metallgeflecht oder metallisiertes Kunststoffgewebe zu verwenden.

Mit solchen elektrisch leitfähigen Elementen kann ein Stift oder können mehrere Stifte leicht in ein damit aufgebautes Gegenstück bzw. Verbindungselement eingedrückt werden, so dass dabei die Drähte oder die anderen verwendeten leitfähigen Elemente ausweichen und diese jedoch gleichzeitig großflächig berühren und damit für eine dauerhafte elektrische Verbindung sorgen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Gegenstück bzw. das Verbindungselement nicht nur volumenelastisch ausgebildet, sondern ist zusätzlich auch formelastisch. Damit ist es zusätzlich mögliche, dauerhaft mittels eines solchen Gegenstücks bzw. Verbindungselements sich im Betrieb gegeneinander verschiebenden Baugruppen bzw. Leiterplatten dauerhaft und sicher elektrisch zu verbinden. Auch ist es dadurch möglich, bspw. zwei nur schwer zugängliche Kontaktstellen in einem Gehäuse, die geradlinig nicht verbindbar sind, über ein solches gebogenes Gegenstück bzw. Verbindungselement elektrisch miteinander zu verbinden.

- 5 -

Besonders vorteilhaft ist es, die leitfähigen Elemente mit einem Haltemittel zusammenzuhalten, wobei vorzugsweise die elektrisch leitfähigen Elemente des Gegenstücks mittels des Haltemittels als wenigstens ein Bündel zusammengefasst werden, vorzugsweise zu einem Bündel von elektrisch leitfähigen Drähten, insbesondere zu wenigstens einer Litze oder zu einem gebündelten Metall-Filz, metallisierten Kunststoffgewebe, Metallgeflecht oder einer gebündelten Metallwolle.

Vorzugsweise bestehen die Drähte oder die anderen genannten elektrisch leitfähigen Elemente aus Kupfer als Basismaterial oder einer Kupferlegierung, die auch vergoldet oder versilbert sein können und parallel in z-Richtung oder auch verseilt nebeneinander liegen. Auch können anderen Metalle wie Aluminium oder Edelstahl, selbst auch metallisch beschichtete Nichtleiter, bspw. Kunststofffäden verwendet werden, die ebenso vergoldet oder versilbert sein können.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist das Haltemittel als Mantel, bspw. als Hülse, vorzugsweise als formelastischer Mantel, bspw. als Kunststoffmantel oder als Silikon-schlauch, ferner als Ring, als Flechtung, als Verdrillung oder als adhäsives Material ausgebildet. Mit dieser Weiterbildung der Erfindung stellt das Gegenstück bzw. das Verbindungselement ein vielseitig einsetzbares elektrisches Bauelement dar.

Besonders vorteilhaft ist es, das Haltemittel derart auszubilden, dass der von dem Gegenstück gebildete Volumenbereich mit den leitfähigen Elementen zumindest teilweise ringförmig oder zylinderförmig umfasst wird, wobei das Haltemittel vorzugsweise eine Unterbrechung aufweist, welche beim Einführen des Stifts in den Volumenbereich elastisch wirkt. Vorzugs-

weise eignen sich hierfür Spannringe oder Spannhülsen.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung ist das Halte-
teteil als Mantel derart ausgebildet, dass dieser zur Auf-
nahme von einem, zwei, drei oder vier Bündel von leitfähigen
Elementen ein, zwei, drei oder vieradrig aufgebaut ist oder
zur Aufnahme von mehr als vier Bündel von leitfähigen Ele-
menten mehr als vier Adern aufweist. Damit können mit einem
einzigem Gegenstück bzw. Verbindungselement als Bauelement
gleichzeitig mehrere, für unterschiedliche Funktionen (Mas-
seanschluss, Spannungsversorgung, Signalanschlüsse usw.)
vorgesehene Kontaktierungen realisiert werden.

Das als selbstständig ausgebildete Bauelement, bestehend aus
einem Gegenstück bzw. Verbindungselement mit Mantel, kann
auch vorteilhaft in ein Gehäuse integriert werden, indem der
Mantel von dem Gehäuse gehalten wird, das den Mantel ring-
förmig umfasst und bevorzugt eine ringförmige Erhebung auf-
weist, die den Mantel sickenartig zusammendrückt.

Dabei ist es besonders vorteilhaft und kostengünstig herzu-
stellen, wenn das Haltemittel als integriertes Teil eines
Gehäuses, insbesondere einer Gehäusewand eines Kunststoffge-
häuses ausgebildet ist.

Wird das erfindungsgemäße Gegenstück bzw. Verbindungselement
in dieser Weise in ein Gehäuse integriert, ergibt sich eine
raumsparende elektrische Verbindung von einer in dem Gehäuse
angeordneten Baugruppe, vorzugsweise einer Leiterplatte in
den Außenraum des Gehäuses.

Besonders vorteilhaft ist es, wenigstens eine Kontaktfläche
des Gegenstücks bzw. des Verbindungselements lötlbar auszu-
bilden, so dass ein solches Bauteil aus Gegenstück und Hal-

- 7 -

temittel bzw. Mantel leicht bspw. in eine Leiterplatte eingelötet werden kann.

Vorzugsweise kann ein solches Bauteil dahingehend verbessert werden, dass das Haltemittel mantelförmig die elektrisch leitfähigen Elemente umschließt und den Randbereich einer Kontaktfläche rahmenartig einfasst. Damit kann diese rahmenartig eingefasste Kontaktfläche als Lötverbindung ausgebildet werden, um so dieses Bauelement in eine Leiterplatte ein- oder auflöten zu können.

Ferner kann ein solches Bauteil auch derart ausgebildet werden, dass eine Kontaktfläche des Gegenstücks mit einem elektrisch leitfähigen Deckel vollständig abgedeckt ist, wobei vorzugsweise ein metallischer Mantel als Haltemittel und dieser elektrisch leitfähige Deckel einstückig ausgebildet sind.

Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist es möglich, das erfindungsgemäße Gegenstück bzw. das Verbindungselement gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, Flüssigkeiten, insbesondere Wasser und Gasen zu schützen, indem die leitfähigen Elemente mit einem adhäsiv wirkenden Klebemittel benetzt sind.

Ferner ist es auch möglich, die leitfähigen Elemente mit einem elastischen Kunststoff, vorzugsweise mit einem Elastomer zu vernetzen.

Bevorzugt können bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung als leitfähige Elemente auch elektrisch leitfähige Metallpartikel oder metallisierte Partikel, vorzugsweise versilbert oder vergoldet, verwendet werden, die in einem volumenelastischen Kunststoff, vorzugsweise einem Elastomer ein-

gebettet sind.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich dadurch, dass das Gegenstück bzw. das Verbindungselement zur Ausbildung des Volumenbereichs aus elektrisch leitfähigem Kunststoff, vorzugsweise aus einem leitfähigen Polymer gebildet ist, insbesondere besteht ein solches Gegenstück aus Leitgummi. Vorzugsweise kann ein solches Gegenstück bzw. Verbindungselement zylinderförmig ausgebildet werden, wobei dessen Längsachse annähernd in z-Richtung ausgerichtet ist.

Idealerweise kann ein Gegenstück bzw. Verbindungselement derart ausgebildet werden, dass dessen Umfangsfläche in z-Richtung zusätzlich zu den stirnseitigen Kontaktflächen (11a, 11b) eine weitere Kontaktfläche ausbildet, wodurch sich erweiterte Anwendungsmöglichkeiten ergeben. Vorzugsweise wird diese weitere Kontaktfläche durch einen elektrisch leitfähigen Mantel gebildet wird.

Besonders vorteilhaft ist es, das Gegenstück bzw. das Verbindungselement als SMD-Bauelement auszubilden, indem ein spinnenförmig ausgebildeter SMD-Adapter vorgesehen ist, der eine stirnseitige Kontaktfläche und die angrenzende Umfangsfläche des Gegenstücks umschließt. Dies ermöglicht bspw. die maschinelle Bestückung einer Leiterplatte.

Der erfindungsgemäße elektrischer Verbinder aus Gegenstück bzw. Verbindungselement und Stift kann vorteilhaft derart verwendet werden, dass der Stift und/oder das Gegenstück mit einer Leiterplatte elektrisch verbunden wird.

Auch ist es möglich, dass beide stirnseitigen Kontaktflächen des Gegenstücks bzw. des Verbindungselements jeweils über

- 9 -

einen Stift mit einer Leiterplatte bzw. mit einem elektrischen Bauteil verbunden sind.

Des Weiteren kann bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ein erstes und ein zweites Gegenstück über einen Doppelstift miteinander verbunden sind, wobei der Doppelstift in einer Leiterplatte angeordnet ist.

Insbesondere kann das dem Gegenstück gegenüberliegende Ende des Stiftes ein Steckerstift, insbesondere eines Steckers darstellen. Damit kann flexibel ein Gehäusestecker mit einer in dem Gehäuse angeordneten Leiterplatte verbunden werden.

Eine besonders vorteilhafte Verwendung des erfindungsgemäßen Verbinders liegt darin, dass das Gegenstück bzw. das Verbindungselement oder der Stift zur Kühlung von elektronischen Bauelementen verwendet wird, indem über diese Komponenten die Wärme abgeführt wird.

Vorzugsweise erfolgt dies entweder dadurch, dass der Stift unmittelbar zur Wärmeableitung an einer zu kühlenden Stelle einer Leiterplatte angeordnet ist und der Stift zusätzlich zur Wärmeableitung auch zur elektrischen Verbindung mit dem Gegenstück dient oder dadurch, dass das Gegenstück unmittelbar zur Wärmeableitung an einer zu kühlenden Stelle einer Leiterplatte angeordnet ist und wenigstens ein Stift eine elektrische Verbindung herstellt.

Eine weitere vorteilhafte Verwendung des erfindungsgemäßen Verbinders ergibt sich mit einer Anbindung eines Sensors, insbesondere Drucksensors an eine elektronische Einheit, wobei vorzugsweise der Sensor beim Verbinden einer Hydraulikeinheit ECU mit einer elektronischen Kontrolleinheit HCU kontaktiert wird, so dass der erfindungsgemäße Verbinder auf

- 10 -

Grund seiner Konstruktion Fertigungstoleranzen hinsichtlich der Position der beim Zusammenfügen hergestellten elektrischen Verbindung/en ausgleicht.

Bei einer weiteren vorteilhaften Verwendung des erfindungsgemäßen Verbinders werden mehreren elektrischen Bauteilen, vorzugsweise von Ventilsolenoiden z.B. eines ABS Steuergerät mit einem gemeinsamen Potential sowie einer Ansteuerelektronik miteinander verbunden.

Eine besonders vorteilhafte Verwendung des erfindungsgemäßen Verbinders mit einem Gegenstück bzw. Verbindungselement, das zusätzlich zu den stirnseitigen Kontaktflächen eine weitere Kontaktfläche aufweist, stellt eine elektrische Verbindung einer Leiterplatte über die weitere Kontaktfläche des Gegenstücks mit einem Stift dar, der einen Steckerstift, insbesondere eines Steckers bildet. Damit kann vorteilhaft eine geometrisch rechtwinklig verlaufende Verbindung hergestellt werden.

Insbesondere kann dabei zur Kontaktierung der weiteren Kontaktfläche des Gegenstücks mit einer Leiterplatte das Gegenstück in eine Durchkontaktierung der Leiterplatte eingebracht sein, wobei vorzugsweise die Durchkontaktierung halbkreisförmig an einer Stirnseite der Leiterplatte angeordnet ist und das Gegenstück zwischen einer Gehäusewand und der halbkreisförmigen Durchkontaktierung eingeklemmt ist.

Schließlich wird bei einer weiteren vorteilhaften Verwendung des erfindungsgemäßen Verbindungselements dasselbe innerhalb einer elektrischen Baugruppe, bspw. einem ABS-Steuergerät von einem Kontaktanschluss bogenförmig zu einem weiteren Kontaktanschluss geführt, wobei mindestens ein Kontaktanschluss mittels eines Stifts das Gegenstück über dessen wei-

tere Kontaktfläche kontaktiert.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Verbinders zur Verbindung mit zwei Leiterplatten,
- Figur 2 weitere Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen elektrischen Verbinders zur Verbindung mit zwei bzw. drei Leiterplatten,
- Figur 3 Ausführungsbeispiele der Ausgestaltung eines Gegenstücks bzw. Verbindungselements gemäß der Erfindung,
- Figur 4 weitere Ausführungsbeispiele zur Verbindung eines Gegenstücks bzw. Verbindungselements als SMD-Bauelement nach der Erfindung mit einer Leiterplatte,
- Figur 5 Gestaltungsmöglichkeiten und Anordnungsmöglichkeiten von Stifte auf einer Leiterplatte nach der Erfindung,
- Figur 6 Querschnittsdarstellungen von Gegenständen bzw. Verbindungselementen als Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung,
- Figur 7 Ausführungsbeispiele von Gegenständen bzw. Verbindungselementen mit unterschiedlichen Haltemitteln

gemäß der Erfindung,

- Figur 8 Ausführungsbeispiele von Gegenständen bzw. Verbindungselementen mit gecrimpten elektrisch leitfähigen Elementen nach der Erfindung,
- Figur 9 ein Ausführungsbeispiel zur Verwendung des erfindungsgemäßen elektrischen Verbinders zur Kühlung,
- Figur 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Verwendung des erfindungsgemäßen elektrischen Verbinders zur Verbindung einer Leiterplatte mit einem Gehäusestecker,
- Figur 11 ein Ausführungsbeispiel zur Verbindung von zwei Gegenständen bzw. Verbindungselementen mit einer Doppellanze als Stift,
- Figur 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines elektrischen Verbinders gemäß der Erfindung zur Verwendung als Kühlung,
- Figur 13 ein Ausführungsbeispiel eines Stiftes als Einstecklanze gemäß der Erfindung,
- Figur 14 ein Ausführungsbeispiel eines Gegenstücks zur Verbindung einer Leiterplatte mit einem elektrischen Bauteil gemäß der Erfindung,
- Figur 15 ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung einer Leiterplatte mit einem elektrischen Bauteil mittels eines Gegenstücks bzw. Verbindungselements gemäß der Erfindung,

- Figur 16 ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung einer in einem Gehäuse angeordneten Leiterplatte mit einem Gehäusestecker mittels eines Gegenstücks bzw. Verbindungselements gemäß der Erfindung,
- Figur 17 ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung zwischen einer in einem Gehäuse angeordneten Leiterplatte und einem Gehäusestecker mittels eines Gegenstücks bzw. eines Verbindungselements mit einer zusätzlichen Kontaktfläche,
- Figur 18 das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 17 mit einem senkrecht zur z-Richtung des Gegenstücks bzw. Verbindungselements angeordneten Steckstiften eines Gehäusesteckers,
- Figur 19 das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 17 mit einem in z-Richtung des Gegenstücks bzw. Verbindungselements angeordneten Steckstiften eines Gehäusesteckers,
- Figur 20 ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung zwischen einer Leiterplatte und mehreren elektrischen Bauteilen mittels eines Gegenstücks bzw. Verbindungselements gemäß der Erfindung,
- Figur 21 ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung innerhalb einer elektrischen Baugruppe mittels eines Verbindungselements gemäß der Erfindung, und
- Figur 22 ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung zwischen einer Leiterplatte und einem elekt-

- 14 -

rischen Bauteil mit einem Verbindungselement gemäß der Erfindung.

