



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.02.2011 Patentblatt 2011/05**

(51) Int Cl.:  
**H01R 4/48 (2006.01) H01R 13/50 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10007730.4**

(22) Anmeldetag: **26.07.2010**

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

(71) Anmelder: **Wago Verwaltungsgesellschaft mbH**  
**32423 Minden (DE)**

(72) Erfinder: **Stromiedel, Konrad**  
**99735 Wolkramshausen (DE)**

(30) Priorität: **31.07.2009 DE 102009035716**

(74) Vertreter: **Gerstein, Hans Joachim et al**  
**Gramm, Lins & Partner GbR**  
**Freundallee 13a**  
**30173 Hannover (DE)**

(54) **Steckverbinder**

(57) Ein Steckverbinder (1) mit einem Isolierstoffgehäuse (2), das mindestens eine Kontaktstift-Einstecköffnung (8) an einer ersten Gehäuseseite (7) für das Einführen von elektrisch leitfähigen Kontaktstiften (15) und mindestens eine Leiter-Einstecköffnung (6) an einer zweiten Gehäuseseite (5) für das Einführen von isolationsfreien Enden (14) elektrischer Leiter (13) hat, wird beschrieben. Einem Paar von Kontaktstift-Einstecköffnung (8) und Leiter-Einstecköffnung (6) ist jeweils ein gemeinsamer Leiter-Anschlussraum (4) zugeordnet. Die Leiter-Einstecköffnung (6) mündet in dem Leiter-Anschlussraum (4) und die Kontaktstift-Einstecköffnung (8) hat einen Durchgang (9) zum Leiter-Anschlussraum (4). Der Steckverbinder hat zudem jeweils einen Federkraftklemmanschluss in einem zugeordneten Leiter-Anschlussraum (4) mit einem Federelement (3), das eine durch Federkraft quer zur Erstreckungsrichtung eines Paares von Kontaktstift-Einstecköffnung (8) und Leiter-Einstecköffnung (6) derart verlagerbaren Klemmabschnitt (12) hat, dass bei Einführen eines isolationsfreien Endes (14) eines elektrischen Leiters (13) in die Leiter-Einstecköffnung (6) das isolationsfreie Ende (14) in Richtung Kontaktstift-Einstecköffnung (8) gedrückt wird. Die mindestens eine Kontaktstift-Einstecköffnung (8) hat über eine Länge in seiner von der ersten Gehäuseseite (7) zur zweiten Gehäuseseite (5) ausgerichteten Erstreckungsrichtung mindestens im Bereich oberhalb des Klemmabschnitts (12) in Richtung zweiter Gehäuseseite (5) und unterhalb des Klemmabschnitts (12) in Richtung erster Gehäuseseite (7) eine Breite ( $B_1$ ) des Durchgangs (9), die geringer als die Breite ( $B_2$ ) zwischen den sich gegenüberliegenden Seitenwänden des Leiter-Anschlussraums (4) angrenzend an den Übergang zu der Kontaktstift-Einstecköffnung (8) ist.

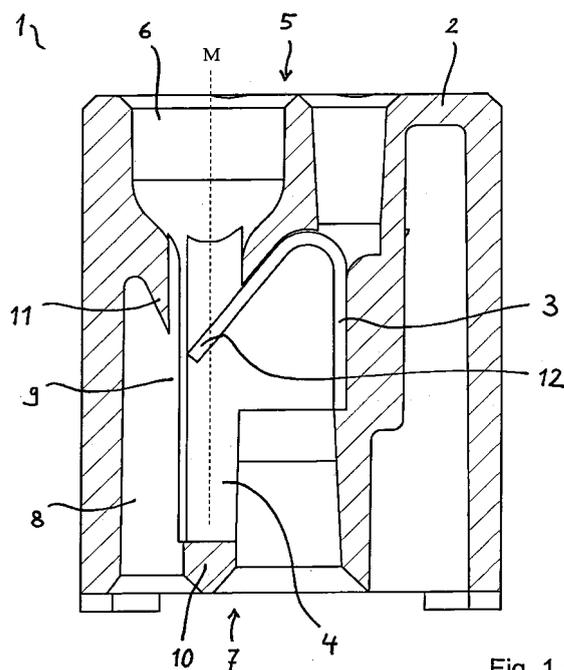


Fig. 1 a)

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Steckverbinder mit einem Isolierstoffgehäuse, das mindestens eine Kontaktstift-Einstecköffnung an einer ersten Gehäusesseite für das Einführen von elektrisch leitfähigen Kontaktstiften und mindestens eine Leiter-Einstecköffnung an einer zweiten Gehäusesseite für das Einführen von isolationsfreien Enden elektrischer Leiter hat, wobei einem Paar von Kontaktstift-Einstecköffnung und Leiter-Einstecköffnung jeweils ein gemeinsamer Leiter-Anschlussraum zugeordnet ist, die Leiter-Einstecköffnung in dem Leiter-Anschlussraum mündet und die Kontaktstift-Einstecköffnung einen Durchgang zum Leiter-Anschlussraum hat, und mit jeweils einem Federkraftklemmanschluss in einem zugeordneten Leiter-Anschlussraum mit einem Federelement, das eine durch Federkraft quer zur Erstreckungsrichtung eines Paares von Kontaktstift-Einstecköffnung und Leiter-Einstecköffnung derart verlagerbaren Klemmabschnitt hat, dass bei Einführen eines isolationsfreien Endes eines elektrischen Leiters in die Leiter-Einstecköffnung das isolationsfreie Ende in Richtung Kontaktstift-Einstecköffnung gedrückt wird.

**[0002]** Derartige Steckverbinder werden genutzt, um elektrische Leiter schraubenlos mit Hilfe eines Federkraftklemmanschlusses mit dem Steckverbinder zu kontaktieren und elektrisch über den Federkraftklemmanschluss mit einem Kontaktstift zu kontaktieren. Der Kontaktstift kann beispielsweise in eine Leiterplatte eingelötet sein oder eine Verbindung zu einem auf den Steckverbinder aufgesetzten Gegensteckverbinder bereitstellen.

**[0003]** WO 00/31830 offenbart einen solchen Steckverbinder in Form einer Leiterplattenanschlussklemme. Ein elektrischer Leiter wird dabei mit Hilfe einer Kontaktfeder auf einen in eine Leiterplatte einlötbaren Kontaktstift gedrückt, so dass ein elektrisch leitender Kontakt zwischen elektrischem Leiter und Kontaktstift bereitgestellt wird. Die Unterkante der Leitereinführungsöffnung fluchtet mit der Oberkante des Kontaktstiftes. Da der Kontaktstift vorgesehen ist, um vor Einführen des elektrischen Leiters in das Gehäuse eingebaut zu werden, teilen sich Kontaktstift und elektrische Leiter einen gemeinsamen Leiteranschlussraum. Ansonsten würde der elektrische Leiter durch die Federkraft in den Aufnahmebereich für den Kontaktstift gedrückt werden und diesen so verschließen, dass nach Einführen eines elektrischen Leiters kein Kontaktstift nachträglich in den Steckverbinder eingeführt werden kann.

**[0004]** DE 10 2007 018 443 A1 offenbart einen gattungsgemäßen Steckverbinder, bei dem der elektrische Leiter in einem konstruktiv zugelassenen Verschiebebereich quer zu seiner Leiterachse vorzugsweise parallel verschiebbar ist. Dabei soll das Blattfederende des Blattfeder-Klemmanschlusses an derjenigen Seite des elektrischen Leiters anliegen, die dem Kontaktstift gegenüber liegt. Auf diese Weise drückt die Klemmkraft der Blattfeder den elektrischen Leiter in Richtung des Kontaktstif-

tes. Der Verschiebebereich ist hierbei oberhalb der Klemmstelle im Bereich der Leiter-Einführungsöffnung im Isolierstoffgehäuse vorgesehen und bildet Teil der Leiter-Einführungsöffnung so, dass im Querschnitt gesehen die Leiter-Einführungsöffnung mitsamt Verschiebebereich auf der Höhe des Verschiebebereiches auf einer Symmetrieachse der Leiter-Einführungsöffnung liegt, die durch die Leiter-Einführungsöffnung oberhalb des Verschiebebereiches definiert ist. Unterhalb des Verschiebebereiches gehen Leiter-Anschlussraum und Kontaktstift-Einführungsöffnung so ineinander über, dass der elektrische Leiter durch Federkraft in die Kontaktstift-Einstecköffnung gedrückt wird, wenn kein Kontaktstift in den Steckverbinder eingesetzt ist.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen verbesserten Steckverbinder zu schaffen, bei dem die Kontaktstift-Einstecköffnung bei ungestecktem Kontaktstift von einem eingeklemmten elektrischen Leiter freigehalten wird und bei dem dennoch eine ausreichende Verschiebung des elektrischen Leiters entgegen der Federkraft bei Einführung eines Kontaktstiftes sowie damit verbunden eine sichere elektrische Kontaktierung des elektrischen Leiters mit dem Kontaktstift erreicht wird.

**[0006]** Die Aufgabe wird durch den Steckverbinder der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die mindestens eine Kontaktstift-Einstecköffnung über eine Länge in seiner von der ersten Gehäusesseite zur zweiten Gehäusesseite ausgerichteten Erstreckungsrichtung mindestens im Bereich oberhalb des Klemmabschnitts in Richtung zweiter Gehäusesseite und unterhalb des Klemmabschnitts in Richtung erster Gehäusesseite eine Breite des Durchgangs hat, die geringer als die Breite zwischen den sich gegenüberliegenden Seitenwänden des Leiter-Anschlussraums angrenzend an den Übergang zu der Kontaktstift-Einstecköffnung ist.

**[0007]** Die verringerte Breite des Durchgangs der Kontaktstift-Einstecköffnung zum Leiter-Anschlussraum führt zu einer räumlichen Trennung von Leiter-Anschlussraum und Kontaktstift-Einstecköffnung und zur Verhinderung, dass das isolationsfreie Ende eines elektrischen Leiters durch das Federelement in die Kontaktstift-Einstecköffnung soweit hineingedrückt wird, dass diese versperrt und ein Einführen eines Kontaktstiftes in die Kontaktstift-Einstecköffnung verhindert wird. Der Durchgang der Kontaktstift-Einstecköffnung zum Leiter-Anschlussraum dient zudem als Verschiebebereich für den elektrischen Leiter, der teilweise in diesen Durchgang eintauchen kann, um den elektrischen Leiter nach Einführen eines Kontaktstiftes entgegen der Federkraft in Richtung Leiter-Anschlussraum zurückzudrücken. Auf diese Weise wird ein sicherer elektrischer Kontakt zwischen dem Kontaktstift und dem isolationsfreien Ende des elektrischen Leiters gewährleistet. Das isolationsfreie Ende des elektrischen Leiters wird dabei durch das Federelement gegen den Kontaktstift gedrückt.