Die Figuren 1 bis 22 zeigen, wie der toleranzausgleichende elektrische Verbinder gemäß der Erfindung aufgebaut, gefertigt und bspw. an Gehäusen und/oder Leiterplatten befestigt werden kann.

Die erfindungsgemäße toleranzausgleichende Verbindungstechnik besteht neben einem Steckteil aus einem Gegenstück, im Folgenden auch Verbindungselement genannt, das aus einer Anhäufung von bevorzugt feinen Drähten, insbesondere Kupferdrähte als leitfähige Elemente, welche im Wesentlichen in paralleler Richtung oder auch verseilt nebeneinander liegen und bspw. eine Litze bilden, aufgebaut ist. Anstelle von feinen Drähten als leitfähige Elemente können auch Metallfilz, Metallwolle, Metallgeflecht oder metallisiertes Kunststoffgewebe, vorzugsweise metallisiertes Klettband verwendet werden.

Als leitfähige Elemente sind auch Metallpartikel geeignet, die zur Bildung eines vorgegebenen Volumenbereichs mit einem elastischen Kunststoff, bspw. einem Elastomer vergossen werden.

Schließlich ist es auch möglich, das Gegenstück bzw. das Verbindungselement zur Bildung eines vorgegebenen Volumenbereichs mit einem elektrisch leitfähigen Kunststoff, bspw. PBT (Polybutylenterephthalat) herzustellen, vorzugsweise zur Bildung von Leitgummi.

Die folgenden Ausführungsbeispiele beschreiben Gegenstücke bzw. Verbindungselemente gemäß der Erfindung, die mit gebündelten Drähten, sogenannten Drahtbündel oder Drähtescharen

- 15 -

aufgebaut sind. Ohne ausdrückliche Erwähnung können für solche Gegenstücke bzw. Verbindungselemente auch die oben angeführten alternativen Ausführungen verwendet werden.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel für die einfachste Form für einen erfindungsgemäßen elektrischen Verbinder bestehend aus einem leitfähigen Stift 1 als Steckteil, der auf einer ersten Leiterplatte 2 befestigt ist, und einem stirnseitig jeweils eine Kontaktfläche 11a und 11b aufweisenden Gegenstück 3, in das Stift 1 über die Kontaktfläche 11a beim Zusammenstecken in z-Richtung leitend eingeführt wird. Das Gegenstück 3 besteht aus einem rohrförmigen Mantel 4 als Haltemittel und einer Vielzahl von elektrisch leitenden dünnen Drähten 5 als leitfähige Elemente, welche leitfähig mit einer Leiterbahn der zweiten Leiterplatte 6 über die andere Kontaktfläche 11b mittels einer Lotverbindung verbunden sind, wobei diese Kontaktfläche 11b lötbar ausgebildet ist. Die Leiterplatte 6 hält dabei das Gegenstück 3 an einer Oberfläche fest. Der Mantel 4 hat eine zylindrische Ausdehnung und umfasst somit einen Volumenbereich, der im Wesentlichen vollständig und gleichmäßig, vorzugsweise homogen, mit der Vielzahl von Drähten 5 gefüllt ist. Diese Drähte 5 als leitende Einzelelemente sind im Verhältnis zum Volumen zumindest in x- und y-Richtung klein, so dass eine Vielzahl der elektrisch leitenden Einzelelemente erforderlich ist, um das Volumen homogen zu füllen.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann die Position, bei der Stift 1 mit dem Gegenstück 3 eine sichere Kontaktverbindung herstellt, in einem Bereich schwanken, der im Wesentlichen der Ausdehnung des vorstehend erwähnten Volumenbereichs entspricht. Somit lässt sich auf sehr einfache Weise ein Toleranzausgleich in alle drei Raumrichtungen x, y und z erreichen.

Fig. 2 zeigt Ausführungsbeispiele für Verbinder nach der Erfindung mit zwei Stiften 1 und 1'.

Fig. 2a zeigt eine Ausführung der Erfindung des toleranzausgleichenden Verbinders integriert in einen Zwischenboden 7 eines Gehäuses, z.B. Kunststoffgehäuses welches auf gleichartige Weise eine bestückte Leiterplatte 6 (elektrische Bauteile sind nicht dargestellt) und eine weitere Leiterplatte 2, welche zum Beispiel auch Sensoren oder Aktuatoren kontaktiert. Dabei dringt der Stift 1 in ein Verbindungselement 3 über dessen Kontaktfläche 11a ein, während der Stift 1' über die gegenüberliegende Kontaktfläche 11b in das Verbindungselement 3 eindringt. Die beiden Stifte 1 und 1' sind über Lötkontakte mit auf den Leiterplatten 2 und 6 verlaufenden Leitbahnen verbunden.

Wie Fig. 5a) zeigt, lassen sich die als Stifte 1 ausgebildeten Steckteile auf einfache Weise auf einer Leiterplatte 6 montieren, zum Beispiel als SMD-Stift 1', als Einpresskontaktstift 1'', als Doppel- oder Mehrfachstift 1''' oder als eingelöteter Stift 1'''''. Wie in Teilbild b) von Fig. 5 dargestellt, lassen sich diese Stifte auch in abgewinkelter Form, wie mit Stift 1'gezeigt, einsetzen.

Die Figuren 3a) bis 3c) zeigen Längsschnitte bzw. Figur 3d) eine perspektivische Darstellung von erfindungsgemäßen Verbindungselementen 3 mit unterschiedlichem Aufbau. In Teilbild a) sind die einzelnen Drähte 5 durch einen Mantel 4 gehalten. Die Drähte 5 sind im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet. In Teilbild b) sind die Drähte 5 miteinander verseilt. In Teilbild c) ist der Mantel 4 auch über einen Randbereich der Kontaktierungsfläche 11b, welche in der x,y-Ebene liegt, geführt, so dass die Kupferdrähte 5 nicht so

- 17 -

leicht aus dem Mantel 4 herausfallen können. Figur 3d) zeigt ein zylinderförmiges SMD-Bauteil 28, das aus zwei Verbindungselementen 3 mit jeweils stirnseitigen Kontaktflächen 11a und 11b besteht. Im Querschnitt sind die beiden Verbindungselemente jeweils als Kreisabschnitt mit dazwischen liegendem Isoliermaterial 23 ausgebildet, so dass dieses SMD-Bauteil 28 als zweipoliges Verbindungselement verwendet werden kann. Die beiden Verbindungselemente 3 bestehen jeweils aus eingegossenen Metallpartikel oder elektrisch leitfähigem Kunststoff. Auch kann hierzu mit einem elastischen Kunststoff versetztes Metallgeflecht oder Litze verwendet werden.

Wie die Darstellungen in den Figuren 4a) und 4b) zeigen, kann für bestimmte Anwendungsfälle die von einem Mantel 4 gefassten leitfähigen Elemente 5, hier als Drähteschar ausgeführt, auch als Bauelement mit einem Kunststoffmantel 4 oder einem Metallmantel 4 (Metallring) zur Bildung eines SMD-Bauelements 28 verwendet werden. In Teilbild a) sind die Drähte 5 direkt über eine Kontaktfläche des Verbindungselements 3 an die Leiterplatte 6 gelötet. In Teilbild b) erfolgt die Befestigung über den Mantel 4, welcher bevorzugt einen Verbindungsdeckel 8 aufweist, wobei dieser Mantel 4 und der Deckel 8 einstückig ausgebildet sein können. Ein solches SMD-Bauelement 28 kann auch ohne einen Mantel 4 aufgebaut werden, insbesondere bei Verwendung von vergossenen Metallpartikel oder eines elektrisch leitfähigen Kunststoffes zur Bildung eines Verbindungselements 3 mit vorgegebenem Volumenbereich.

Ein SMD-Bauelement 28 der letztgenannten Art nach Figur 3d) zeigt Figur 4c) in einer elektrischen Verbindung mit einer Leiterplatte 2. Auf dieser Leiterplatte 2 sind zwei Stifte 1 benachbart in einem solchen Abstand angeordnet, dass jeweils ein solcher Stift 1 genau eine Kontaktfläche 11b eines An-

schlusselements 3 trifft.

Die Figuren 4d) und 4e) zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines als SMD-Bauelement 28 ausgeführten erfindungsgemäße Verbindungselements 3. Dieses zylinderförmige Verbindungselement 3 kann entsprechend den Ausführungen nach den Figuren 3, Figuren 4a) bis 4c), Figur 6a, Figur 7 oder Figuren 8a) und 8b) aufgebaut sein. Auch kann dieses Verbindungselement 3 aus mit elastischem Kunststoff versetzte Metallpartikel oder Metallgewebe sein, geeignet ist hierfür natürlich auch ein mit dem entsprechenden Volumenbereich ausgebildeter elektrisch leitfähiger Kunststoff, vorzugsweise Leitgummi.

Gemäße den Figuren 4d) und 4e) wird ein solches Verbindungselement 3 in einen auf einer Leiterplatte 2 aufgelöteten elektrisch leitfähigen SMD-Adapter 14 eingesetzt, der eine der Kontaktfläche 11a des Verbindungselements 3 entsprechende Grundfläche aufweist, von der spinnenförmig mehrere Arme die angrenzende Mantelfläche des Verbindungselements 3 umgreifen.

Bei einem aus feinen Einzeldrähten 5 hergestellten Gegenstück bzw. Anschlusselement 3 wird bevorzugt Kupfer als Basismaterial oder eine Kupferlegierung verwendet, je nach Anwendungsfall z.B. (Strombedarfe, Übergangswiderstände) können aber auch andere Metallen wie z.B. Edelstahl etc. verwendet werden, als auch versilbert, vergoldet, verzinkt oder vernickelt sein.

Ferner sind solche Einzeldrähte 5 als Bündel, wie im Zusammenhang mit den Figuren 6a) bis 6d) weiter unten erläutert wird, oder auch wie Bürsten angeordnet, wobei auch metallisch beschichtete Nichtleiter (z.B. Kunststoffffäden) ver-

wendet werden können. Die Anordnung aus Bürsten oder fest mittels Haltemittel, bspw. mittels eines Mantels 4 gefasste Bündel oder Drähtescharen ist derart volumenelastisch, dass ein oder mehrere als spitze Kontaktlanzen ausgebildete Stifte 1 eines elektrischen Steckteils in die Bürsten bzw. Drähteschar in Längsrichtung, also in z-Richtung eingesteckt werden kann bzw. können. Dabei weichen die vorzugsweise vergoldeten, versilberten oder z.B. aus Edelstahl bestehenden Drähte 5 dem Stift 1 bzw. der Kontaktlanze 1 als Steckteil aus und berühren dieses anschließend großflächig. Dies trifft auch dann zu, wenn die mittels eines elastischen Haltemittels gehaltenen leitfähigen Elemente ein formelastisches Verbindungselement 3 bilden.

Das als elastische oder starre Umhüllung wirkende Haltemittel 4 einer Drähteschar oder die elastische Eigenschaft der Drähte selber sorgen für eine dauerhafte (großflächige, vielpolige) elektrische Verbindung mit dem Verbindungselement.

Das Zusammenfassen der Drähte kann durch einen elastischen Mantel aus Kunststoff z. B. einem Silikonschlauch erfolgen, wie im Zusammenhang mit den Figuren 6a) bis 6d) erläutert wird. Bei der alternativen Verwendung von Metall-Filz, Metallwolle, Metall- bzw. Drahtgeflecht oder Metallpartikel anstelle von Drähten als leitfähige Elemente kann das zur Ummantelung verwendete nichtleitende Material aber auch unmittelbar den Metall-Filz, die Metallwolle, das Metall- bzw. Drahtgeflecht umgeben und diese zu benachbarten Metallteilchen, Drähten bzw. Metallfilz- oder Metallwolle-Teilchen in Berührung halten.

Ein Haltemittel kann auch durch eine aufgecrimppte Hülse, einen Spannring oder auch durch eine Starre Hülse z. B. aus

PBT bestehen, wie in den Figuren 8a), 8b) und den Figuren 7a) bis 7d) dargestellt ist. Schließlich kann das Haltemittel auch Bestandteil eines Gehäuses z.B. eines Steuergerätes oder Sensors sein, wie in den Figuren 8c) und 8d) gezeigt ist.

Die Querschnittsdarstellungen der Fig. 6a) bis 6d) zeigen Querschnitte senkrecht zur z-Richtung von beispielhaften Verbindungselementen 3 gemäß der Erfindung, die aus Drähten 5 als elektrisch leitfähige Elemente bestehen und zu Drähtescharen zusammengefasst sind, wobei sie sich in der Ausführung des als Haltemittel ausgebildeten Mantels 4 voneinander unterscheiden. Dabei handelt es sich bei a) um einen zylindrischen Mantel 4, der lediglich eine Drähteschare umfasst, b) um einen vieradrigen Mantel 4 mit vier Drähtescharen, c) um einen dreiadrigen Mantel 4 mit drei Drähtescharen und bei d) um einen zweiadrigen Mantel 4 mit zwei Drähtescharen. Werden also mehrere unterschiedliche Kontaktierungen z.B. für die elektrische Versorgung und ein oder mehrere Signal bzw. Signale benötigt, z.B. mit zwei, drei oder vier Kontakten, so kann vorzugsweise ein mit zwei, drei oder vier feindrigen Drähtescharen versehene Gegenstücke 3 bzw. Verbindungsabschnitte 3 (wie in Fig. 6 gezeigt) verwendet werden, die im dargestellten Querschnitt entsprechend einer elektrischen mehradrigen Leitung aufgebaut sind.

Der Umfang des Haltemittels 4 ist üblicherweise nach Art eines vollständig geschlossenen Zylindermantels, wie in Fig. 7c) gezeigt, ausgeführt. Die Fig. 7a), b) und d) zeigen Ausführungsbeispiele für Mäntel 4 mit offener Ummantelung. Dabei ist in Fig. 7a) der Mantel unterbrochen und somit beim Einstich eines Stiftes 1 elastischer, als die geschlossene (feste) Ummantelung in Fig. 7c). In Fig. 7b) besteht der Mantel 4 aus zwei oder mehreren Spannringen.