**[0008]** Wesentlich für das Freihalten der Kontaktstift-Einstecköffnung und für die Verschiebung des isolations-

freien Endes des elektrischen Leiters durch den Kontaktstift in Richtung Leiter-Anschlussraum zur sicheren Kontaktierung ist, dass der elektrische Leiter im Bereich der Leiter-Einstecköffnung nicht wie herkömmlich in der Leiter-Einstecköffnung gegen die Federkraft verschiebbar ist, sondern in den Durchgang der Kontaktstift-Einstecköffnung hineintauchen kann. Es wird somit vorgeschlagen, einen Durchgang mit reduziertem Durchmesser, d.h. reduzierter Durchgangsbreite, in der Kontaktstift-Einstecköffnung angrenzend an den Übergang zum Leiter-Anschlussraum im Isolierstoffgehäuse zu schaffen.

**[0009]** Der Durchgang sollte vorzugsweise vollständig außerhalb der Kontur der Leiter-Einstecköffnung liegen, die die Leiter-Einstecköffnung im Übergang zum Leiter-Anschlussraum aufweist.

**[0010]** Steckverbinder haben üblicherweise einen definierten minimal zulässigen Nennquerschnitt eines elektrischen Leiters sowie einen definierten maximal zulässigen Nennquerschnitt. Vorteilhaft ist dann, wenn die Breite des zum Leiter-Anschlussraum führenden Durchgangs der Kontaktstift-Einsteckrichtung an den für den Steckverbinder definierten minimal zulässigen Nennquerschnitt des elektrischen Leiters so angepasst ist, dass das isolationsfreie Ende unter Belassung eines Freiraums für einen Kontaktstift mit einem Teil seines Querschnitts in den Durchgang eintaucht, wenn kein Kontaktstift gesteckt ist. Der Durchgang ist an den Kontaktstift so angepasst, dass der Kontaktstift mit einem dem Leiter-Anschlussraum zugewandten Leiter-Kontaktabschnitt in den Durchgang eintaucht und dabei das isolationsfreie Ende des elektrischen Leiters mit dem Leiter-Kontaktabschnitt kontaktiert und entgegen der Federkraft des zugeordneten Federelementes verschiebt.

**[0011]** Der Durchgang hat somit mindestens einen Bereich mit einer Durchgangsbreite, die geringer als der minimal zulässige Nennquerschnitt des elektrischen Leiters, d. h. der kleinst-zulässige Durchmesser des isolationsfreien Endes eines elektrischen Leiters ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass das isolationsfreie Ende des elektrischen Leiters die Kontaktstift-Einstecköffnung versperrt, wenn kein Kontaktstift eingesteckt ist. Der Kontaktstift seinerseits ist hingegen so geformt, dass er unter Verschiebung des isolationsfreien Endes des elektrischen Leiters entgegen der Federkraft in die Kontaktstift-Einstecköffnung eingesteckt werden kann und dabei das isolationsfreie Ende des elektrischen Leiters mit seinem Leiter-Kontaktabschnitt kontaktiert.

**[0012]** Der Leiter-Kontaktabschnitt des Kontaktstiftes kann beispielsweise eine Vorwölbung sein, die jedoch in ihrer Breite an die von dem minimal zulässigen Nennquerschnitt des elektrischen Leiters abhängige minimale Durchgangsbreite des Durchgangs angepasst ist, um mindestens teilweise in diesen Durchgang eintauchen zu können.

**[0013]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kontaktstift-Einstecköffnung nicht über ihre gesamte Tiefe eine gleich bleibende, gegenüber der Breite des Leiteranschlussraumes verringerte Breite hat, sondern wenn der

Durchgang der Kontaktstift-Einstecköffnung zum Leiter-Anschlussraum einen Bereich mit einer sich vom Leiter-Anschlussraum in Richtung Kontaktstift-Einstecköffnung hin verringernden Durchgangsbreite hat. Dies ermöglicht es dem isolationsfreien Ende des elektrischen Leiters relativ weit in den Durchgang der Kontaktstift-Einstecköffnung hinein zu tauchen, ohne diesen zu versperren. Die Kontaktstift-Einstecköffnung wird nämlich durch die minimale Durchgangsbreite freigehalten, die vom Leiter-Anschlussraum aufgrund der sich zur Kontaktstift-Einstecköffnung hin verjüngenden Kontur entfernt angeordnet ist.

**[0014]** Beispielsweise kann der Durchgang angrenzend an den Leiter-Anschlussraum einen im Querschnitt teilkreisförmig verjüngten Bereich haben, so dass der Durchgang der Kontaktstift-Einstecköffnung einen außerhalb der Symmetrieebene der Leiter-Einstecköffnung befindlichen Verschieberaum schafft, in den ein Teil eines herkömmlicherweise im Querschnitt kreisförmigen elektrischen Leiters hineintauchen kann.

**[0015]** Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Radius des im Querschnitt kreisförmigen Bereichs des Durchgangs an einen definierten Nennquerschnitt eines elektrischen Leiters für den Steckverbinder angepasst ist und diesem vorzugsweise entspricht.

**[0016]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Durchgang der mindestens einen Kontaktstift-Einstecköffnung einen sich von der Kontaktstift-Einstecköffnung in Richtung Leiter-Anschlussraum hin verjüngenden Bereich hat. Die Verjüngung kann kontinuierlich (z.B. konisch) oder diskontinuierlich (z.B. mit einem Absatz) sein. Die Kontur des Kontaktstiftes sollte dann ebenfalls an die verjüngte Form des Durchgangs so angepasst werden, dass der Kontaktabschnitt des Kontaktstiftes für das isolationsfreie Ende des elektrischen Leiters schmaler als der Kontaktstift im Bereich der Kontaktstift-Einstecköffnung außerhalb des Durchgangs ist. Damit wird damit beim Einstecken des Kontaktstiftes eine ausreichende Führung des Kontaktstiftes erreicht, so dass dieser nur definiert eingesteckt werden kann. Gleichzeitig wird eine definierte schmale Kontaktfläche und eine Konzentration der Kontaktkraft auf diese schmale Kontaktfläche erreicht. Dies hat eine hohe Kontaktsicherheit und einen verringerten Kontaktwiderstand zur Folge.

**[0017]** In einer optionalen Ausführungsform eines doppelpoligen Steckverbinders sind einer Kontaktstift-Einstecköffnung zwei sich gegenüber liegende Leiter-Einstecköffnungen zugeordnet, die in einen jeweiligen Leiter-Anschlussraum münden. Die zugeordnete Kontaktstift-Einstecköffnung hat zwei sich gegenüber liegende Durchgänge, die in eine jeweilige Leiter-Einstecköffnung münden. Damit können zwei elektrische Leiter in eine jeweilige Leiter-Einstecköffnung eingeführt und mit einem gemeinsamen Kontaktstift kontaktiert werden. Die Kontaktstift-Einstecköffnung ist dabei mittig zwischen den beiden sich gegenüber liegenden Leiter-Anschlussräumen und Leiter-Einstecköffnungen positioniert.

**[0018]** Vorteilhaft ist es, wenn das Isolierstoffgehäuse

im Bereich der mindestens einen Kontaktstift-Einstecköffnung jeweils einen Isolierstoff-Übergriff zur Lagefixierung des Kopfendes eines in die Kontaktstift-Einstecköffnung eingeführten Kontaktstiftes hat. Auf diese Weise kann der Kontaktstift mit Hilfe des Isolierstoff-Übergriffs in der Kontaktstift-Einstecköffnung geführt und an einer definierten Position gehalten werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Klemmende des Federelementes im entspannten Zustand ohne einen in die zugeordnete Leiter-Einstecköffnung eingeführten elektrischen Leiter nicht in die Kontaktstift-Einstecköffnung hineinragt. Hierdurch wird die Eintauchtiefe eines elektrischen Leiters in den Durchgang reduziert und auch verhindert, dass die Kontaktstift-Einstecköffnung durch das isolationsfreie Ende des elektrischen Leiters versperrt wird. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn das Klemmende des Federelementes im entspannten Zustand ohne einen in die zugeordnete Leiter-Einstecköffnung eingeführten elektrischen Leiter an eine Querwand des Leiter-Anschlussraumes angrenzend an die Kontaktstift-Einstecköffnung anstößt.

**[0019]** Alle vorgenannten Ausführungsformen von Steckverbindern können auch zusätzlich eine Zwischenwand haben, die in den Durchgang hinein verlagerbar, z. B. durch Verschieben oder Verkippen, und zur Positionierung zwischen Kontaktstift und isolationsfreiem Ende des elektrischen Leiters vorgesehen ist. Die Zwischenwand sollte sich mindestens über den Bereich der Klemmstelle erstrecken, bei dem sich das isolationsfreie Ende des elektrischen Leiters mit dem Leiter-Kontaktabschnitt des Kontaktstiftes überlappt. Vorzugsweise erstreckt sich die Zwischenwand jedoch über die gesamte Länge des Durchgangs zum Leiter-Anschlussraum in eine Richtung von erster Gehäusesseite zur zweiten Gehäusesseite.

**[0020]** Die Zwischenwand ist insoweit vorteilhaft, als sie ein Eindringen von Drähten mehrdrätiger flexibler elektrischer Leiter in die Kontaktstift-Einstecköffnung sicher verhindert und den elektrischen Leiter beim Einsteckvorgang in den Leiter-Anschlussraum in Richtung seiner Leiterachse führt. Durch diese Führung mit der Zwischenwand wird ein unerwünschtes Abspießen einzelner Drähte eines mehrdrätigen flexiblen Leiters vermieden.