Fig. 8a) zeigt ein Verbindungselement 3 mit einer durch einen Mantel 4 bewirkten gecrimpten Drähteschar aus dünnen Drähten 5, indem eine umlaufende Sicke 17 in den Mantel 4 eingebracht wird. In Fig. 8c) wird ein Mantel 4 in einem entsprechend geformten Bereich eines Gehäuses 9 gehalten. Das Gehäuse 9 kann zweckmäßigerweise eine ringförmige Erhebung 10 im Innenbereich aufweisen, wodurch die Drähte 5 und der Mantel 4 in einem Teilbereich unter Ausbildung einer Sicke 17 zusammengedrückt und gehalten werden. Fig. 8b) zeigt die Möglichkeit eines Mantels 4 als Spannring wie in Fig. 7b), wobei der Spannring eine Unterbrechung besitzt, welche zur Elastizität beim Einstecken eines Stifts 1 in die aus Drähten 5 bestehende Drähteschar beiträgt.

In Fig. 8d) ist gezeigt, wie ein erfindungsgemäßes Verbindungselement 3 ohne Mantel in ein Gehäuse integriert werden kann. Dazu wird ein aus Drähten 5 bestehendes Drahtbündel derart unter Ausbildung eines rohrförmigen Stutzens bspw. im Gehäuseboden 9 eines Kunststoffgehäuses eingepresst, dass eine in dem Stutzen umlaufender Vorsprung 10 sickenartig dieses Drahtbündel aus Drähten 5 fest mit diesem Gehäuseboden 9 verbindet, so dass es nicht aus dem Gehäuse herausfällt.

Oft ist es erforderlich, insbesondere im Fahrzeugbau das Eindringen von Flüssigkeiten, Feuchtigkeit oder Gasen in eine Steckverbindung zu verhindern. Dies lässt sich bei einem erfindungsgemäßen, aus einem Verbindungselement und wenigstens einem Stift bestehenden elektrischen Verbinder dadurch lösen, dass bspw. die aus Drähten bestehende Drähteschar mit einer vorzugsweise zum Verarbeitungszeitpunkt flüssigen Abdichtsubstanz z.B. 2-Komponenten Silikon-Gel benetzt bzw. verfüllt wird, und diese leitfähigen Elemente, also bspw.

- 22 -

die Drähteschar das Silikon bedingt durch die Kapillarwirkung aufnehmen und das Verbindungselement dadurch gegen andere (später auftretende) Flüssigkeiten, insbesondere auch Wasser, aber auch Schadgase an der späteren Kontaktstelle und sich selbst abdichten.

Der aus einem Verbindungselement und wenigstens einem Stift bestehende erfindungsgemäße elektrische Verbinder kann mit Vorteil so eingesetzt werden, dass eine unerwünschte thermische Aufheizung, wie sie bei toleranzausgleichenden elektrischen Verbindern nach dem Stand der Technik häufig vorkommt, wegen der relativ großen wirksamen Kontaktfläche des Verbindungselements vermieden wird, wie nachfolgend anhand der Figuren 9 und 12 erläutert wird.

Gemäß Figur 9 ist eine Leiterplatte 2 mit elektronischen Bauteilen 18, die auch SMD-Bauelemente darstellen können, bestückt. An den Stellen, an den im Bereich der Bauelemente 18 eine hohe thermische Aufheizung erfolgt, sind Durchkontaktierungen 19 vorgesehen, die mit Material von hoher Wärmeleitfähigkeit verfüllt sind. In diesen Bereichen sind SMD-Stifte 1' sowie ein Einpresskontaktstift 1'' angeordnet, die in erfindungsgemäßen Verbindungselementen 3 stecken, die aus leitfähigen Elementen 5, vorzugsweise dünne Drähte oder Litzen mit einem entsprechenden Mantel 4 aufgebaut sind. Die Wärme wird zunächst über die Durchkontaktierungen 19 auf die Stifte 1' und 1'' geführt und von diesen an die Verbindungselemente 3 abgegeben. Zusätzlich kann von einem Stift oder von mehreren solchen Stiften eine elektrische Kontaktierung erfolgen.

Wie Fig. 12 zeigt, kann bei geeigneter Ausführung ein erfindungsgemäßes Verbindungselement 3 auch als Kühlkörper für Leistungsbauteile 18 verwendet werden, indem das aus dünnen

Metalldrähten, die ggf. auch zu Drähtescharen oder Bündeln zusammengefasst sein können, bestehende Verbindungselement 3 über dessen Kontaktfläche 11b und metallisierten Durchkontaktierungen 19 mit den Leistungsbau-elementen 18 sowohl in elektrischer als auch in thermischer Verbindung stehen. Hierzu können einige Durchkontaktierungen 19 auch nur in thermischen Kontakt mit den Leistungsbau-elementen 18 stehen. Die elektrische Verbindung wird mit zwei metallischen Lanzen 1` hergestellt, die als SMD-Stifte ausgeführt sind und mit Durchkontaktierungen 19 einer Leiterplatte 2 verlötet sind. Im Sonderfall kann hier auf eine elektrische Verbindung zu weiteren Komponenten auch verzichtet werden.

Damit kann eine Kühlung nicht nur über Stifte 1 sondern auch direkt über die Masse des Metalls der Drähteschar erfolgen, insbesondere über einen direkten Kontakt mit dem zu kühlenden Bauelement (z.B. Leistungshalbleiter). Die Stifte oder Lanzenkontakte können dabei insbesondere neben der Nutzung als Kühlelement zusätzlich auch als elektrische Kontakte genutzt werden.

Die Figur 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Verbindung eines Verbindungselements 3 mit dem Steckerstift 1 eines Steckers 15, der bspw. in ein Gehäuse eingespritzt ist. Das Verbindungselement 3, bestehend bspw. aus einer mittels eines Mantels 4 ummantelten Litze 5, ist mit seiner Kontaktfläche 11b elektrisch mit einer Leiterplatte 2 verbunden. Der Steckerstift 1 des Steckers 15 ist über die andere Kontaktfläche 11a eingesteckt.

In Fig. 11 sind zwei Verbindungselement 3 und 3` mit einer zwei Stifte 1 aufweisenden Doppellanze 1a für zwei gegenüberliegende Verbindungen gezeigt. Hierzu ist die Doppellanze 1a in einer Leiterplatte 2 angeordnet, so dass jeweils ein Stift 1 auf beiden Seiten der Leiterplatte 2 senkrecht steht

- 24 -

und jeweils in einem Verbindungselement 3 bzw. 3' über eine Kontaktfläche 11a steckt. Die Verbindungselemente 3 sind identisch jeweils mit von einem Mantel 4 eingefassten dünnen Drähten 5 aufgebaut, wobei der jeweilige Mantel 4 auch einen die Kontaktfläche 11b abdeckender Deckel 8 umfasst. Das Verbindungselement 3 ist über den Deckel 8 mit einer Leiterplatte 6 verbunden.

Es ist bei diesem Ausführungsbeispiel nach Figur 11 ferner möglich, dass die Verbindungselemente 3 und 3' je nach Anwendungsfall auch mehrere Kontakte z.B. einen Lötkontakt auf einer Leiterplatte und ein oder mehrere Lanzenkontakte eines oder mehrerer Bauelemente miteinander elektrisch verbindet.

Alternativ zu den Lanzenkontakten an einer Leiterplatte können diese auch Bestandteil eines Gehäuses sein und/oder Bestandteil eines Stanzgitters.

Wie in Fig. 13a gezeigt, kann für den Fall, dass die mechanische Vorspannung zum Andrücken der aus dünnen Drähten 5 bestehenden Drahtbündel an den als Lanzenkontakt ausgebildeten Stift 1 dauerhaft nicht ausreicht, der Lanzenkontakt 1 auch als Federelement, z.B. vergleichbar eines Nadelöhrs oder dem Griffbereich einer Pinzette, ausgeführt sein. Damit wird, wie in Figur 13b) dargestellt, beim Einführen dieses Lanzenkontakts 1 in bspw. das aus dünnen Drähten 5 und mit einem Mantel 4 ummantelte Verbindungselement 3 diese Drähte mehr auseinandergedrückt als mit üblichen Stiften, so dass eine höhere Anpresskraft an die Drähte 5 erzielt wird und gleichzeitig diese Drähte 5 stärker komprimiert werden.

Es ist besonders zweckmäßig bei dem erfindungsgemäßen Verbinder zusätzliche Hilfslanzen einzusetzen, welche insbesondere aus Kunststoff bestehen. Deren Aufgabe ist es, die

- 25 -

Drähteschar stärker zu komprimieren und somit ein besseres Andrücken an die Kontaktlanze(n) zu gewährleisten.

Bei elektrischen Kontaktierungen ist eine Beschichtung der Lanzen und Drähteschar mit Gold oder Silber vorteilhaft. Insbesondere bei kleinen Strömen und gesteigerten Umweltbedingungen.

Gemäß der Querschnittsdarstellung nach Figur 14 kann mittels eines erfindungsgemäßen Verbindungselements 3 ein elektrisches Bauteil 16, bspw. ein Elektromotor, ein Sensor oder eine Spule mit einer Leiterplatte 2, die auch ein Schaltungsträger oder ein Stanzgitter darstellen kann, elektrisch zu verbinden. Diese Leiterplatte 2 trägt beidseitig elektronische Bauelemente 18 und weist im Randbereich einen als Anschlussstift oder Anschlusspin ausgebildeten Stift 1 auf, der in eine Kontaktfläche 11a des erfindungsgemäßen Anschlusselements 3 gesteckt ist. Dieses Anschlusselement 3 besteht entweder aus dünnen Drähten 5, vorzugsweise aus Litze, aus in Kunststoff eingebetteten Metallpartikeln oder aus Leitgummi. Ferner ist das Anschlusselement quaderförmig mittels eines Mantels 4 derart ummantelt, dass bspw. die dünnen Drähte 5 oder das Leitgummi in Längsrichtung des Quaders in einem Kanal 20 verlaufen bzw. verläuft, so dass die Kontaktfläche 11a in einer Ebene mit einer Stirnseite des quaderförmigen Mantels und benachbart zu der den Stift 1 tragenden Leiterplattenfläche liegt. Senkrecht zur Längsrichtung des Kanals 20 ist eine Öffnung 21 vorgesehen, durch die Anschlusskontakte 22 des elektrischen Bauteils 16 die in dem Kanal 20 bspw. verlaufende Litze 5 oder das Leitgummi kontaktiert. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der quaderförmige Mantel 4 einen Teil einer Gehäusewand eines Kunststoffgehäuses darstellt.

Die Figur 15 zeigt eine weitere Anwendung eines in eine Gehäusewand 9 eines Gehäuses integrierten Verbindungselements 3, das entsprechend Figur 8d) aufgebaut ist. Eine mit elektronischen Bauelementen 18 bestückte Leiterplatte 2 befindet sich innerhalb des Gehäuses und ist über bspw. einen SMD-Stift 1' mit einer Kontaktfläche 11a des Verbindungselements 3 elektrisch verbunden. Die außerhalb des Gehäuses liegende zweite Kontaktfläche 11b des Verbindungselements 3 ist mit einem Anschlusskontakt 22 einer Spule 16, insbesondere einer Ventilschleife verbunden.

Die Figuren 16a und 16b zeigen ein mehrteiliges Gehäuse 9 mit einer mit elektronischen Bauelementen 18 bestückten Leiterplatte 2, die durch eine Gehäusewand mittels zwei erfindungsgemäßen Verbindungselementen 3 mit Kontaktstiften 1 eines Steckers 15, der über Rastmittel 24 und 26 mit dem Gehäuse 9 verbunden wird, indem zwei Rasthaken 24 am Gehäuse 9 in eine am Stecker 15 umlaufende Rastnut 26 einrasten. Die beiden Verbindungselemente 3, die entsprechend den beschriebenen Ausführungsbeispielen aufgebaut sein können, sind mit der Rückseite der Leitplatte 2 elektrisch verbunden, bspw. über eine Lötverbindung und durch Gehäuseöffnungen 25 hindurchgeführt, so dass beim Einrasten des Steckers 15 die Steckerstifte 1 in die Verbindungselemente 3 eindringen können.

Eine weitere besonders vorteilhafte Verwendung von erfindungsgemäßen Verbindungselemente 3 zeigen die Figuren 17 bis 19. Das verwendete Verbindungselement 3 weist neben den beiden stirnseitigen Kontaktflächen 11a und 11b eine weitere Kontaktfläche 11c auf, die von der Mantelfläche des Verbindungselements 3 gebildet wird. Je nach Anwendungsfall kann das Verbindungselement 3 einen Mantel aufweisen, der elektrisch leitend oder isolierend ist. Wird das Verbindungsele-

ment 3 mit einer elektrisch leitenden Fläche kontaktiert, muss die Mantelfläche, zumindest im Kontaktbereich ebenfalls elektrisch leitend sein. Erfolgt dagegen der elektrische Kontakt über einen Stift, bspw. eine Einstecklanze oder eine Schneidklemme, kann ein Verbindungselement 3 mit isolierender Umhüllung verwendet werden, da dann die elektrische Verbindung durch Einstecken in den Mantel hergestellt wird.

Nach Figur 17a) ist eine Leiterplatte 2 mit elektronischen Bauelementen 18 bestückt, so dass auf der Leiterplatte 2 verlaufende Leitbahnen 29 kontaktiert werden. Zwei Leitbahnen 29 sind an eine Stirnseite der Leiterplatte 2 geführt, wo sie in einer halbkreisförmigen Durchkontaktierung 19 unter Ausbildung einer stirnseitigen Kontaktfläche enden. Die Form des Halbkreises entspricht dabei den Abmessungen des Verbindungselements 3, so dass dieses dort formschlüssig eingelegt werden kann.

Die Figur 17b) zeigt die Leiterplatte 2 aus Figur 17a in einem Kunststoffgehäuse 9, wobei zwischen den Kontaktflächen in den Durchkontaktierungen 19 und der gegenüberliegenden Gehäusewand die Verbindungselemente 3 eingepresst sind.

Eine Kontaktierung nach außerhalb des Gehäuses 9 kann nun über die weitere Kontaktfläche 11c oder die stirnseitigen Kontaktflächen 11a oder 11b erfolgen. So wird gemäß Figur 18 über Steckerstifte 1 einer Steckerbuchse 15 die weitere Kontaktfläche 11c des Verbindungselements 3 kontaktiert, während gemäß Figur 19 Steckerstifte 1 einer Steckerbuchse 15 die Verbindungselemente 3 über deren stirnseitige Kontaktfläche 11a kontaktieren.