**[0021]** Die Zwischenwand kann in dem Isolierstoffgehäuse z. B. mit seinem oberen oder unteren Ende in den Durchgang hineinschwenkbar gelagert sein. Denkbar ist aber auch, dass die Zwischenwand mit Führungen, die in der Kontaktstift-Einstecköffnung in oder an der Wandung des Isolierstoffgehäuses vorzugsweise parallel in Richtung Leiter-Anschlussraum verschiebbar gelagert ist. Denkbar ist auch, dass die Zwischenwand Anschläge beispielsweise durch umgefaltete Seitenkanten hat, die mit an den Durchgang angrenzenden Querwänden des Leiter-Anschlussraumes zusammenwirken und einen Anschlag zur Begrenzung der Verschiebung der Zwischenwand in die Kontaktstift-Einstecköffnung hinein bilden. In der weitestgehend in die Kontaktstift-Einstecköffnung

hinein verlagerten Position liegen die Anschläge dabei an der Querwand an und verhindern ein weiteres Eintauchen der Zwischenwand in die Kontaktstift-Einstecköffnung.

**[0022]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mit beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 a) - Seiten-Schnittansicht einer ersten Ausführungsform eines Steckverbinders;

Fig. 1 b) - Ausschnittsansicht des Steckverbinders aus Fig. 1 a) im Federklemmbereich;

Fig. 1 c) - Draufsicht-Schnittansicht des Steckverbinders aus Fig. 1 a);

Fig. 1 d) - Draufsicht-Schnittansicht des Steckverbinders aus Fig. 1 a) mit Zwischenwand;

Fig. 1 e) - Seiten-Schnittansicht des Steckverbinders mit Zwischenwand;

Fig. 1 f) - Draufsicht-Schnittansicht eines modifizierten Steckverbinders aus Fig. 1 a) mit gleich bleibender Durchgangsbreite;

Fig. 2 a) - Seiten-Schnittansicht des Steckverbinders gemäß Fig. 1 a) mit eingestecktem Leiter;

Fig. 2 b) - Ausschnittsansicht des Steckverbinders aus Fig. 2 a);

Fig. 2 c) - Draufsicht-Schnittansicht des Steckverbinders aus Fig. 2 a) mit eingestecktem Leiter;

Fig. 3 a) - Seiten-Schnittansicht des Steckverbinders gemäß Fig. 1 a) mit eingestecktem Leiter und Kontaktstift;

Fig. 3 b) - Ausschnittsansicht des Steckverbinders aus Fig. 3 a);

Fig. 3 c) - Draufsicht-Schnittansicht des Steckverbinders aus Fig. 3 a) mit eingestecktem Leiter und Kontaktstift;

Fig. 4 a) - Seiten-Schnittansicht des Steckverbinders aus Fig. 1 a) mit eingestecktem Kontaktstift;

Fig. 4 b) - Ausschnittsansicht des Steckverbinders aus Fig. 4 a);

Fig. 4 c) - Draufsicht-Schnittansicht des Steckverbinders aus Fig. 4 a);

Fig. 5) - perspektivische Schnittansicht des Steckverbinders aus Fig. 1 bis 4;

Fig. 6) - perspektivische Draufsicht auf den Steckverbinder aus Fig. 5)

Fig. 7 a) - Ausschnittsansicht auf den Klemmbereich einer zweiten Ausführungsform eines Steckverbinders mit eingeführtem Kontaktstift;

Fig. 7 b) - Draufsicht-Schnittansicht auf den Steckverbinder im Ausschnitt gemäß Fig. 7 a);

Fig. 8 a) - Seiten-Schnittansicht auf die zweite Ausführungsform des Steckverbinders mit eingestecktem Leiter und Kontaktstift;

Fig. 8 b) - Ausschnittsansicht auf den Steckverbinder aus Fig. 7 a) mit eingestecktem Leiter und Kontaktstift;

Fig. 8 c) - Draufsicht-Schnittansicht auf den Steckverbinder aus Fig. 8 a);

Fig. 9 a) - Ausschnittsansicht auf den Steckverbinder aus Fig. 8 a) mit eingeführtem Leiter;

Fig. 9 b) - Draufsicht-Schnittansicht auf den Steckverbinder aus Fig. 8 a) mit eingestecktem Leiter;

Fig. 10) - Ansichten einer ersten Ausführungsform eines Kontaktstiftes mit Vorwölbung in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht;

Fig. 11) - Ansichten einer zweiten Ausführungsform eines Kontaktstiftes mit Vorwölbung in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht;

Fig. 12) - Ansichten einer dritten Ausführungsform eines Kontaktstiftes mit Vorwölbung in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht;

Fig. 13) - Ansichten einer vierten Ausführungsform eines Kontaktstiftes in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht;

Fig. 14) - Ansichten einer fünften Ausführungsform eines Kontaktstiftes mit kegelförmiger Spitze in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht;

Fig. 15) - Ansichten einer sechsten Ausführungsform eines Kontaktstiftes in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht;

Fig. 16) - Ansichten einer siebten Ausführungsform eines Kontaktstiftes in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht;

Fig. 17) - Ansichten einer achten Ausführungsform eines Kontaktstiftes in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht;

Fig. 18) - Ansichten einer neunten Ausführungsform eines Kontaktstiftes in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückansicht und perspektivischer Ansicht.

**[0023]** Fig. 1 a) lässt eine Seiten-Schnittansicht einer ersten Ausführungsform eines Steckverbinders 1 erkennen, der ein Isolierstoffgehäuse 2 und ein Federelement 3 hat, das in einem Leiter-Anschlussraum 4 des Isolierstoffgehäuses 2 angeordnet ist. In den Leiter-Anschlussraum 4 mündet von einer ersten Gehäuseseite 5 eine sich in Längsrichtung um eine Mittelachse M erstreckende Leiter-Einstecköffnung 6. Von der gegenüber liegenden zweiten Gehäuseseite 7 führt eine Kontaktstift-Einstecköffnung 8 mit einer Ausrichtung parallel zur Leiter-Einstecköffnung 6 in das Isolierstoffgehäuse 2 hinein. Es ist erkennbar, dass die Erstreckungsrichtung der Leiter-Einstecköffnung 6 und der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 gegenläufig zueinander sind.

**[0024]** Die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 hat einen Durchgang 9 zum Leiter-Anschlussraum 4 für einen elektrischen Leiter in einem Bereich oberhalb der Klemmstelle beginnend etwa ab dem Ende der trichterförmigen Verjüngung der Leiter-Einstecköffnung 6 bis unterhalb der Klemmstelle zu einem Endanschlag 10. In diesen Durchgang 9 kann in elektrischer Leiter mindestens teilweise eintauchen und ein Kontaktstift kann von der gegenüber liegenden Seite ebenfalls in den Durchgang 9 eintauchen, um einen elektrischen Kontakt zum isolationsfreien Ende des elektrischen Leiters herzustellen.

**[0025]** Am oberen Ende der Kontaktstift-Einstecköffnung ist ein Isolierstoff-Übergriff 11 zur Lagefixierung eines freien oberen Endes eines eingeführten Kontaktstiftes vorgesehen.

**[0026]** Fig. 1 b) lässt einen Ausschnitt des Steckverbinders 1 aus Fig. 1 a) ebenfalls im Querschnitt erkennen. Es wird deutlich, dass der Durchgang 9 außerhalb der Kontur der Leiter-Einstecköffnung 6 angrenzend an den Leiter-Anschlussraum 4 angeordnet ist und einen Übergang zwischen Kontaktstift-Einstecköffnung 8 und Leiter-Anschlussraum 4 bildet.

**[0027]** Deutlich wird außerdem, dass das Klemmende 12 des Federelementes 3 in der entspannten Endlage des Federelementes 3 ohne eingesteckten elektrischen Leiter an einer Wand der Leiter-Einstecköffnung 6 anliegt, ohne in den Durchgang 9 hineinzutauchen. Das freie Ende 12 des Federelementes 3 ist somit immer vom Durchgang 9 beabstandet.

**[0028]** Dies wird aus der Fig. 1 c) deutlicher, die eine Draufsicht-Schnittansicht des Steckverbinders aus Fig. 1 a) und Fig. 1 b) zeigt. Erkennbar ist, dass die Leiter-Einstecköffnung 6 wesentlich breiter ist als die Kontaktstift-Einstecköffnung 8. Die Breite des Durchgangs 9 nimmt von der Breite  $B_1$  der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 zum Leiter-Anschlussraum 4 bzw. der oberhalb davon

angeordneten Leiter-Einstecköffnung 6 hin zu. Die maximale Breite des Durchgangs 9 ist dabei geringer als die Breite  $B_2$  des Leiter-Anschlussraumes 4. Dies führt dazu, dass das freie Klemmende 12 des Federelementes 3 an der Wand des Leiter-Anschlussraumes 4 bzw. der darin übergehenden Leiter-Einstecköffnung 6 anstößt.

**[0029]** Fig. 1 d) lässt eine Ausführungsform des Steckverbinders aus Fig. 1 a) mit einer Zwischenwand Z erkennen. Deutlich wird, dass die Zwischenwand Z in den Durchgang 9 hinein verschiebbar ist und an ihren Seitenkanten Anschläge hat, die mit den an den Durchgang 9 angrenzenden Querwänden des Leiter-Anschlussraumes 4 zur Bildung eines Anschlags so zusammenwirken, dass die Zwischenwand Z bei Anlage der Anschläge an der Querwand nicht weiter in die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 hineintauchen kann.

**[0030]** Zwischenwände in der dargestellten oder einer anderen, z. B. verschwenkbaren oder in Führungen der Kontaktstift-Einstecköffnung verschiebbar gelagerten Ausführungsform können nicht nur in Verbindung mit der in der Fig. 1 a) gezeigten Art eines Steckverbinders eingesetzt werden, sondern sind für alle denkbaren Ausführungsformen von Steckverbindern mit Durchgang in der Kontaktstift-Einstecköffnung und verringerter Breite der Kontaktstift-Einstecköffnung einsetzbar. Mit Hilfe der Zwischenwand Z wird eine verbesserte Führung der isolationsfreien Enden elektrischer Leiter vorzugsweise bis in eine Leiterfangtasche im unteren Ende des Leiter-Anschlussraumes 4 erreicht, die ein unerwünschtes Abspleißen einzelner Drähte sowie ein Eintauchen einzelner Drähte mehrdrähtiger flexibler elektrischer Leiter weit in die Kontaktstift-Einstecköffnung hinein vermieden.