Ferner ist es auch möglich, lediglich die weitere Kontaktfläche 11c eines erfindungsgemäßen Verbindungselements 3 zu

nutzen. So wird gemäß Figur 20 über ein langgestrecktes, zylinderförmiges Verbindungselement 3 eine mit elektronischen Bauelementen 18 bestückte Leiterplatte 2 mit zwei elektrischen Bauelementen 16, bspw. Ventilsolenoiden elektrisch verbunden, wobei die beiden Bauelemente 16 und die Leiterplatte 2 gegenüberliegend angeordnet sind. Die Leiterplatte 2 wird über einen Stift 1 mit dem Verbindungselement 3 verbunden, während die beiden Bauelemente 16 jeweils über einen Anschlusskontakt 22 mit dem Verbindungselement 3 kontaktiert werden. Die Kontaktierung der Leiterplatte 2 als auch der beiden Bauelemente 16 kann bspw. mittels einer Einsteckklanz als Stift 1 oder mittels Schneidklemmen realisiert werden.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel nach Figur 21 wird ebenfalls nur die weitere Kontaktfläche 11c eines erfindungsgemäßen Verbindungselements 3 mit Stiften 1 kontaktiert. In dieser schematischen Figur 21 sind neun Ventilsolenoiden 31 in einem Ventilblock 33 angeordnet, wobei in einem Randbereich eine Steckerleiste 32 mit Steckerstiften 1 sich befindet. Im mittleren Bereich des Ventilblockes 31 finden sich weitere Steckerstifte 1, die einen Pumpenanschluss 33 für die Hydraulik darstellen. Das Verbindungselement 3 wird nun rechtwinklig zwischen einem Steckerstift 1 der Steckerleiste 32 und einem Stift 1 des Pumpenanschlusses 33 im Bogen um eine Ventilsolenoid 31 geführt, wobei die beiden Stifte 1 jeweils einen elektrischen Kontakt über die weitere Kontaktfläche 11c des Verbindungselements 3 herstellen. Das Verbindungselement 3 kann bspw. als elastisch umhüllte Litze aufgebaut sein. Für die Kontaktierung oder für weitere Kontaktierungen können anstelle der weiteren Kontaktfläche 11c auch die stirnseitigen Kontaktflächen 11a und 11b verwendet werden.

Schließlich zeigt die Figur 22 ebenso eine vorteilhafte Verwendung von erfindungsgemäßen Verbindungselementen 3. Hier-

nach wird eine mit elektronischen Bauelementen 18 bestückte Leiterplatte 2 mit einem weiteren elektronischen Bauelement 18 elektrisch verbunden, indem dessen Anschlusskontakte 27 direkt jeweils mit einer Kontaktfläche 11a der beiden Verbindungselemente 3 bspw. verlötet werden. Die beiden anderen stirnseitigen Kontaktflächen 11b der beiden Verbindungselemente 3 werden über mit der Leiterplatte 2 verbundene Stifte 1, die bspw. als Einpresskontaktstifte ausgeführt sind, kontaktiert. Auch ist es möglich, die Kontaktflächen 11b direkt auf die Leiterplatte 2 zu löten.

Die erfindungsgemäßen Verbindungselemente, insbesondere wenn hierfür dünne Drähte, eingefasst als Bündel oder Drähteschar, vorzugsweise Litzen verwendet werden, können leicht und einfach hergestellt werden. Die Drähteschar kann bevorzugt durch das Abschneiden fein-drähtiger Leitungsenden hergestellt werden. Dabei kann, wenn vorhanden, die Isolierung der Leitungen als elastische Umhüllung der Leitungsschar verwendet werden.

Bei einer derartigen Montagemethode ist es vorteilhaft, beim Herstellen der elektrischen Verbindung von der ersten Kontaktfläche her die Drähteschar des Verbinders von der anderen Seite her gegenzuhalten.

Bei geeignetem Aufbau und Verbindung des Verbinders z.B. durch Anlöten, Ankrimpen, Klemmen oder vergießen mit einem elastischen Kleber kann der Verbinder auch für mehrfache Steckung geeignet sein.

Bezugszeichen

1, 1'	elektrisch leitender Stift
1'', 1'''	elektrisch leitender Stift
1''''	elektrisch leitender Stift
1a	Doppelstift
2	erste Leiterplatte
3	Gegenstück bzw. Anschlusselement
3`	Gegenstück bzw. Anschlusselement
4	Haltemittel der elektrisch leitfähigen Elemente 5
5	elektrisch leitfähige Elemente, Drähte
6	zweite Leiterplatte
7	Zwischenboden
8	Verbindungsdeckel
9	Gehäuse
10	ringförmige Erhebung
11a	Kontaktfläche am Gegenstück 3
11b	Kontaktfläche am Gegenstück 3
11c	weitere Kontaktfläche am Gegenstück 3
12	dritte Leiterplatte
13	Unterbrechung an Haltemittel 4
14	SMD-Adapter für das Gegenstück 3
15	Stecker
16	elektrisches Bauteil
17	Sicke
18	elektronische Bauelemente
19	Durchkontaktierungen in Leiterplatte 2
20	Kanal in einem Haltemittel 4
21	Öffnungen in Haltemittel 4
22	Anschlusskontakte eines elektrischen Bauteils 16
23	Isoliermaterial
24	Rasthacken
25	Gehäuseöffnungen
26	Rastnut
27	Anschlusskontakte eines elektronischen Bauelements

28	SMD-Bauelement
29	Leitbahnen auf Leiterplatte 2
30	Ventilblock
31	Ventilspulen im Ventilblock 30
32	Steckerleiste
33	Anschlusskontakte

Patentansprüche

1. Elektrischer Verbinder mit Toleranzausgleich aus einem Steckteil und einem Gegenstück, wobei beim Zusammenstecken von mindestens einen elektrisch leitenden Stift (1, 1', 1'', 1''', 1''''') umfassenden Steckteil und Gegenstück (3, 3') in z-Richtung eines kartesischen Koordinatensystems mit den Vektoren x, y und z eine elektrische Verbindung entsteht, dadurch **gekennzeichnet**, dass
 - das Gegenstück (3, 3') volumenelastisch ist sowie einen vorgegebenen Volumenbereich ausbildet, wobei das Gegenstück in z-Richtung von jeweils einer stirnseitigen Kontaktfläche (11a, 11b) begrenzt wird,
 - zur Bildung der elektrischen Verbindung der mindestens eine elektrisch leitende Stift (1, 1', 1'', 1''', 1''''') im Wesentlichen in dem Gegenstück (3, 3') in z-Richtung ausgerichtet ist und eine Kontaktfläche (11a, 11b) im Wesentlichen senkrecht durchdringt, und
 - der von dem Gegenstück (3, 3') ausgebildete Volumenbereich derart dimensioniert ist, dass der Stift (1, 1', 1'', 1''', 1''''') im Rahmen einer zugelassenen Wegtoleranz in x- und/oder y-Richtung beim Zusammenstecken den Volumenbereich zur Herstellung einer sicheren elektrischen Verbindung trifft.
2. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der von dem Gegenstück (3, 3') gebildete Volumenbereich in z-Richtung eine so große Ausdehnung hat, dass auch in z-Richtung, eine zugelassene Wegtoleranz gegeben ist.
3. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Gegenstück (3, 3') einen Volumenbereich mit einer Vielzahl von elektrisch leitfähigen Elementen (5) ausbildet.

4. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass die elektrisch leitfähigen Elemente des Gegenstücks (3, 3') als dünne und sich im Wesentlichen in z-Richtung erstreckenden, elektrisch leitfähigen Elemente (5), insbesondere als Drähte ausgebildet sind.
5. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Bildung der elektrisch leitfähigen Elemente (5) des Gegenstücks (3, 3') Metall-Filz, Metallwolle, Metallgeflecht oder metallisiertes Kunststoffgewebe verwendet wird.
6. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Gegenstück (3, 3') formelastisch ausgebildet ist.
7. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass die leitfähigen Elemente (5) von einem Haltemittel (4) zusammengehalten werden.
8. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass die elektrisch leitfähigen Elemente des Gegenstücks (3, 3') mittels des Haltemittels (4) als wenigstens ein Bündel zusammengefasst werden, vorzugsweise zu einem Bündel von elektrisch leitfähigen Drähten (5), insbesondere zu wenigstens einer Litze oder zu einem gebündelten Metall-Filz, Metallwolle, Metallgeflecht oder metallisierten Kunststoffgewebe.
9. Elektrischer Verbinder nach einem der Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Haltemittel (4) ein Mantel, vorzugsweise ein formelastischer Mantel, ein Ring, eine Flechtung, eine Verdrillung oder ein adhäsivi-

ves Material ist.

10. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Haltemittel (4) den von dem Gegenstück (3, 3') gebildeten Volumenbereich mit den leitfähigen Elementen (5) zumindest teilweise ringförmig oder zylinderförmig umgibt, wobei das Haltemittel (4) vorzugsweise eine Unterbrechung (13) aufweist, welche beim Einführen des Stifts (1) in den Volumenbereich elastisch wirkt.
11. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Haltemittel einen Mantel (4) umfasst, der zu Aufnahme von einem, zwei, drei oder vier Bündel von leitfähigen Elementen (5) ein, zwei, drei oder vieradrig aufgebaut ist oder zur Aufnahme von mehr als vier Bündel von leitfähigen Elementen (5) mehr als vier Adern aufweist.
12. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Mantel (4) von einem Gehäuse (9) gehalten wird, das den Mantel (4) ringförmig umfasst und bevorzugt eine ringförmige Erhebung (10) aufweist, die den Mantel (4) zusammendrückt.
13. Elektrischer Verbinder nach einem der Anspruch 7 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Haltemittel (4) als integriertes Teil eines Gehäuses (9), insbesondere einer Gehäusewand eines Kunststoffgehäuses ausgebildet ist.
14. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Haltemittel (4) mantelförmig die elektrisch leitfähigen Elemente (5) umschließt und den Randbereich einer Kontaktfläche (11a,

11b) rahmenartig einfasst.

15. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Kontaktfläche (11a, 11b) des Gegenstücks (3, 3') lötbar ausgebildet ist.
16. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Kontaktfläche (11a, 11b) des Gegenstücks (3, 3') mit einem elektrisch leitfähigen Deckel (8) versehen ist.
17. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein metallischer Mantel als Haltemittel (4) und der elektrisch leitfähige Deckel (8) einstückig ausgebildet sind.
18. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 6 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, dass als elektrisch leitfähige Elemente (5) dünne Drähte, vorzugsweise aus Kupfer oder Aluminium im Wesentlichen parallel zur z-Richtung oder verseilt in dem von dem Gegenstück (3, 3') gebildeten Volumenbereich angeordnet sind.
19. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass die leitfähigen Elemente (5) mit einem adhäsiv wirkenden Klebemittel benetzt sind.
20. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch **gekennzeichnet**, dass die leitfähigen Elemente (5) mit einem volumenelastischen Kunststoff, vorzugsweise mit einem Elastomer vernetzt sind.

21. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass die leitfähigen Elemente (5) als elektrisch leitfähige Metallpartikel oder metallisierte Partikel, vorzugsweise versilbert oder vergoldet, ausgebildet sind, die in einem volumenelastischen Kunststoff, vorzugsweise einem Elastomer eingebettet sind.
22. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Gegenstück (3, 3') zur Ausbildung des Volumenbereichs aus elektrisch leitfähigem Kunststoff, vorzugsweise aus einem leitfähigen Polymer gebildet ist.
23. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 22, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Gegenstück (3, 3') aus Leitgummi besteht.
24. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 22 oder 23, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Gegenstück (3, 3') zylinderförmig ausgebildet ist, wobei dessen Längsachse annähernd in z-Richtung ausgerichtet ist.
25. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Umfangsfläche des Gegenstücks (3, 3') in z-Richtung zusätzlich zu den stirnseitigen Kontaktflächen (11a, 11b) eine weitere Kontaktfläche (11c) bildet.
26. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 25, dadurch **gekennzeichnet**, dass die weitere Kontaktfläche (11c) des Gegenstücks (3, 3') durch einen elektrisch leitfähigen Mantel (4) gebildet wird.

27. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Ausbildung des Gegenstücks (3, 3') als SMD-Bauelement (28) ein spinnenförmig ausgebildeter SMD-Adapter (14) vorgesehen ist, der eine stirnseitige Kontaktfläche (11a, 11b) und die angrenzende Umfangsfläche des Gegenstücks (3, 3') umschließt.
28. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Stift (1) und/oder das Gegenstück (3, 3') mit einer Leiterplatte (2, 6, 12) elektrisch verbunden ist.
29. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass beide stirnseitigen Kontaktflächen (11a, 11b) des Gegenstücks (3, 3') jeweils über einen Stift (1, 1') mit einer Leiterplatte (2, 6) bzw. mit einem elektrischen Bauteil (16) verbunden sind.
30. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein erstes und ein zweites Gegenstück (3, 3') über einen Doppelstift (1a) miteinander verbunden sind, wobei der Doppelstift (1a) in einer Leiterplatte (2) angeordnet ist.
31. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass das dem Gegenstück (3, 3') gegenüberliegende Endes des Stiftes (1) einen Steckerstift, insbesondere eines Steckers (15) bildet.
32. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Gegenstück (3,

3') von einem Kontaktanschluss (32) bogenförmig zu einem weiteren Kontaktanschluss (33) geführt ist, wobei mindestens ein Kontaktanschluss (32, 33) mittels eines Stifts (1) das Gegenstück (3, 3') über dessen weitere Kontaktfläche (11c) kontaktiert.

33. Verwendung des Verbinders gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche zur Kühlung von elektronischen Bauelementen (18).
34. Verwendung nach Anspruch 33, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Stift (1) unmittelbar zur Wärmeableitung an einer zu kühlenden Stelle einer Leiterplatte (2, 6) angeordnet ist und der Stift (1) zusätzlich zur Wärmeableitung auch zur elektrischen Verbindung mit dem Gegenstück (3, 3') dient.
35. Verwendung nach Anspruch 33, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Gegenstück (3, 3') unmittelbar zur Wärmeableitung an einer zu kühlenden Stelle einer Leiterplatte (2, 6) angeordnet ist und wenigstens ein Stift (1) eine elektrische Verbindung herstellt.
36. Verwendung des Verbinders gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 32 zur Anbindung eines Sensors (16), insbesondere Drucksensors an eine elektronische Einheit.
37. Verwendung nach Anspruch 36, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Sensor (16) beim Verbinden einer Hydraulikeinheit ECU mit einer elektronischen Kontrolleinheit HCU kontaktiert wird, wobei der elektrische Verbinder auf Grund seiner Konstruktion Fertigungstoleranzen hinsichtlich der Position der beim Zusammenfügen hergestellten elektrischen Verbindung/en ausgleicht.