**[0031]** Fig. 1 e) lässt eine Seiten-Schnittansicht des Steckverbinders 1 mit Zwischenwand Z erkennen. Deutlich wird, dass die Zwischenwand Z in den Durchgang 9 hineintaucht und zwischen isolationsfreiem Ende 14 des elektrischen Leiters 13 und dem Kontaktstift 15 platziert ist. Die Zwischenwand Z hat beispielsweise definierte Kontaktbereiche  $K_1$  und  $K_2$  zur Kontaktierung des isolationsfreien Endes 14 des elektrischen Leiters 13 auf der einen Seite und des Kontaktstiftes 15 auf der anderen Seite. Die Kontaktbereiche  $K_1$  und  $K_2$  in Form von Vorwölbungen sorgen für eine Konzentration der Kontaktkraft des Federelementes 3 auf die reduzierten Kontaktflächen und damit für eine Verbesserung der Kontaktsicherheit und des Stromübergangs.

**[0032]** Figur 1 f) lässt eine Draufsicht-Schnittansicht eines modifizierten Steckverbinders 1 aus Fig. 1 a) erkennen, bei dem der Durchgang 9 eine gleich bleibende Durchgangsbreite  $B_1$  hat. Der Durchgang 9 geht dann mit einer abrupten Breitenänderung in den breiteren Leiter-Anschlussraum 4 über.

**[0033]** Fig. 2 a) lässt eine Querschnittsansicht des Steckverbinders 1 aus Fig. 1 a) mit einem eingesteckten elektrischen Leiter 13 erkennen, dessen abisoliertes freies Ende 14 in den Leiter-Anschlussraum 4 hineinragt. Deutlich wird, dass das freie Klemmende 12 des Federelementes 3 nunmehr von der Kontaktstift-Einstecköffnung

8 weg verlagert ist.

**[0034]** Durch die Federkraft des Federelementes 3 in Richtung Kontaktstift-Einstecköffnung 8 wird das isolationsfreie Ende 14 über seine gesamte Länge parallel in den Durchgang 9 der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 hineingedrückt. Aufgrund der Durchgangsbreite des Durchgangs 9, die kleiner als der minimal zulässige Durchmesser eines elektrischen Leiters für die spezifische Ausführungsform des Steckverbinders 1 ist, wird verhindert, dass das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 weiter in die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 hineintaucht und diese so versperrt, dass kein Kontaktstift mehr von der zweiten Gehäuseseite 7 in die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 eingeführt werden kann.

**[0035]** Fig. 2 b) lässt eine Ausschnittsansicht des Steckverbinders aus Fig. 2 a) erkennen. Hieraus wird noch deutlicher, dass der elektrische Leiter 13 zusammen mit dem isolationsfreien Ende 14 aus der Kontur der Leiter-Einstecköffnung 6 um die Mittelachse M der Leiter-Einstecköffnung 6 heraus in den Durchgang 9 der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 außerhalb von der Leiter-Einstecköffnung 6 hinein verschoben ist.

**[0036]** Fig. 2 c) lässt diesen Sachverhalt nochmals in der Draufsicht-Schnittansicht erkennen. Dabei wird deutlich, dass das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 mit einem Kreissegment in den Durchgang 9 sowie einen daran angrenzenden Teil der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 hineintaucht, ohne die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 zu versperren. Grund hierfür ist, dass die maximale Durchgangsbreite des Durchgangs 9 kleiner als der Durchmesser des isolationsfreien Endes 14 des elektrischen Leiters 13 ist und damit die Sehne des Kreissegmentes eine definierte Begrenzung erfährt.

**[0037]** Wesentlich ist jedoch, dass die minimale Durchgangsbreite des Durchgangs 9 konstruktiv an den für den Steckverbinder 1 jeweils vorgesehenen minimal zulässigen Querschnitt eines elektrischen Leiters 13 so angepasst ist, dass die minimale Durchgangsbreite kleiner als der minimal zulässige Querschnitt eines elektrischen Leiters ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass der elektrische Leiter 13 vollständig in die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 hineintauchen und die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 versperren kann.

**[0038]** Fig. 3 a) ist eine Querschnittsansicht des Steckverbinders 1 aus Fig. 1 a) und 2 a) mit dem Unterschied, dass sowohl ein elektrischer Leiter 13 in eine Leiter-Einstecköffnung 6, als auch ein Kontaktstift 15 in die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 eingeführt ist. Der Kontaktstift 15 hat im oberen Bereich einen Leiter-Kontaktabschnitt 16 in Form einer Vorwölbung derart, dass die Vorwölbung aus dem Durchgang 9 in den Leiter-Anschlussraum 4 geringfügig hineinragt. Beim Einführen des Kontaktstiftes 15, nachdem ein elektrischer Leiter 13 wie in Fig. 2 a) in den Steckverbinder 1 eingeführt ist, wird das isolationsfreie Ende 15 des elektrischen Leiters 13 durch den Kontaktstift 15 und seine Vorwölbung aus dem Durchgang 9 entgegen der Federkraft des Federelementes 3 in Richtung Leiter-Anschlussraum 4 herausgedrückt. Auf

diese Weise wird die Klemmkraft des Klemmendes 12 des Federelementes 3 auf das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 und die im Kraftfluss gesehen gegenüberliegende Vorwölbung (Leiter-Kontaktabschnitt 16) des Kontaktstiftes 15 konzentriert. Während der elektrische Leiter 13 in der Leiter-Einstecköffnung 6 und dem Durchgang 9 frei beweglich und parallel verschiebbar ist, wird der Kontaktstift 15 an seinem oberen, konisch zulaufenden Ende mit Hilfe des Isolierstoff-Übergriffs 11 lagefixiert. Eine weitere Fixier-Vorwölbung 17 im unteren Bereich liegt an dem Endanschlag 10 an, um den Kontaktstift 15 zu fixieren und insbesondere ein Verkippen desselben zu verhindern.

**[0039]** Fig. 3 b) lässt eine Ausschnittsansicht des Steckverbinders 1 auf Fig. 3 a) im Bereich der Klemmstelle erkennen. Deutlich wird, dass das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 entgegen der Klemmkraft des Federelementes 3 aus dem Durchgang 9 heraus in den Leiter-Anschlussraum 4 verlagert ist. Erkennbar ist auch, dass der das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 im Bereich der durch die Vorwölbung (Leiter-Kontaktabschnitt 16) des Kontaktstiftes 15 gebildeten Klemmstelle nicht am Isolierstoff des Isolierstoffgehäuses 2 anliegt, so dass die Federkraft durch das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 auf die Vorwölbung des Kontaktstiftes 15 konzentriert wird. Mit Hilfe der Vorwölbung wird eine definierte kleine Kontaktfläche geschaffen, auf die die Federkraft des Federelementes 3 konzentriert wird. Auf diese Weise wird ein guter elektrischer Kontakt mit geringstmöglichem Kontaktwiderstand und größtmöglicher Stromtragfähigkeit sichergestellt.

**[0040]** Fig. 3 c) lässt eine Draufsicht-Schnittansicht des Steckverbinders 1 aus Fig. 3 a) mit eingestecktem elektrischen Leiter 13 und Kontaktstift 15 erkennen. Aus dieser Darstellung wird nochmals deutlicher, wie das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 durch den Kontaktstift 15 entgegen der Federkraft des Federelementes 3 in Richtung Leiter-Anschlussraum 4 gedrückt wird. Dies hat zur Folge, dass das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 nur noch mit einem verringertem Kreissegment in den Durchgang 9 eintaucht, ohne dabei die Wände des Durchgangs 9 zu berühren. Die Federkraft des Federelementes 3 wird somit ohne Abfederung durch Isolierstoff durch das isolationsfreie Ende 14 hindurch auf den Kontaktstift 15 konzentriert.

**[0041]** Fig. 4 a) lässt eine Querschnittsansicht des Steckverbinders 1 aus den Fig. 1 bis 3 erkennen. Im Unterschied zu den vorherigen Darstellungen ist nunmehr nur ein Kontaktstift 15 in die Kontaktstift-Einstecköffnung eingeführt. Deutlich wird dabei, dass die Vorwölbung des Kontaktstiftes 15 durch den Durchgang 9 hindurch in den Leiter-Anschlussraum 4 hineinragt. Die sich z.B. parallel zur Mittelachse M der Leiter-Einstecköffnung 6 erstreckende Kontaktebene der Vorwölbung grenzt dabei unmittelbar an die Kontaktebene des freien Klemmendes 12 des Federelementes 3 an, die diese in der entspann-

ten Lage ohne eingesteckten elektrischen Leiter 13 einnimmt. Hierdurch wird das Federelement 3 bei Einführen eines elektrischen Leiters 13 durch das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 maximal möglich verlagert. Dies hat eine optimierte Klemmkraft des Federelementes 3 zur Folge, die das Federelement 3 über das Klemmende 12 auf den elektrischen Leiter 13 und die Vorwölbung des Kontaktstiftes 15 ausübt.

**[0042]** Dieser Sachverhalt wird anhand der Ausschnittsansicht aus Fig. 4 b) und insbesondere aus der Draufsicht-Schnittansicht aus Fig. 4 c) deutlicher. Während das freie Klemmende 12 des Federelementes 3 an der Querwand des Leiter-Anschlussraums 4 anstößt, ragt die Vorwölbung des Kontaktstiftes 15 unter Belastung eines geringen Spaltes zum Klemmende 12 in den Durchgang 9 hinein.

**[0043]** Fig. 5 lässt eine perspektivische Schnittansicht des oben beschriebenen Steckverbinders 1 erkennen. Dabei ist insbesondere die trichterförmige Ausbildung der Leiter-Einstecköffnungen 6 erkennbar, die in einen Leiter-Anschlussraum 4 übergehen. Die trichterförmige Leiter-Einstecköffnung 6 endet dabei in einer quadratischen Kontur mit einer der Breite des Leiter-Anschlussraums 4 entsprechender Breite. Angrenzend hieran verringert sich die Breite zu der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 hin, wobei angrenzend an die Querwand des Leiter-Anschlussraums 4, an die das Klemmende 12 des Federelementes 3 anstößt, ein sich verjüngender Durchgang 9 bereitgestellt wird.

**[0044]** Erkennbar ist weiterhin, dass der Steckverbinder 1 alternierend und spiegelbildlich zueinander versetzt Leiter-Einstecköffnungen 6 mit zugeordneten Leiter-Anschlussraum 4 und Federelement 3 hat, um auf diese Weise auf möglichst geringem Raum eine größtmögliche Anzahl elektrischer Leiter und zugeordnete Kontaktstifte anschließen zu können.

**[0045]** Neben einer Leiter-Einstecköffnung befindet sich jeweils eine zum Federelement 3 hin offene Prüföffnung 17, mit der das Spannungspotential am jeweiligen Federelement 3 gemessen werden kann.

**[0046]** Fig. 6 lässt eine perspektivische Ansicht des Steckverbinders 1 in der Draufsicht im Schnitt durch den oberen Teil des Isolierstoffgehäuses 2 erkennen. Dabei wird noch deutlicher, dass der Durchgang 9 außerhalb der (z.B. symmetrischen) Kontur des quadratischen Bereichs der Leiter-Einstecköffnung 6 angeordnet ist, um eine Verschiebung des elektrischen Leiters über eine axiale Länge um die Klemmstelle herum teilweise in den Durchgang 9 hinein zu ermöglichen.

**[0047]** Erkennbar ist weiterhin die reduzierte Durchgangsbreite des Durchgangs 9 so, dass ein Versperren der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 durch das isolationsfreie Ende 14 eines elektrischen Leiters 13 verhindert wird.

**[0048]** Fig. 7 a) lässt eine Ausschnittsansicht einer zweiten Ausführungsform eines Steckverbinders 1 erkennen. Auch hier taucht ein Leiter-Kontaktabschnitt 16 in Form einer Vorwölbung 16 des Kontaktstiftes 15 in den

Durchgang 9 der Leiter-Einstecköffnung 8 hinein. Die Vorwölbung hat jedoch im Vergleich zum angrenzenden Mittelstück des Kontaktstiftes 15 eine verringerte Breite und läuft vorzugsweise konisch zu, wie in der Draufsicht-Schnittansicht der Fig. 7 b) dargestellt ist. Im Unterschied zu der oben beschriebenen Ausführungsform verjüngt sich die Kontaktstift-Einstecköffnung 8 in Richtung Leiter-Anschlussraum 4 hin bis zu dem Bereich, in dem der Durchgang 9 sich wieder verbreitert. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel läuft der sich von der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 zum Leiter-Anschlussraum 4 hin verjüngende Teil des Durchgangs 9 konisch zu, während sich der daran angrenzende Teil des Durchgangs 9 im Schnitt teilkreisförmig zum Leiter-Anschlussraum 4 hin verbreitert.

**[0049]** Aus Fig. 7 b) ist erkennbar, dass sich die Vorwölbung entsprechend des konisch zulaufenden Teils des Durchgangs 9 ebenfalls konisch zulaufend ausgestaltet ist.

**[0050]** Fig. 8 a) lässt die zweite Ausführungsform des Steckverbinders 1 in Querschnittansicht mit eingeführtem elektrischen Leiter 13 und Kontaktstift 15 erkennen. Deutlich wird hierbei, dass die sich zum freien Ende hin verjüngende Vorwölbung das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters 13 entgegen der Federkraft des Federelements 3 aus dem Durchgang 9 in den Leiter-Anschlussraum 4 verlagert. Auf diese Weise wird der elektrische Leiter 13 parallel um seine Längsachse aus dem Durchgang 9 in die Leiter-Einstecköffnung 6 hinein verlagert.

**[0051]** Der von der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 in Richtung Leiter-Anschlussraum 4 laufende konisch verjüngende Teil des Durchgangs 9 hat den Vorteil, dass die Durchgangsbreite des Durchgangs 9 weiter verringert werden kann, ohne dass der Querschnitt des Kontaktstiftes 15 zu stark verringert werden muss.

**[0052]** Fig. 8 b) lässt eine Ausschnittsansicht des Steckverbinders 1 aus Fig. 8 a) mit eingestecktem elektrischen Leiter 13 und Kontaktstift 15 erkennen. Hieraus und aus der Draufsicht-Schnittansicht aus Fig. 8 c) wird deutlich, wie das isolationsfreie Ende 14 des elektrischen Leiters mit Hilfe der konisch zulaufenden Vorwölbung des Kontaktstiftes 15 mindestens teilweise aus dem Durchgang 9 heraus entgegen der Federkraft des Federelementes 3 in den Leiter-Anschlussraum 4 hineingedrückt wird. Die Klemmkraft wird dabei auf das schmale Kontaktende der konisch zulaufenden Vorwölbung (Leiter-Kontaktabschnitt 16) konzentriert, was einen verbesserten Stromübergang zur Folge hat.

**[0053]** Fig. 9 a) lässt den Steckverbinder 1 aus Fig. 8 a) mit eingestecktem elektrischem Leiter 13 ohne Kontaktstift erkennen. Deutlich wird, wie der elektrische Leiter 13 über seine axiale Länge mit einem Segment teilweise in den Durchgang 9 der Leiter-Einstecköffnung 8 verschoben wird. Die Verschiebung erfolgt annähernd parallel zu der Leiterachse bzw. Mittelachse M der Leiter-Einstecköffnung 6 durch Federkraft des Federelementes 3.

**[0054]** Fig. 9 b) lässt dies anhand einer Draufsicht-Schnittansicht besser erkennen. Dabei wird auch die konisch zulaufende und anschließend teilkreisförmige Kontur des Durchgangs 9 deutlich.

5 **[0055]** Die Fig. 10) bis 18) lassen unterschiedliche Ausführungsformen von Kontaktstiften 15 in der Draufsicht, Seitenansicht, Rückseitenansicht und perspektivischen Darstellung erkennen.

10 **[0056]** Bei der in der Fig. 10) dargestellten Ausführungsform hat die den Leiter-Kontaktabschnitt 16 bildende Vorwölbung 16 dieselbe Breite wie der Kontaktstift 15 selber. Das gleiche gilt für die Fixier-Vorwölbung 17 im unteren Bereich.

15 **[0057]** Der Kontaktstift 15 ist im unteren Ende leicht konisch zulaufend, um in eine Bohrung einer Leiterplatte eingesteckt und dort verlötet werden zu können.

**[0058]** Das obere freie Ende des Kontaktstiftes 15 ist ebenfalls konisch zulaufend und im oberen Ende abgerundet. Auf diese Weise kann ein teilweise in die Kontaktstift-Einführungsöffnung 8 hineinragender elektrischer Leiter 13 aus der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 herausgedrängt werden.

25 **[0059]** Fig. 11) lässt die bereits oben in Verbindung mit der zweiten Ausführungsform des Steckverbinders 1 beschriebene Ausführungsform des Kontaktstiftes 15 mit zum freien Kontaktende hin konisch zulaufender Vorwölbung (Leiter-Kontaktabschnitt 16) erkennen. Auch die Fixier-Vorwölbung 17 ist entsprechend konisch zulaufend geformt.

30 **[0060]** Fig. 12) lässt eine mit der Fig. 10) vergleichbare Ausführungsform des Kontaktstiftes 15 erkennen, bei der die Fixier-Vorwölbung 17 nicht abgerundet, sondern rechteckförmig ist. Dies verbessert u. U. ein Verkleben des Kontaktstiftes 15 in dem Isolierstoff des Isolierstoffgehäuses 2.

35 **[0061]** Fig. 13) lässt eine Ausführungsform eines Kontaktstiftes 15 erkennen, bei der sich ausgehend von dem konisch zulaufenden freien Ende des Kontaktstiftes 15 die Vorwölbung über die gesamte Länge des zugeordneten Durchgangs 9 im Isolierstoffgehäuse entspricht.

40 **[0062]** Fig. 14) lässt eine zylinderförmige Ausführungsform eines Kontaktstiftes 15 erkennen, der im oberen Ende kegelförmig zuläuft. Für diese Ausführungsform müsste der Durchgang 9 der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 ebenfalls teilkreisförmig zum Leiter-Anschlussraum 4 hin verjüngt zulaufen.

45 **[0063]** Fig. 15) lässt eine ebenfalls zylinderförmige Ausführungsform eines Kontaktstiftes 15 erkennen, dessen oberes freies Ende zur Lagefixierung im Schnitt dreieckförmig zuläuft. Das freie oberste Ende kann abgerundet sein.

50 **[0064]** Fig. 16) lässt eine der Fig. 15) vergleichbare Ausführungsform eines Kontaktstiftes 15 erkennen, die im Querschnitt jedoch ovalförmig ist. Auf diese Weise kann die Schmalseite in den Durchgang 9 der Kontaktstift-Einstecköffnung 8 hineintauchen und eine Klemmstelle für den angrenzenden elektrischen Leiter 13 bereitstellen.

[0065] Fig. 17) lässt eine zur Fig. 16) ähnliche Ausführungsform eines Kontaktstiftes 15 erkennen, bei der die Schmalkanten jedoch trapezförmig konisch zulaufend sind.

[0066] Fig. 18) lässt eine Ausführungsform eines Kontaktstiftes 15 erkennen, bei der sich ein zum freien Ende hin dreieckförmig verjüngendes Ende an einen rechteckförmigen Abschnitt anschließt. Unterhalb des rechteckförmigen Abschnittes läuft der Kontaktstift 15 zum Einstecken und Verlöten in eine Leiterplatte annähernd im Querschnitt quadratisch aus.

[0067] Die symmetrischen Ausführungsformen der Kontaktstifte 15 gemäß Fig. 14) bis 18) eignen sich insbesondere für Steckverbinder 1, bei denen für einen Kontaktstift 15 zwei oder ggf. mehr Leiter-Anschlussräume 4 vorgesehen sind, wobei der Kontaktstift 15 mittig zwischen den Leiter-Anschlussräumen 4 positioniert ist und Leiter-Anschlussräumen 4 als gemeinsamer Kontaktstift 15 dient.