38. Verwendung des Verbinders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 32 zum elektrischen Verbinden von mehreren elektrischen Bauteilen (16), vorzugsweise von Ventilsolenoiden (31) z.B. eines ABS Steuergerät mit einem gemeinsamen Potential sowie einer Ansteuerelektronik.
39. Verwendung des Verbinders gemäß einem der Ansprüche 1 bis 32 zum elektrischen Verbinden einer Leiterplatte über die weitere Kontaktfläche des Gegenstücks (3, 3') mit einem Stift (1), der einen Steckerstift, insbesondere eines Steckers bildet.
40. Verwendung nach Anspruch 39, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Kontaktierung der weiteren Kontaktfläche (11c) des Gegenstücks (3, 3') mit einer Leiterplatte (2, 6) das Gegenstück (3, 3') in eine Durchkontaktierung (19) der Leiterplatte (2, 6) eingebracht ist.
41. Verwendung nach Anspruch 40, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Durchkontaktierung (19) halbkreisförmig an einer Stirnseite der Leiterplatte (2, 6) angeordnet ist und das Gegenstück (3, 3') zwischen einer Gehäusewand und der halbkreisförmigen Durchkontaktierung (19) eingeklemmt ist.

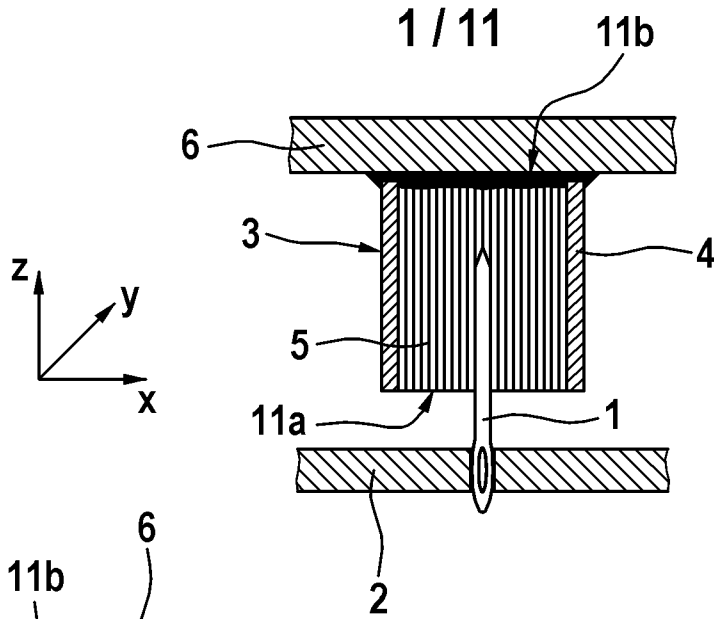


Fig. 1

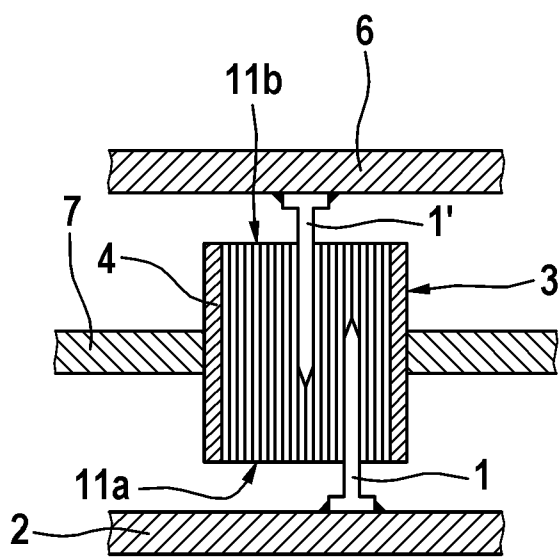


Fig. 2a

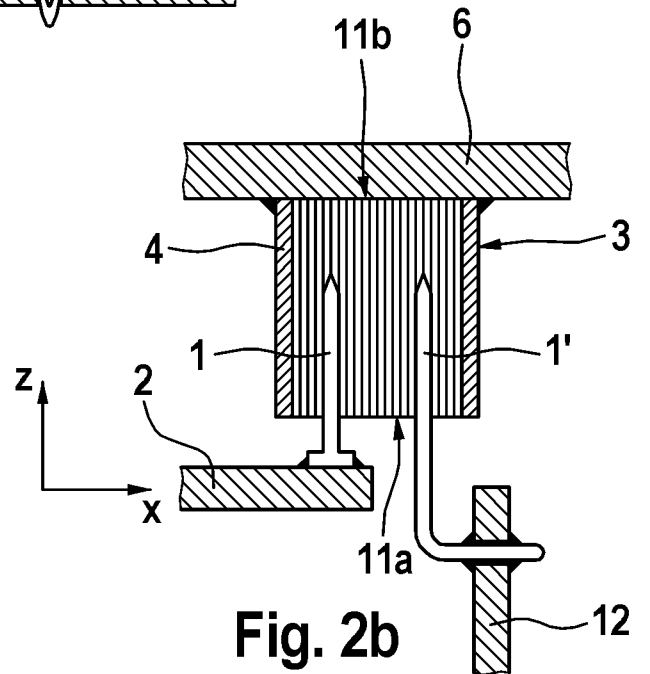


Fig. 2b

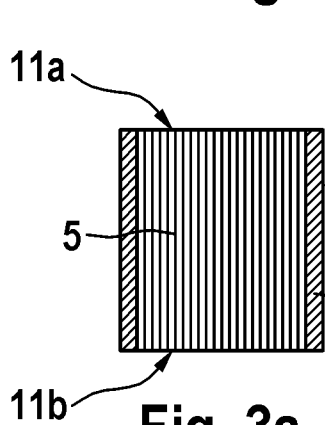


Fig. 3a

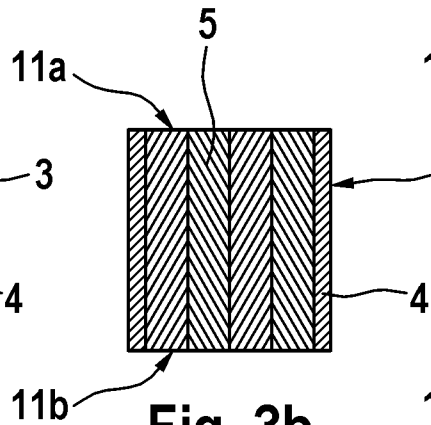