## Patentansprüche

### 1. Steckverbinder (1) mit

- einem Isolierstoffgehäuse (2), das mindestens eine Kontaktstift-Einstecköffnung (8) an einer ersten Gehäusesseite (7) für das Einführen von elektrisch leitfähigen Kontaktstiften (15) und mindestens eine Leiter-Einstecköffnung (6) an einer zweiten Gehäusesseite (5) für das Einführen von isolationsfreien Enden (14) elektrischer Leiter (13) hat, wobei einem Paar von Kontaktstift-Einstecköffnung (8) und Leiter-Einstecköffnung (6) jeweils ein gemeinsamer Leiter-Anschlussraum (4) zugeordnet ist, die Leiter-Einstecköffnung (6) in dem Leiter-Anschlussraum (4) mündet und die Kontaktstift-Einstecköffnung (8) einen Durchgang (9) zum Leiter-Anschlussraum (4) hat, und mit

- jeweils einem Federkraftklemmanschluss in einem zugeordneten Leiter-Anschlussraum (4) mit einem Federelement (3), das eine durch Federkraft quer zur Erstreckungsrichtung eines Paares von Kontaktstift-Einstecköffnung (8) und Leiter-Einstecköffnung (6) derart verlagerbaren Klemmabschnitt (12) hat, dass beim Einführen eines isolationsfreien Endes (14) eines elektrischen Leiters (13) in die Leiter-Einstecköffnung (6) das isolationsfreie Ende (14) in Richtung Kontaktstift-Einstecköffnung (8) gedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die mindestens eine Kontaktstift-Einstecköffnung (8) über eine Länge in seiner von der ersten Gehäusesseite (7) zur zweiten Gehäusesseite (5) ausgerichteten Erstreckungsrichtung mindestens im Bereich oberhalb des Klemmabschnitts (12) in Richtung zweiter Gehäusesseite

(5) und unterhalb des Klemmabschnitts (12) in Richtung erster Gehäusesseite (7) eine Breite ( $B_1$ ) des Durchgangs (9) hat, die geringer als die Breite ( $B_2$ ) zwischen den sich gegenüberliegenden Seitenwänden des Leiter-Anschlussraums (4) angrenzend an den Übergang zu der Kontaktstift-Einstecköffnung (8) ist.

2. Steckverbinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite ( $B_1$ ) des zum Leiter-Anschlussraum (4) führenden Durchgangs (9) der Kontaktstift-Einsteckrichtung (8) an einen für den Steckverbinder (1) definierten minimal zulässigen Nennquerschnitt des elektrischen Leiters (13) so angepasst ist, dass das isolationsfreie Ende (14) unter Belastung eines Freiraums für einen Kontaktstift (15) mit einem Teil seines Querschnitts in den Durchgang (9) eintaucht, wenn kein Kontaktstift (15) gesteckt ist, und wobei der Durchgang (9) an den Kontaktstift (15) so angepasst ist, dass der Kontaktstift (15) mit einem dem Leiter-Anschlussraum (4) zugewandten Leiter-Kontaktabschnitt (16) in den Durchgang (9) eintauchen und dabei das isolationsfreie Ende (14) des elektrischen Leiters (13) mit dem Leiter-Kontaktabschnitt (16) kontaktiert und entgegen der Federkraft des zugeordneten Federelementes (3) verschieben kann.

3. Steckverbinder (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstift-Einstecköffnung (8) in dem mindestens einen Durchgang (9) zu dem jeweils zugeordneten mindestens einen Leiter-Anschlussraum (4) eine sich vom jeweiligen Leiter-Anschlussraum (4) in Richtung Kontaktstift-Einstecköffnung (8) hin verringernde Durchgangsbreite hat.

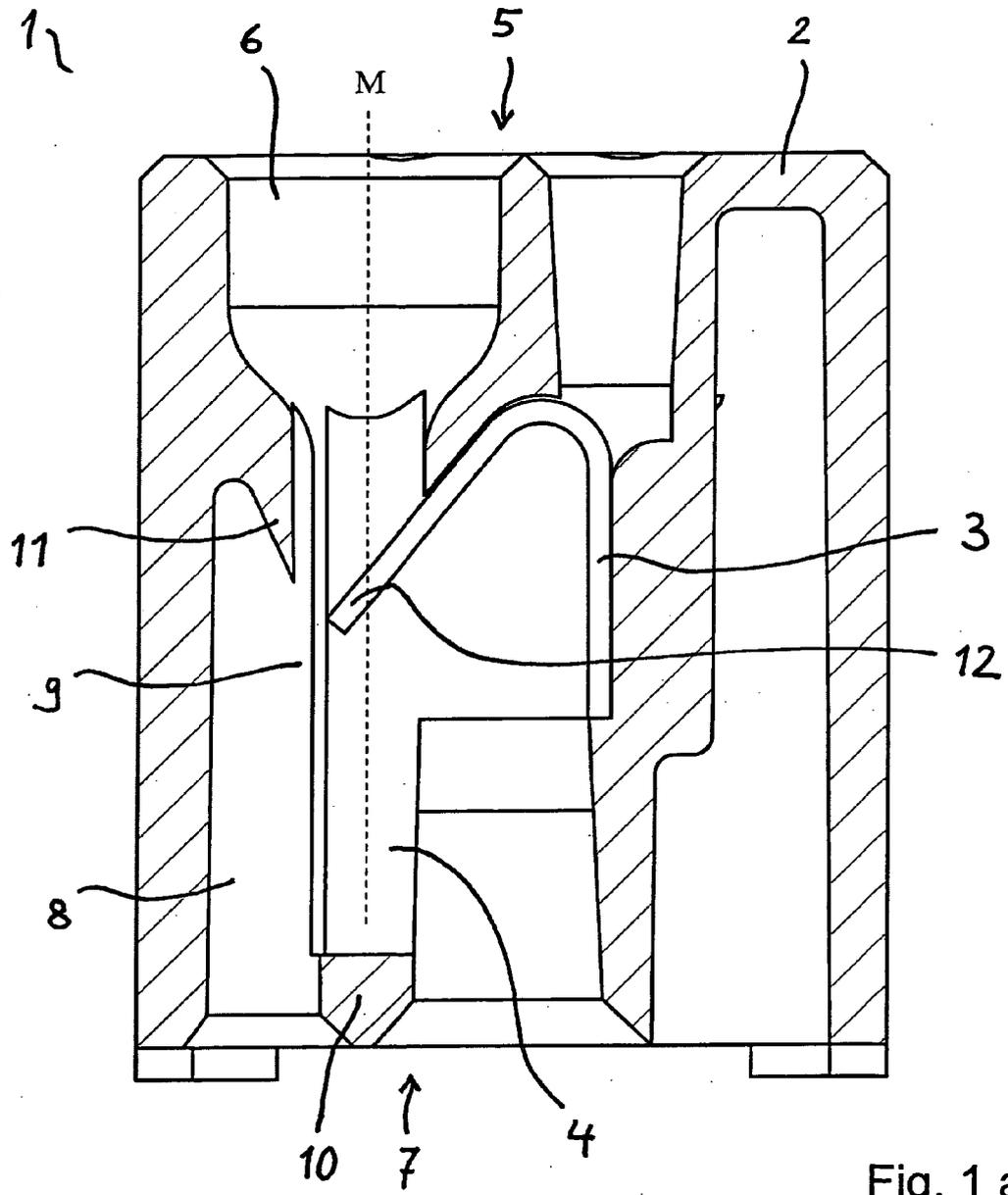
4. Steckverbinder (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstift-Einstecköffnung (8) im Durchgang (9) angrenzend an den Leiter-Anschlussraum (4) im Querschnitt teilkreisförmig verjüngt ist.

5. Steckverbinder (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radius des im Querschnitt teilkreisförmigen Durchgangs (9) an einen definierten Nennquerschnitt eines elektrischen Leiters (13) für den Steckverbinder (1) angepasst ist und diesem vorzugsweise entspricht.

6. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Durchgang (9) der mindestens einen Kontaktstift-Einstecköffnung (8) von der Kontaktstift-Einstecköffnung (8) in Richtung Leiter-Anschlussraum (4) hin verjüngt.

7. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden

- Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer Kontaktstift-Einstecköffnung (8) zwei sich gegenüberliegende Leiter-Einstecköffnungen (6) zugeordnet sind, die in einen jeweiligen Leiter-Anschlussraum (4) münden, wobei die zugeordnete Kontaktstift-Einstecköffnung (8) zwei sich gegenüberliegende Durchgänge (9) hat, die in einen jeweiligen Leiter-Anschlussraum (4) münden. 5
8. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierstoffgehäuse (2) im Bereich der mindestens einen Kontaktstift-Einstecköffnung (8) jeweils einen Isolierstoff-Übergriff (11) zur Lagefixierung des Kopfendes eines in die Kontaktstift-Einstecköffnung (8) eingeführten Kontaktstiftes (15) hat. 10  
15
9. Steckverbinder (1) nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmende (12) des Federelementes (3) im entspannten Zustand ohne einen in die zugeordnete Leiter-Einstecköffnung (6) eingeführten elektrischen Leiter (13) nicht in die Kontaktstift-Einstecköffnung (8) hineinragt. 20  
25
10. Steckverbinder (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmende (12) des Federelementes (3) im entspannten Zustand ohne einen in die zugeordnete Leiter-Einstecköffnung (6) eingeführten elektrischen Leiter (13) an eine Querwand des Leiter-Anschlussraumes (4) angrenzend an die Kontaktstift-Einstecköffnung (8) anstößt. 30
11. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine elektrisch leitfähige Zwischenwand (Z), die in dem Durchgang (9) beweglich zur Positionierung zwischen Kontaktstift (15) und Klemmabschnitt (12) des Federelementes (13) ist. 35  
40
12. Steckverbinder (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwand (Z) in den Durchgang hinein schwenkbar im Isolierstoffgehäuse (2) gelagert ist. 45
13. Steckverbinder (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwand (Z) durch in der Kontaktstift-Einstecköffnung (8) ausgebildete Führungen in Richtung Leiter-Anschlussraum (4) verschiebbar gelagert ist. 50
14. Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwand (Z) Anschläge hat, die mit an den Durchgang (9) angrenzenden Querwänden des Leiter-Anschlussraumes (4) zusammenwirken und einen Anschlag zur Begrenzung der Verschiebung der Zwischenwand (Z) in die Kontaktstift-Einstecköffnung (8) hinein bilden. 55