Fig. 3b

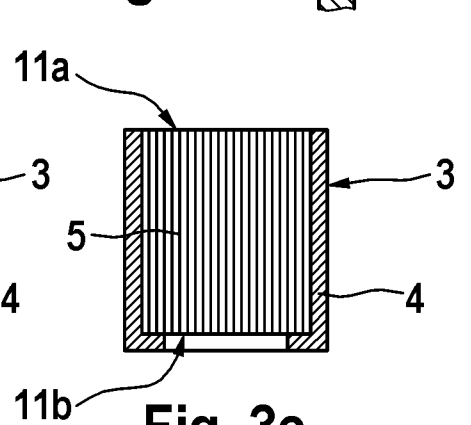


Fig. 3c

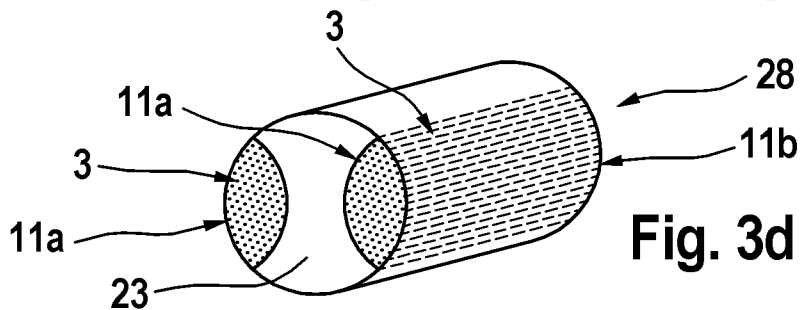


Fig. 3d

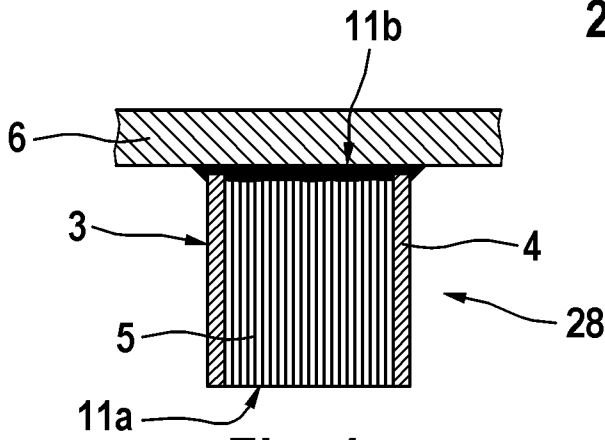


Fig. 4a

2 / 11

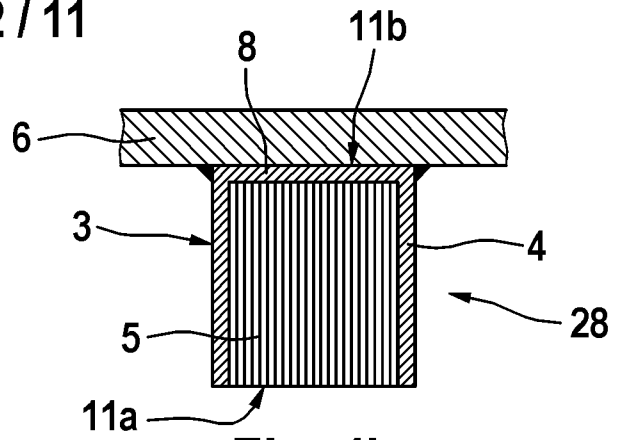


Fig. 4b

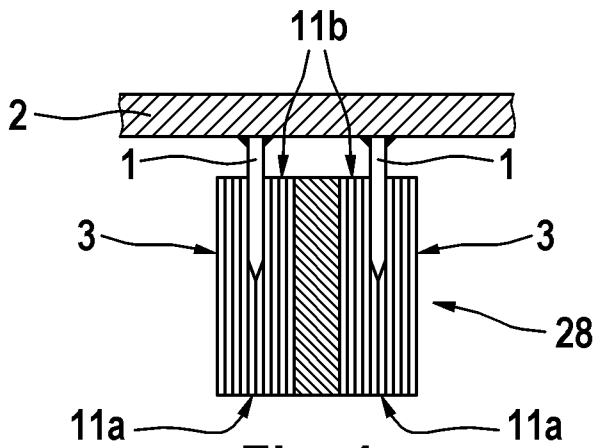


Fig. 4c

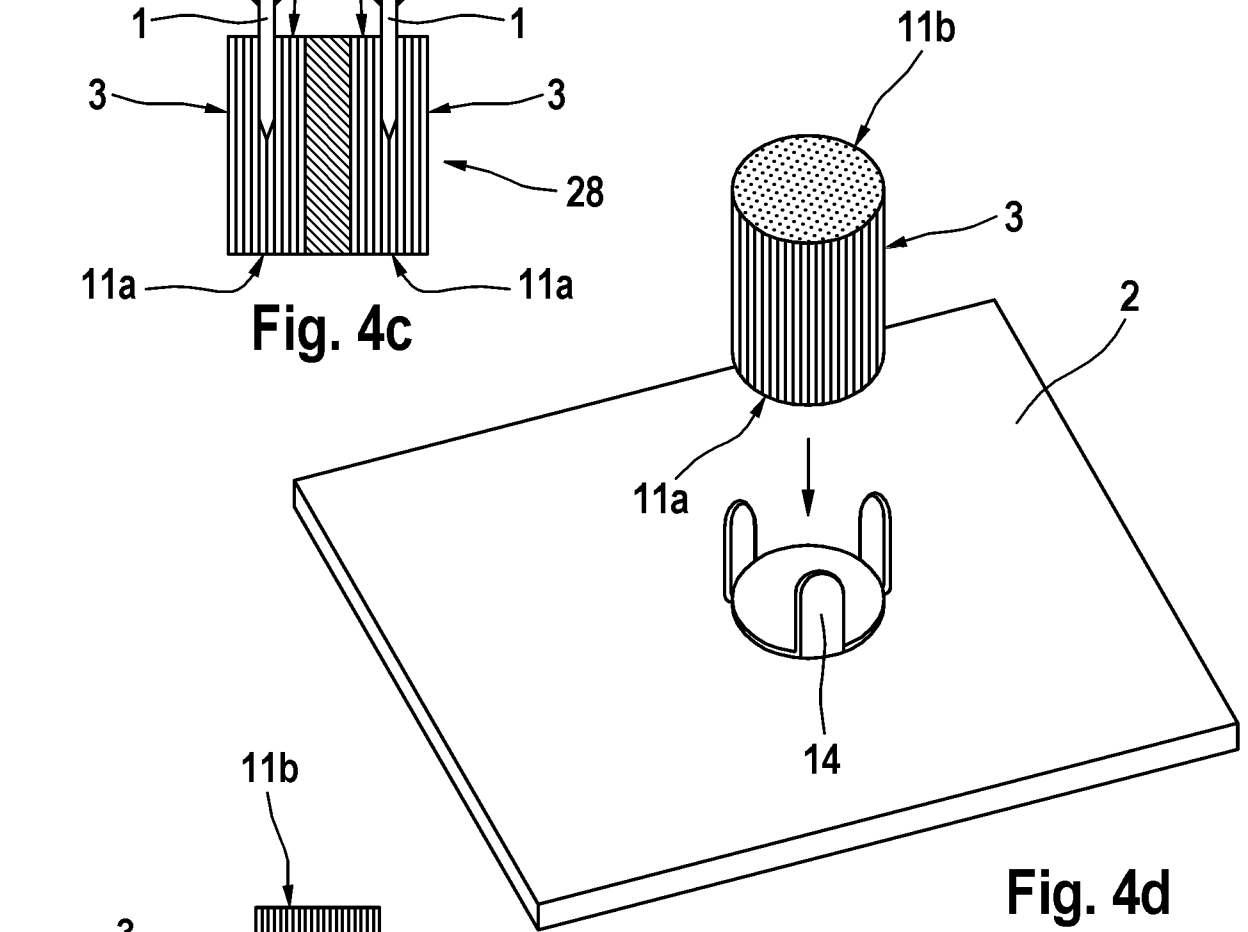


Fig. 4d

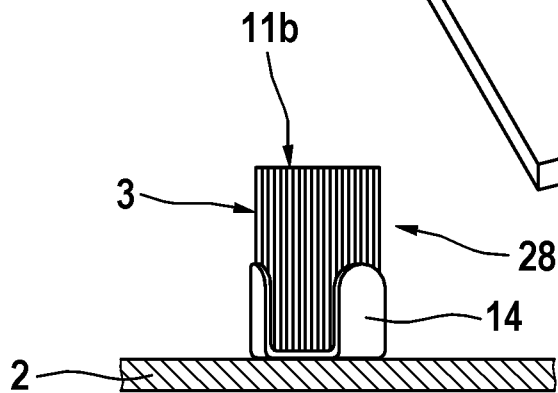


Fig. 4e

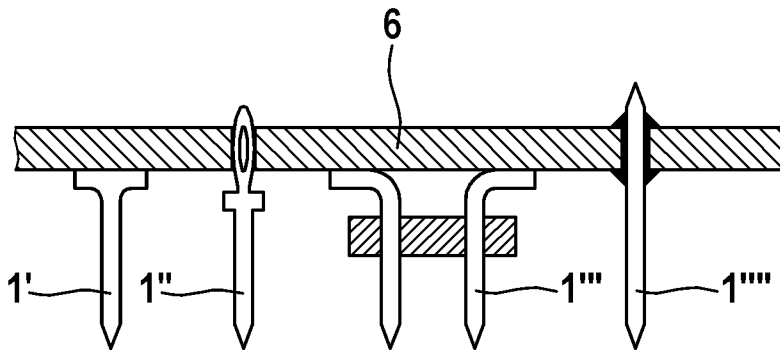


Fig. 5a

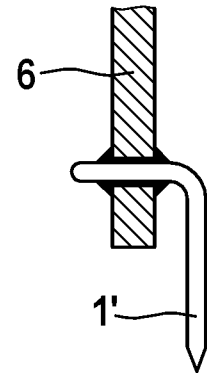


Fig. 5b

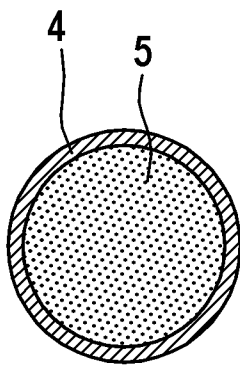


Fig. 6a

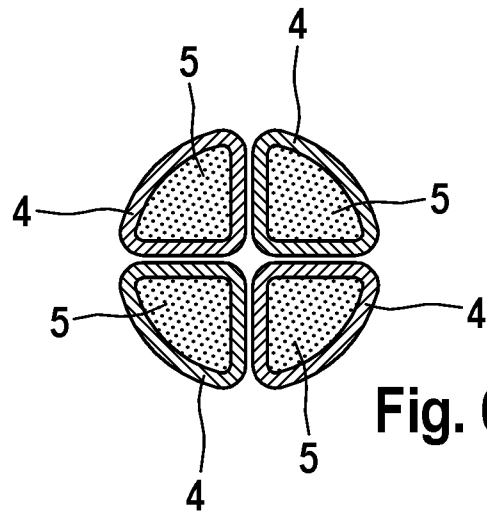


Fig. 6b

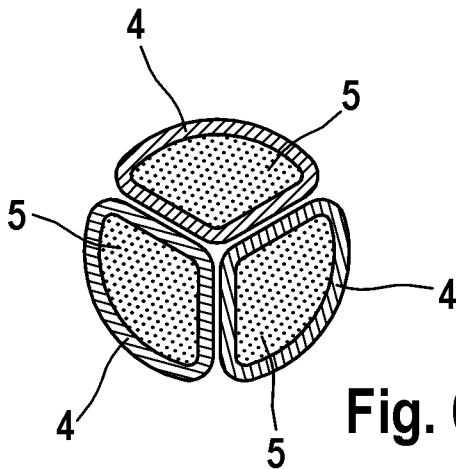


Fig. 6c

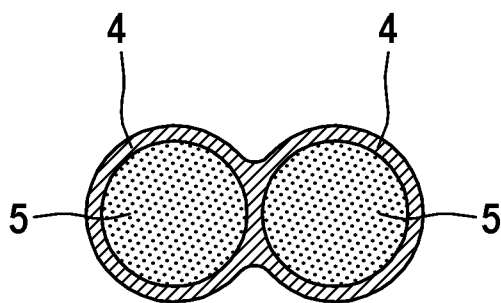


Fig. 6d

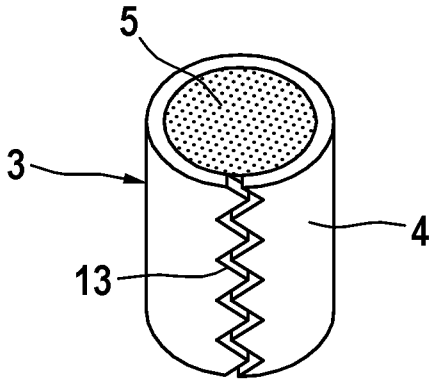


Fig. 7a

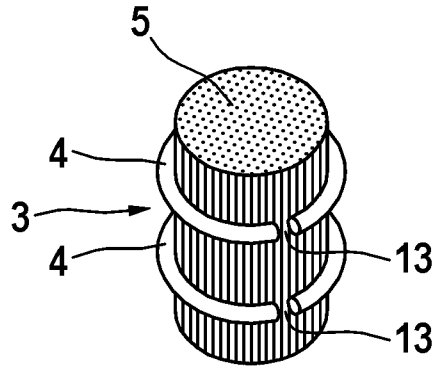


Fig. 7b

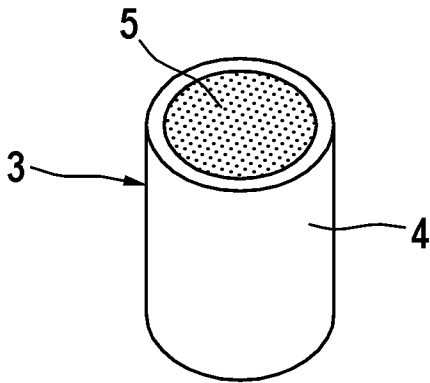


Fig. 7c

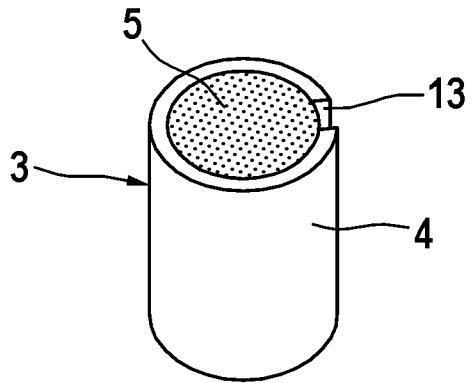


Fig. 7d

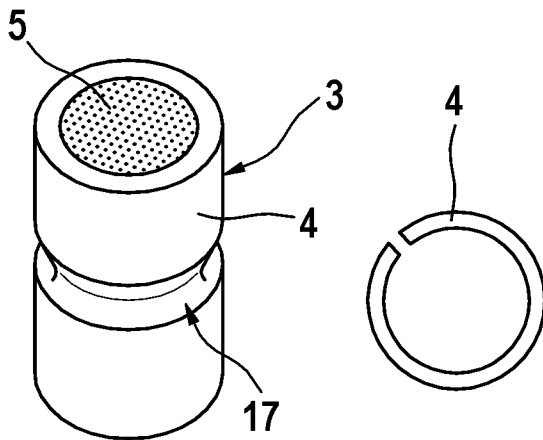


Fig. 8a

Fig. 8b

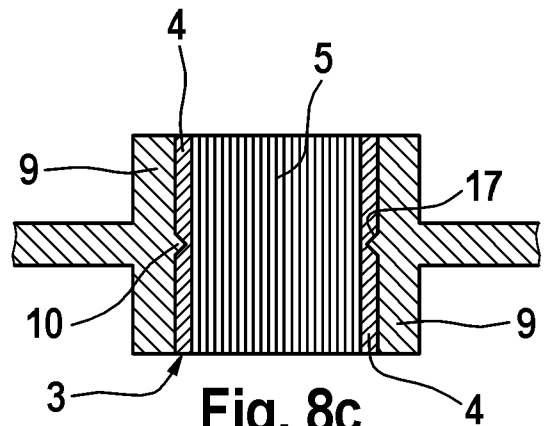


Fig. 8c

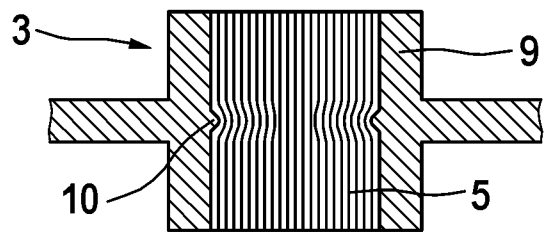


Fig. 8d

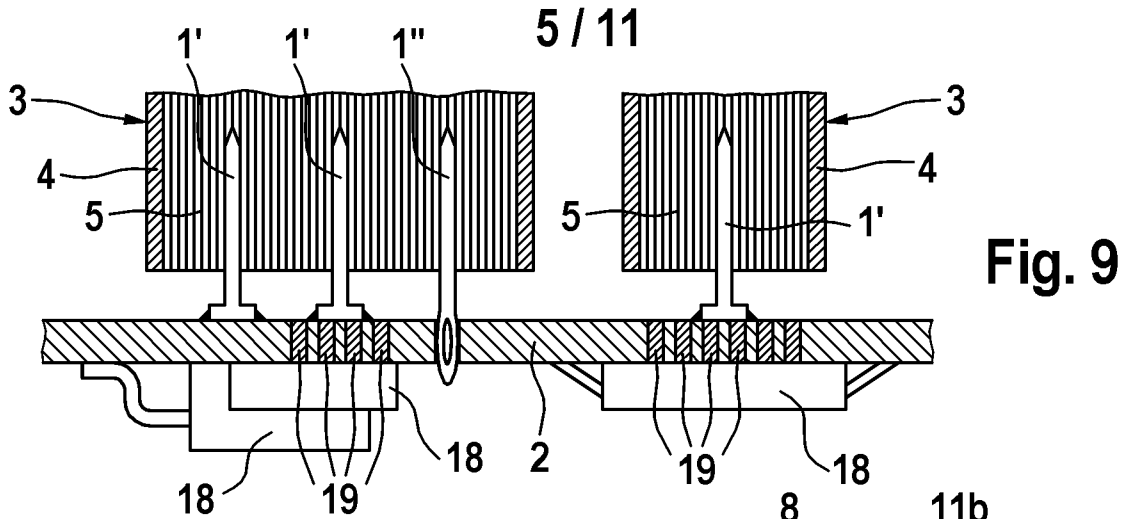


Fig. 9

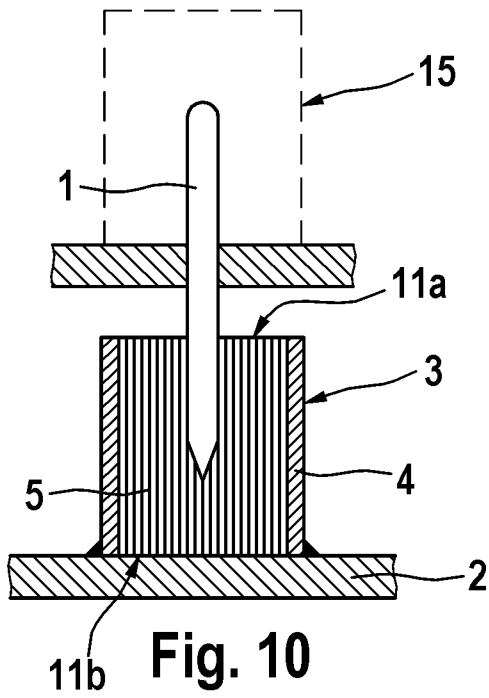


Fig. 10

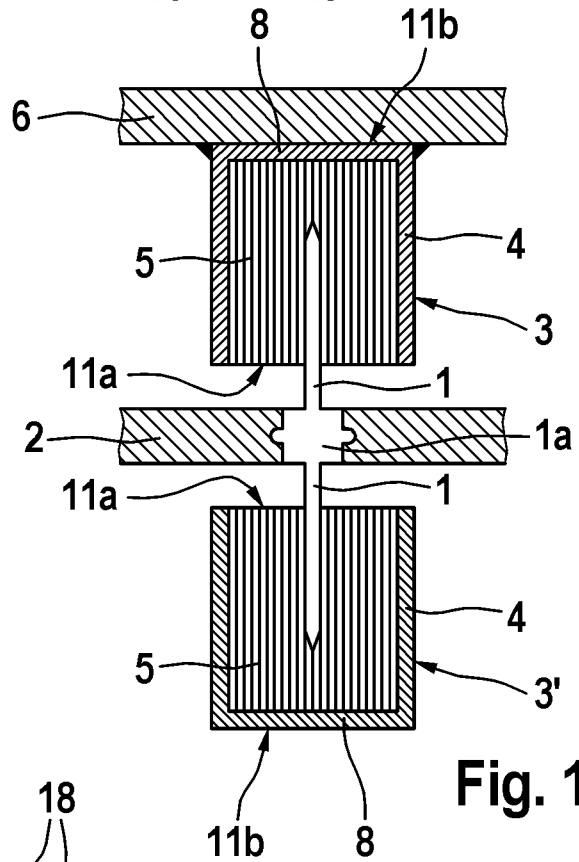


Fig. 11

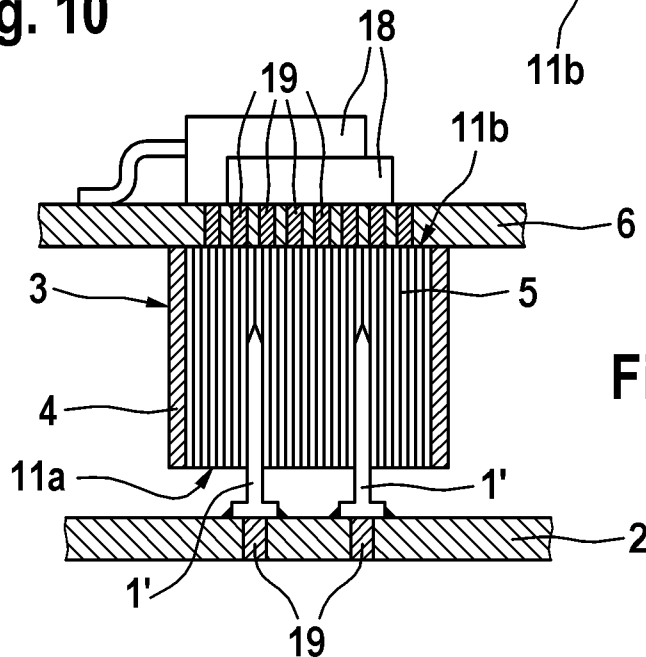


Fig. 12

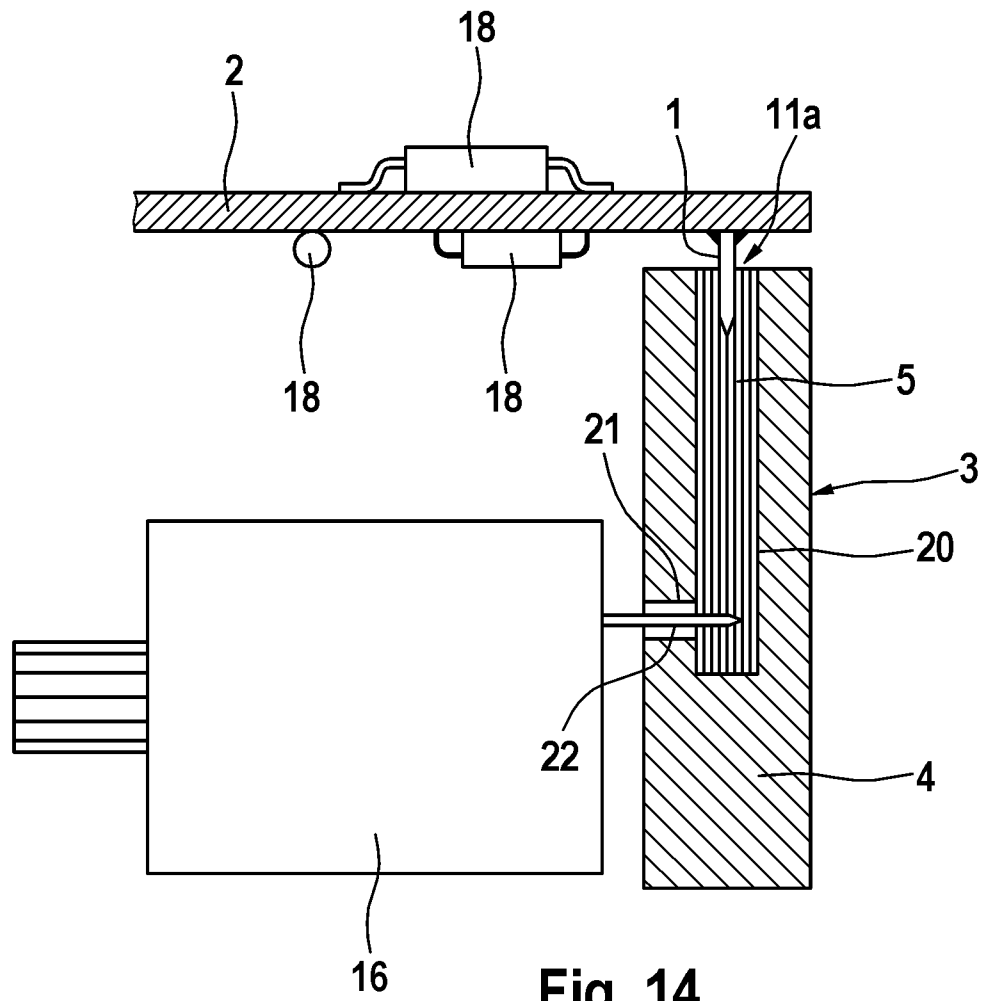
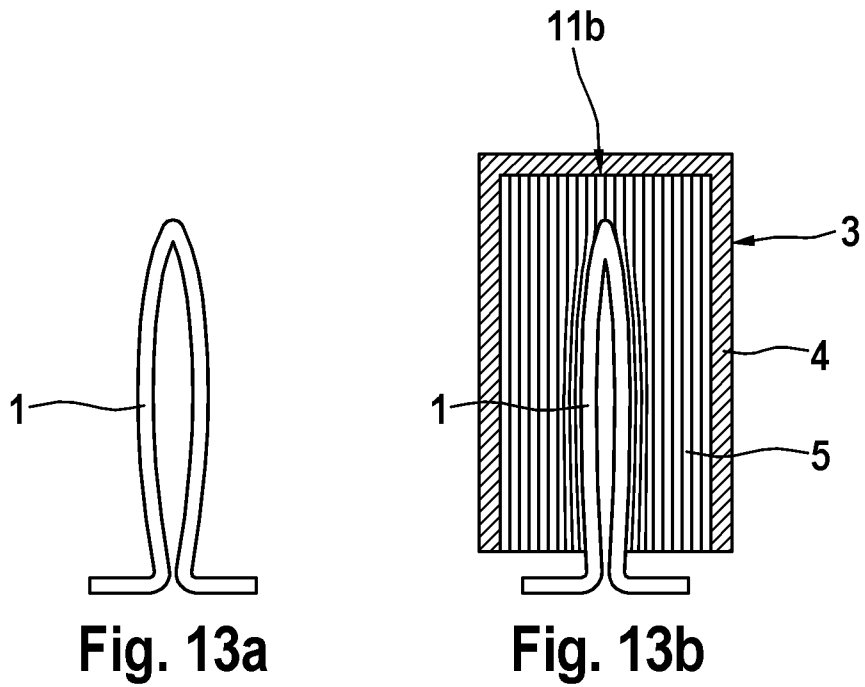


Fig. 14

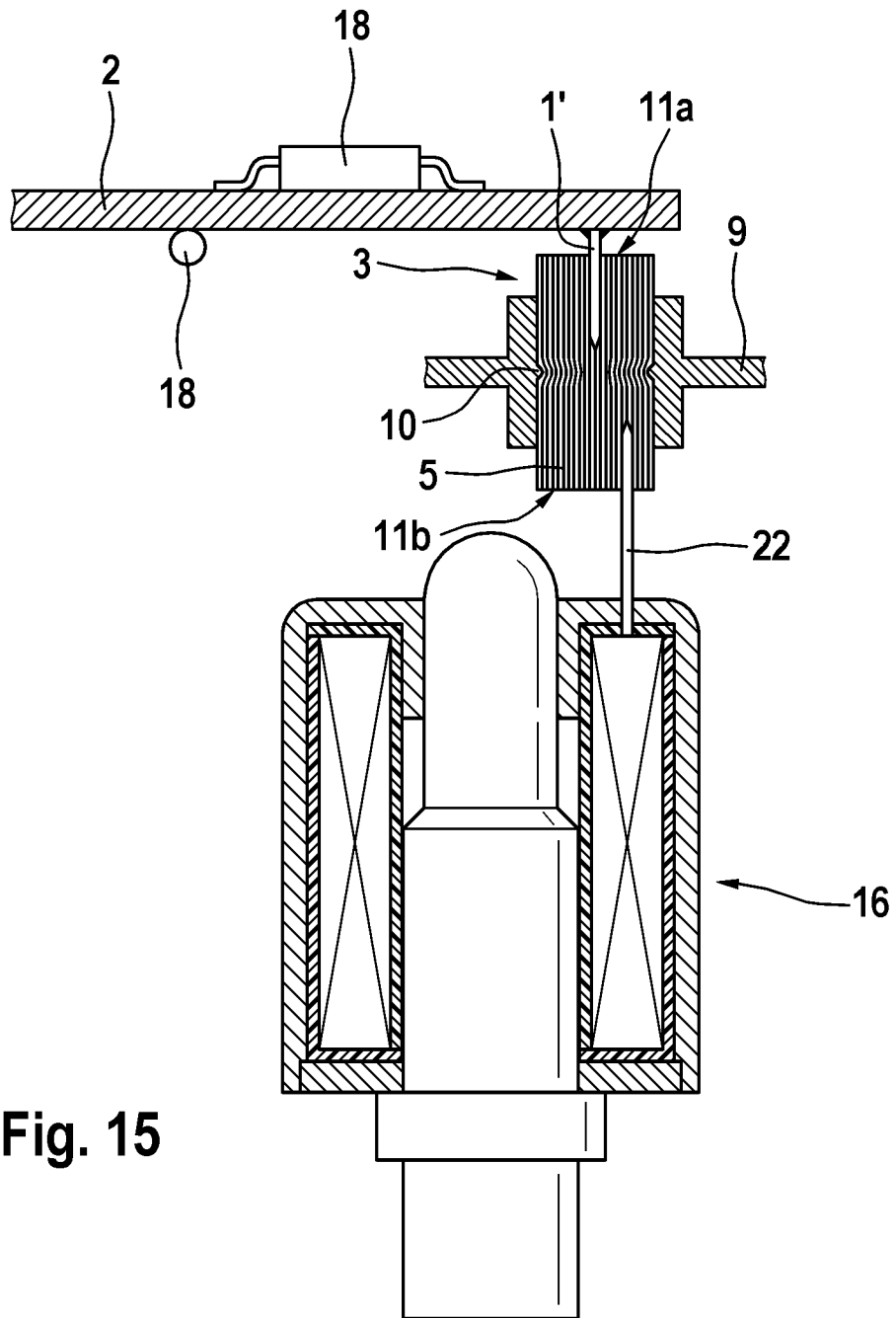


Fig. 15

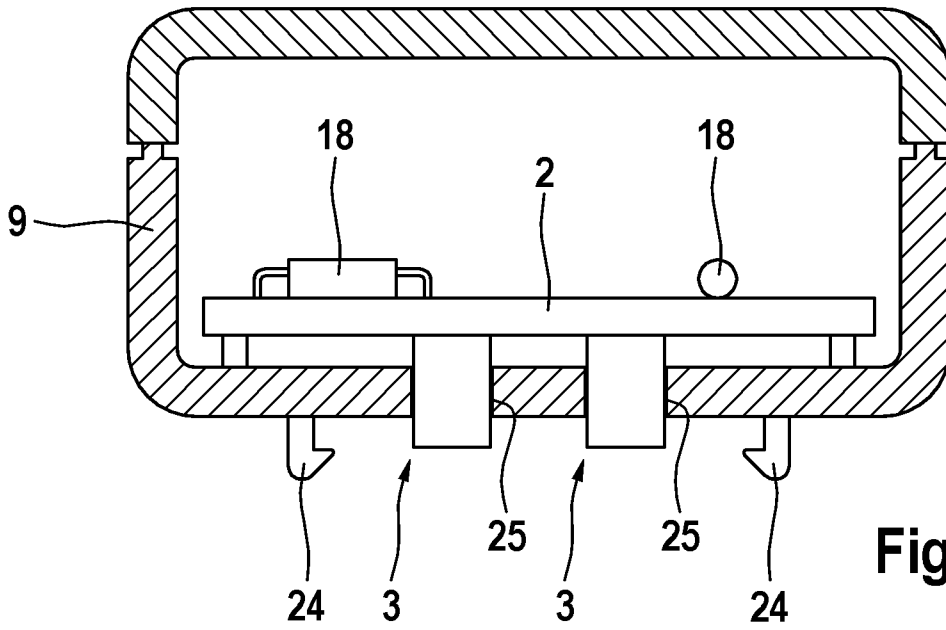


Fig. 16a

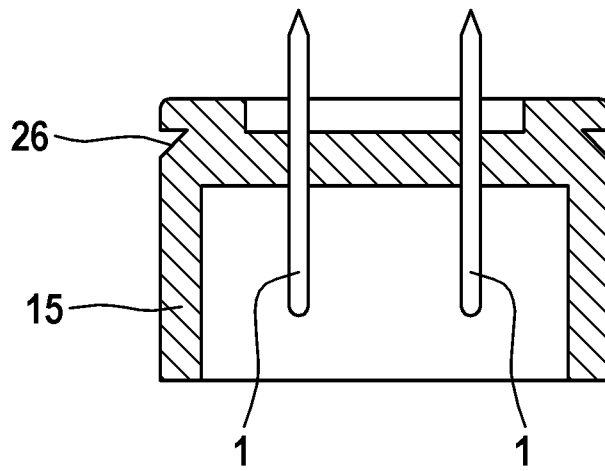


Fig. 16b

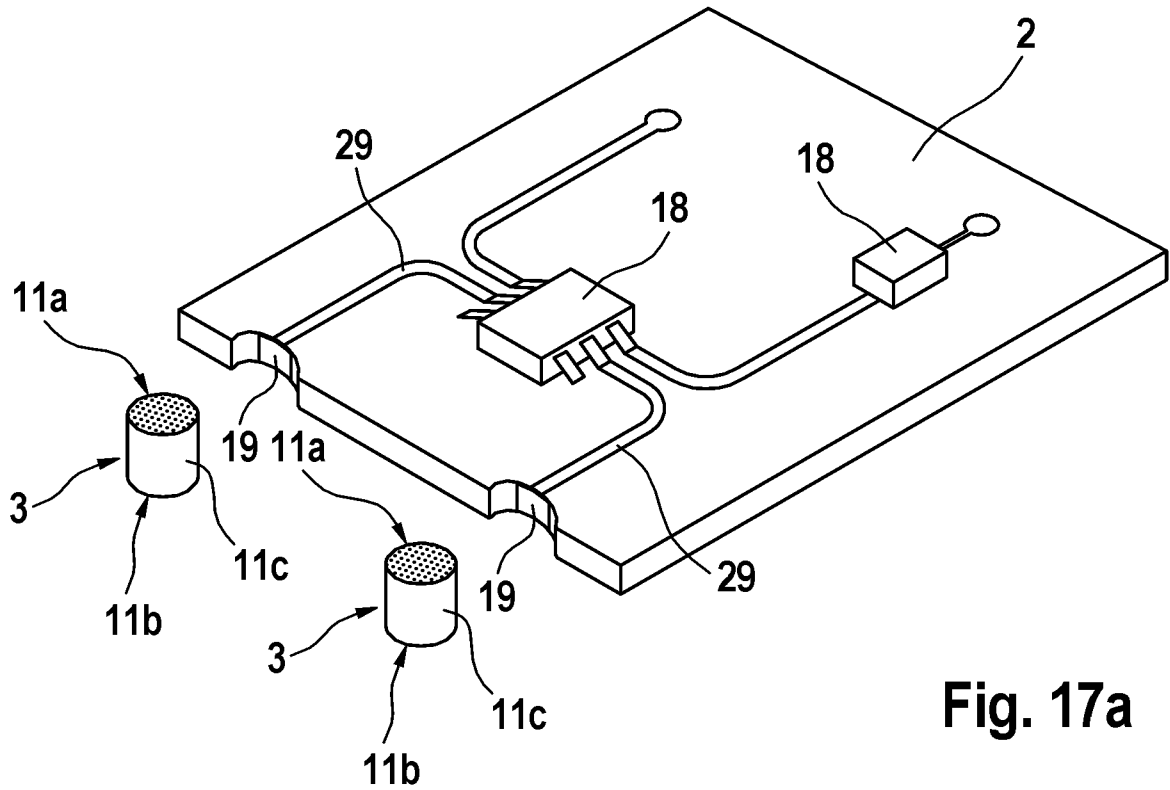


Fig. 17a

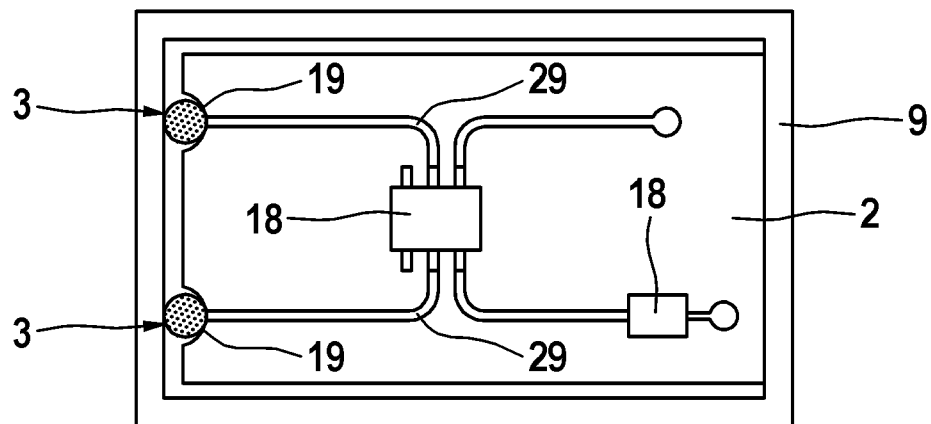


Fig. 17b

10 / 11

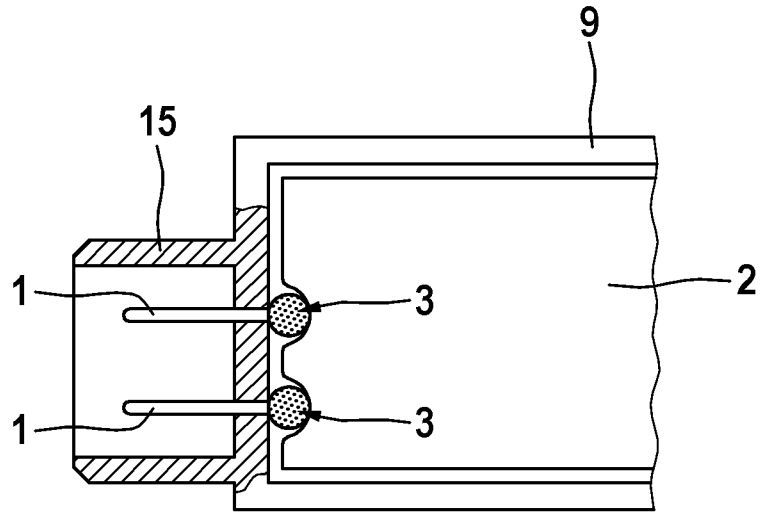


Fig. 18

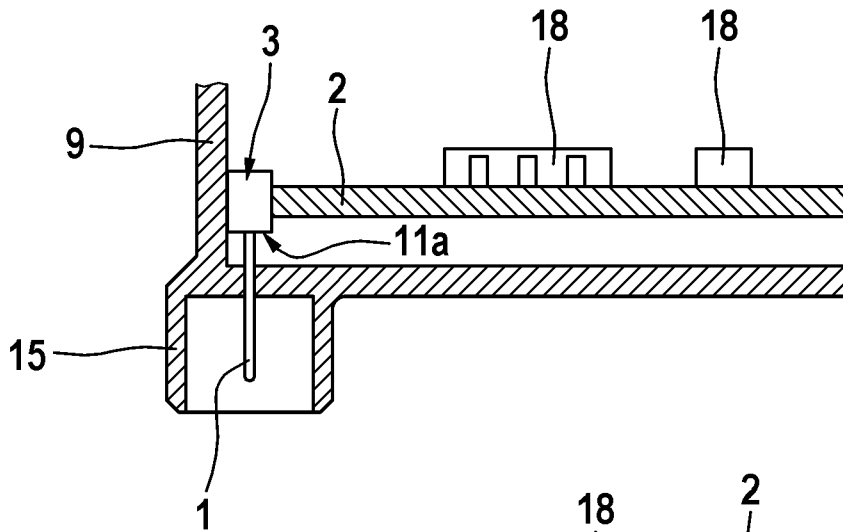


Fig. 19

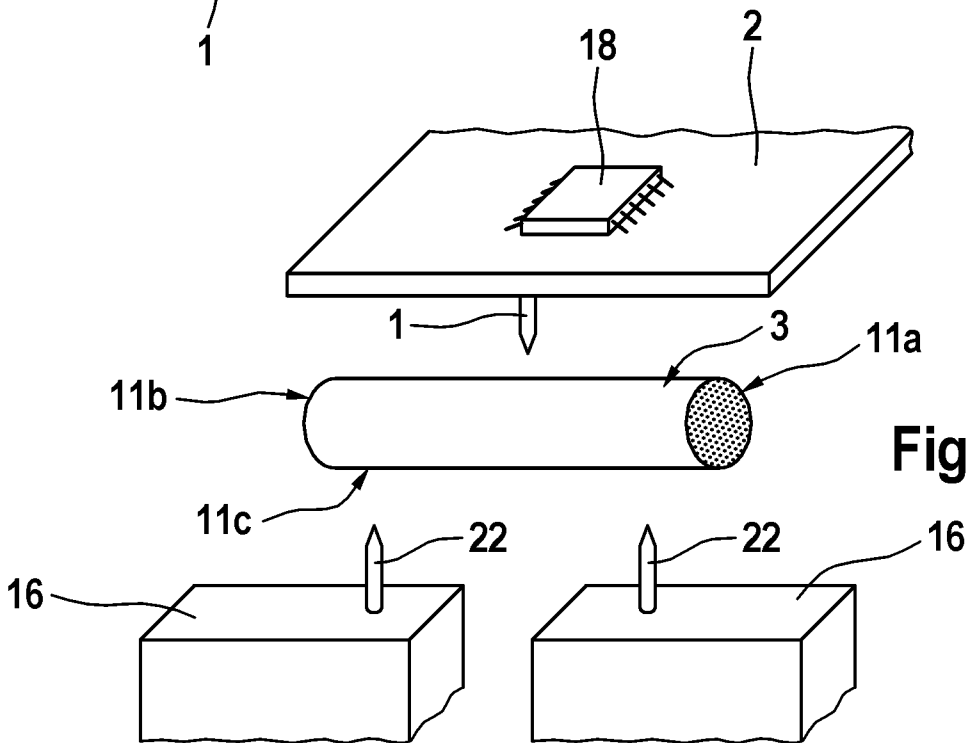


Fig. 20

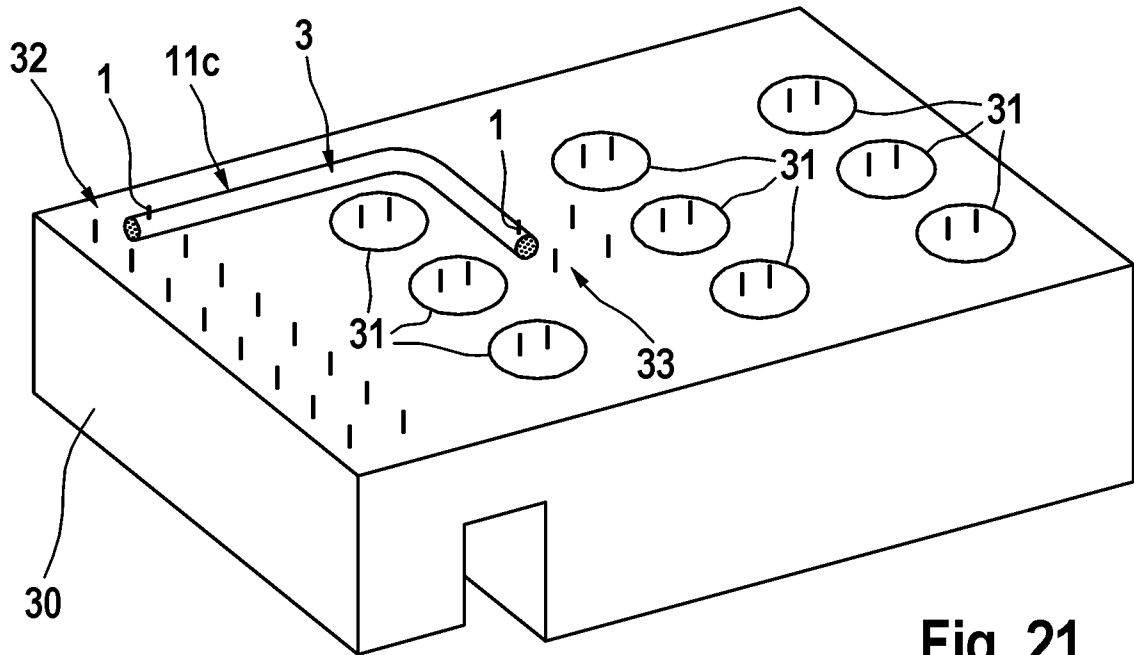


Fig. 21

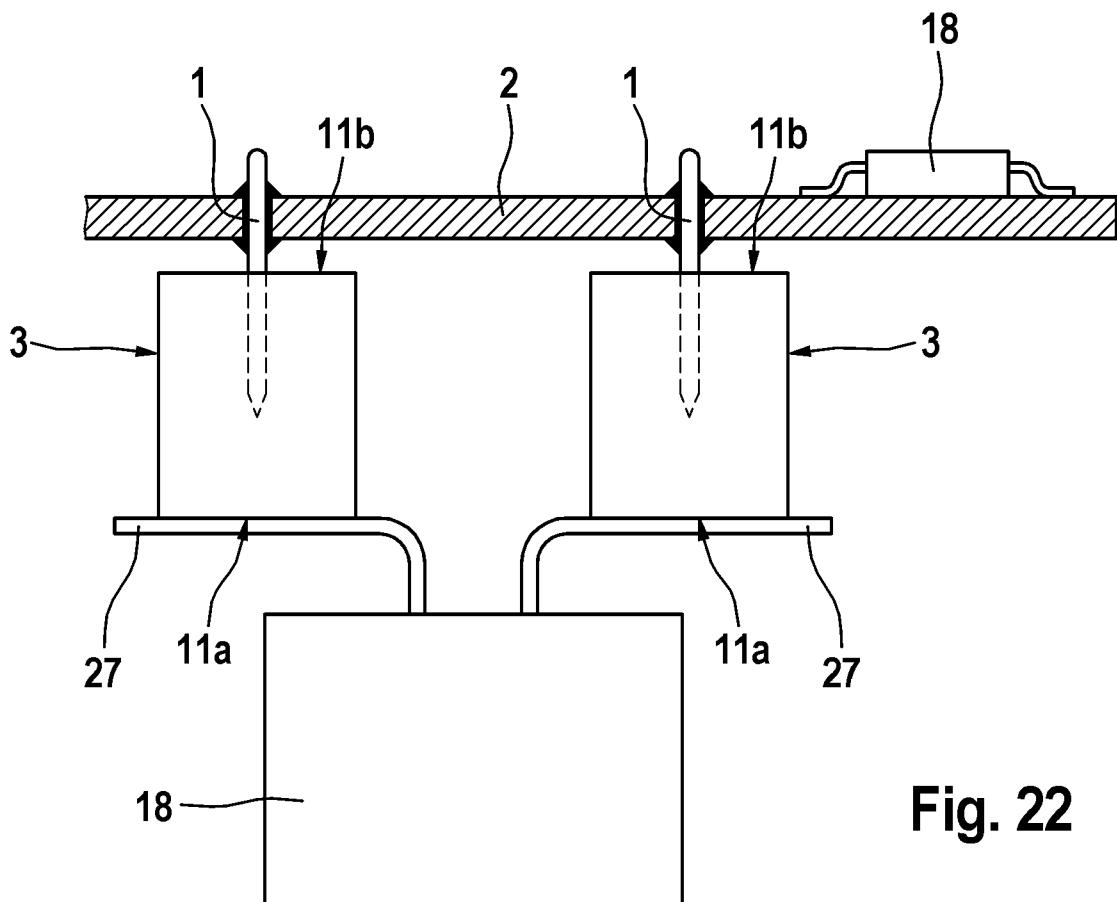


Fig. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/055747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01R13/33		
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) H01R		
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	"PASSIVE INTERPOSER CONNECTION SCHEME" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, IBM CORP. NEW YORK, US, vol. 36, no. 5, 1 May 1993 (1993-05-01), pages 249-251, XP000408979 ISSN: 0018-8689 figures 1,3A	1-11,14, 18,24, 28,29, 33-35,38
X	US 4 746 300 A (THEVENIN GILLES [FR]) 24 May 1988 (1988-05-24) figures 1,6	1-4, 6-18,24, 38
X	FR 2 759 501 A (CINCH CONNECTEURS SA [FR]) 14 August 1998 (1998-08-14) figures 1,3,5,6	1-3, 5-15, 24-26,31
<input 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 6 Oktober 2009		Date of mailing of the international search report 19/10/2009
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 Langbroek, Arjen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/055747