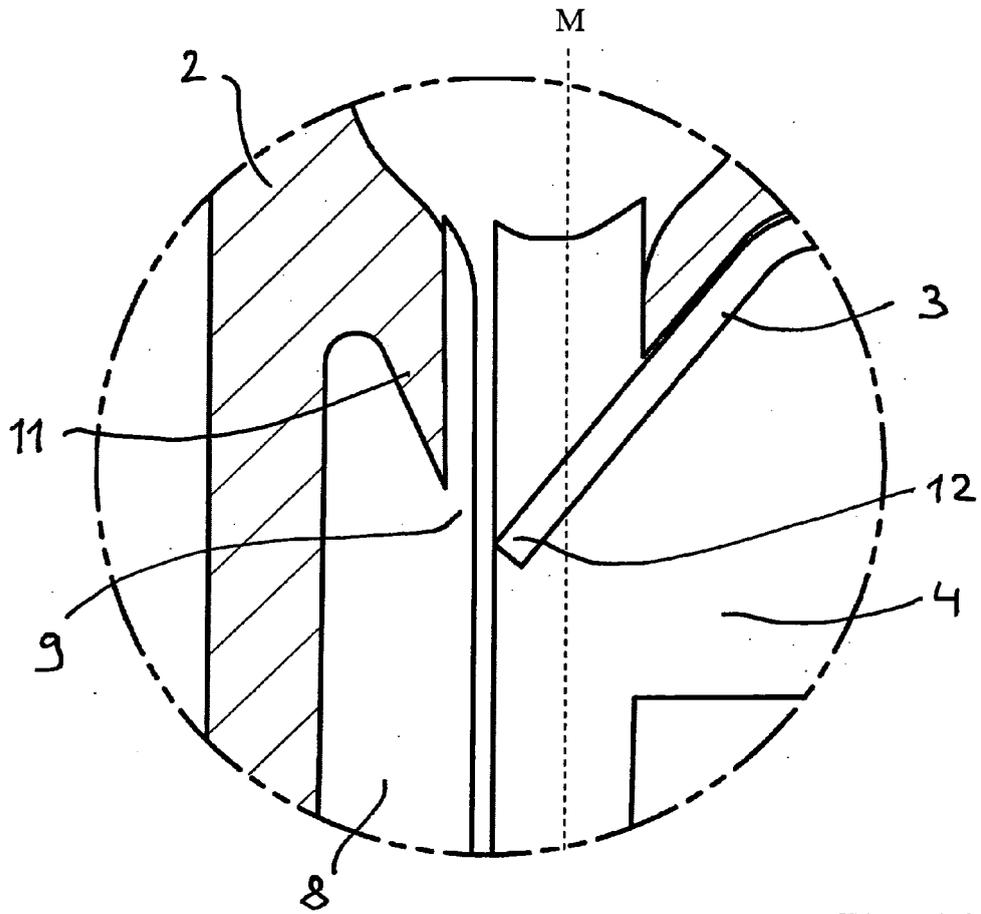


Fig. 1 b)

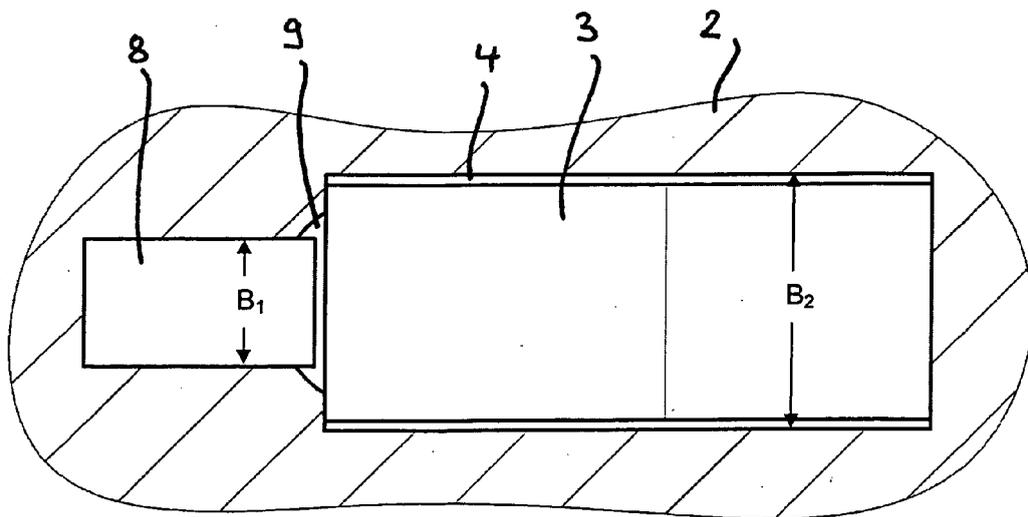


Fig. 1 c)

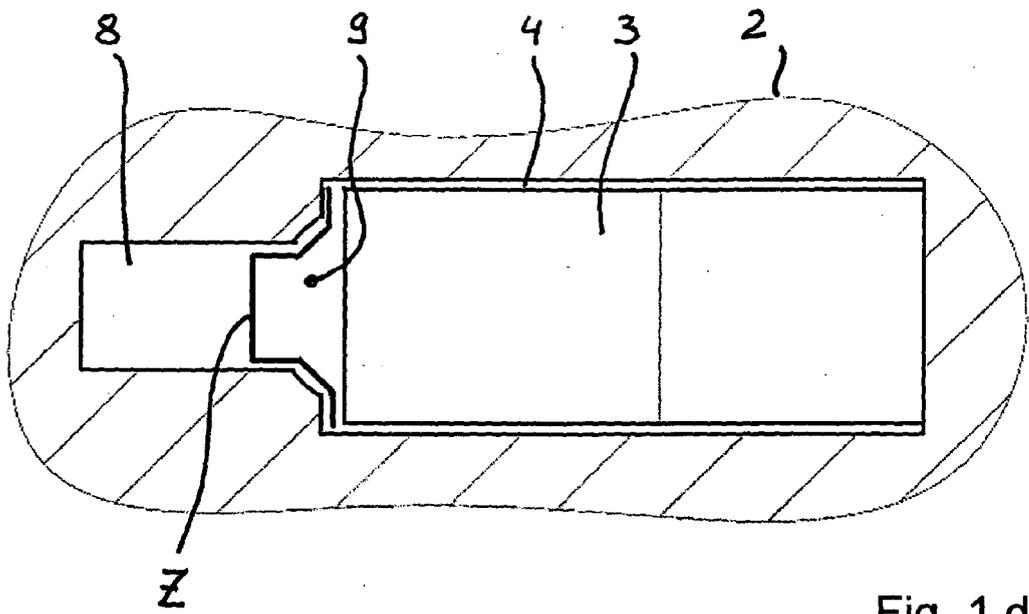


Fig. 1 d)

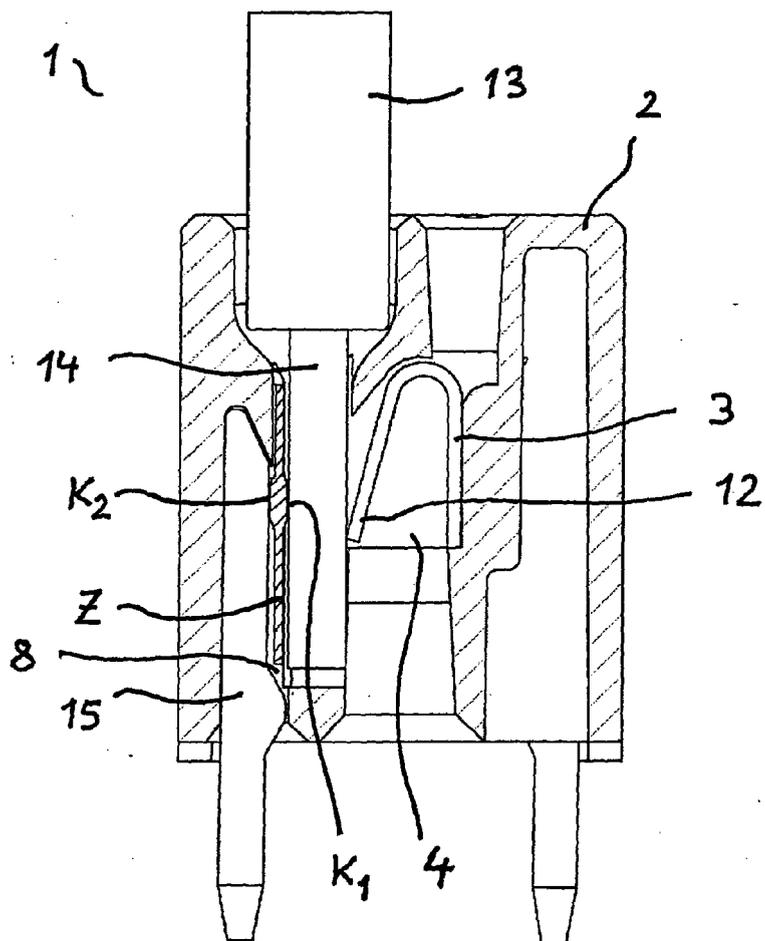


Fig. 1 e)