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4746300	A	24-05-1988	DE 3667744 D1 25-01-1990
			EP 0205385 A1 17-12-1986
			FR 2583254 A1 12-12-1986

FR 2759501	A	14-08-1998	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/055747

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. HO1R13/33		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) HO1R		
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	"PASSIVE INTERPOSER CONNECTION SCHEME" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, IBM CORP. NEW YORK, US, Bd. 36, Nr. 5, 1. Mai 1993 (1993-05-01), Seiten 249-251, XP000408979 ISSN: 0018-8689 Abbildungen 1,3A	1-11, 14, 18, 24, 28, 29, 33-35, 38
X	US 4 746 300 A (THEVENIN GILLES [FR]) 24. Mai 1988 (1988-05-24) Abbildungen 1,6	1-4, 6-18, 24, 38
X	FR 2 759 501 A (CINCH CONNECTEURS SA [FR]) 14. August 1998 (1998-08-14) Abbildungen 1,3,5,6	1-3, 5-15, 24-26, 31
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<ul style="list-style-type: none"> * 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 *8* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist 		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 6. Oktober 2009		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 19/10/2009
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 Langbroek, Arjen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/055747

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4746300	A	24-05-1988	DE	3667744 D1	25-01-1990
			EP	0205385 A1	17-12-1986
			FR	2583254 A1	12-12-1986

FR 2759501	A	14-08-1998	KEINE		