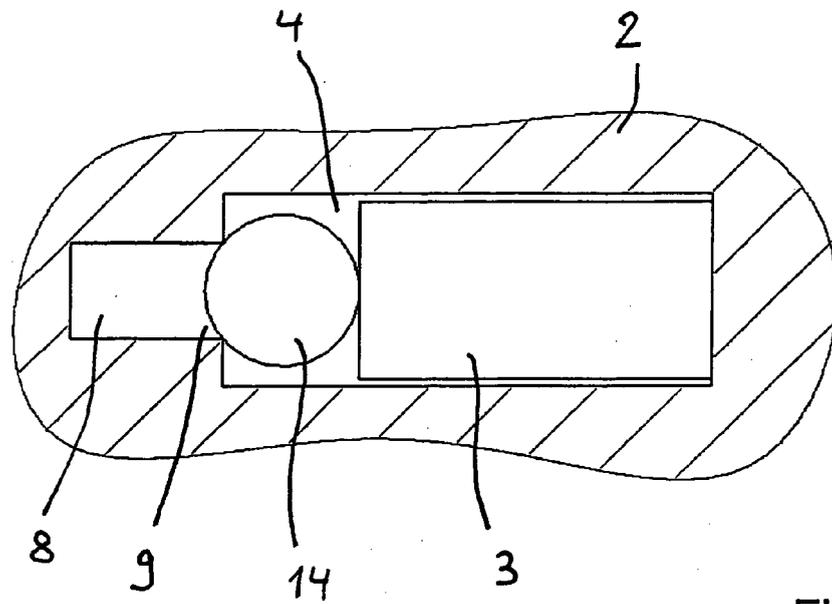
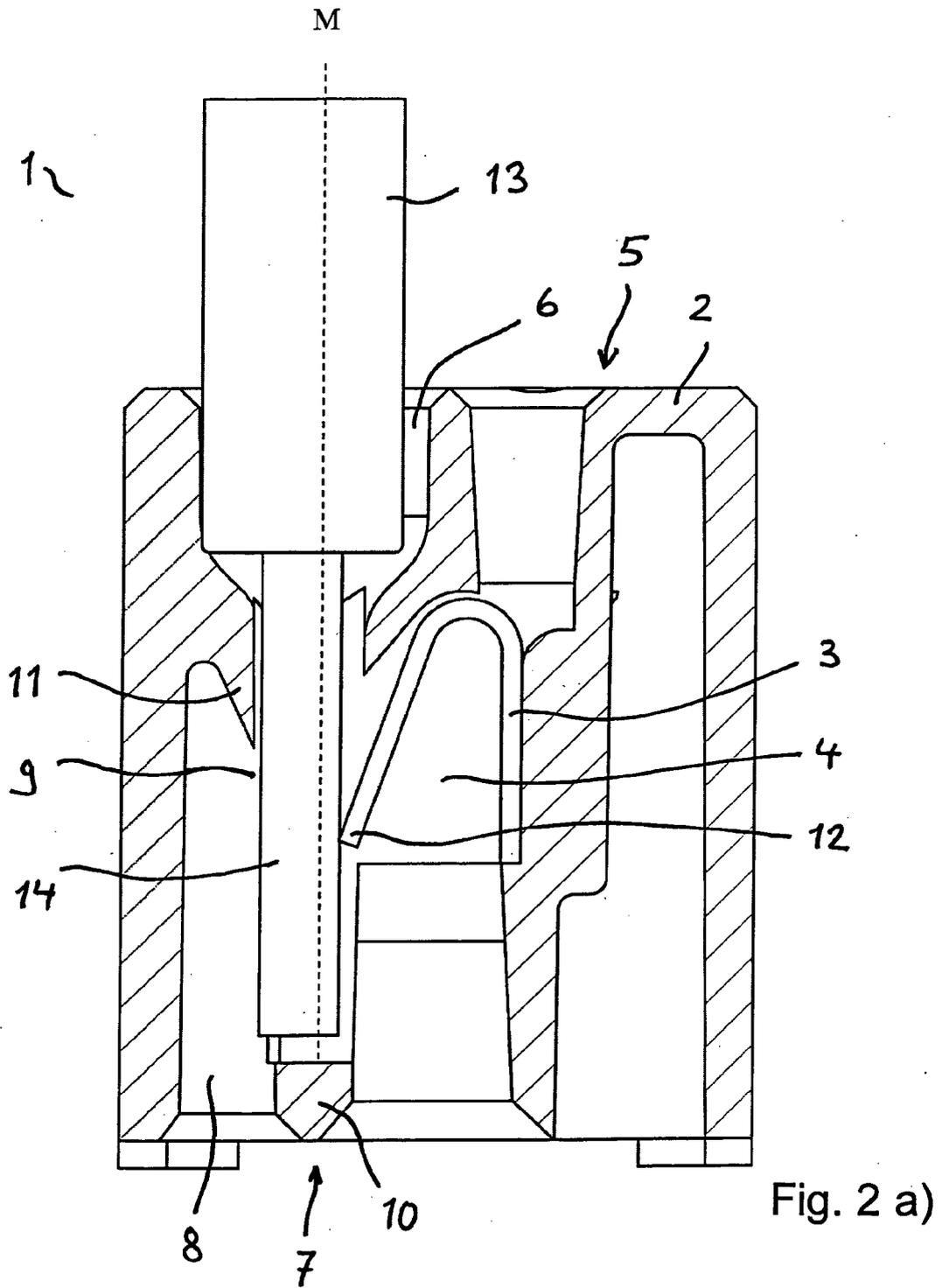


Fig. 1 f)



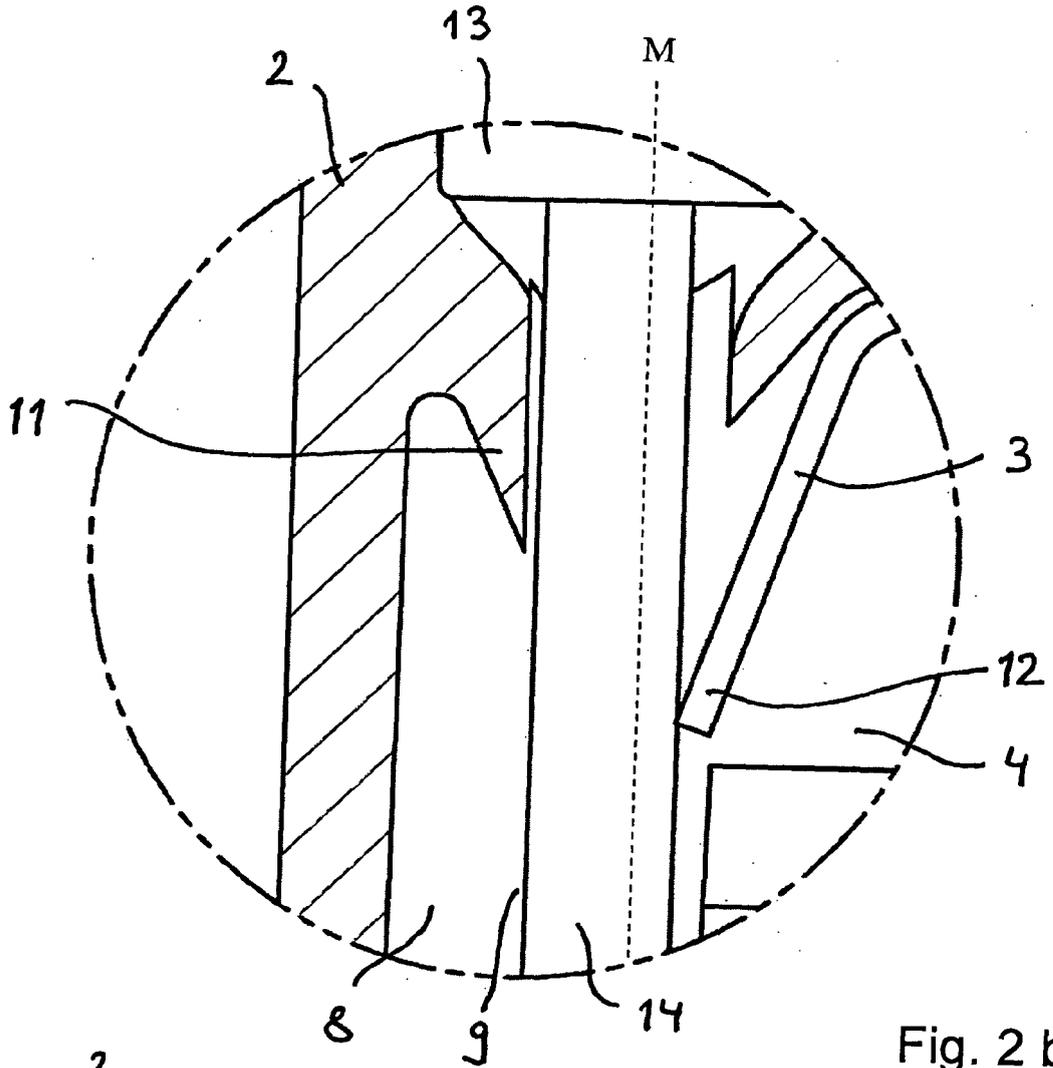


Fig. 2 b)

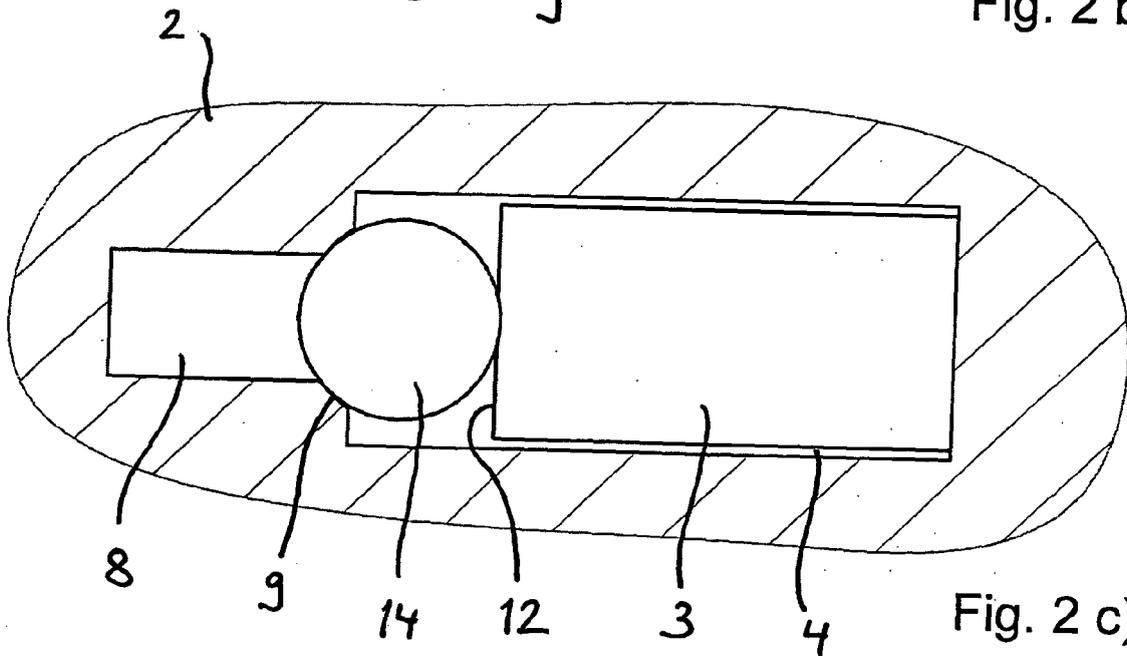


Fig. 2 c)

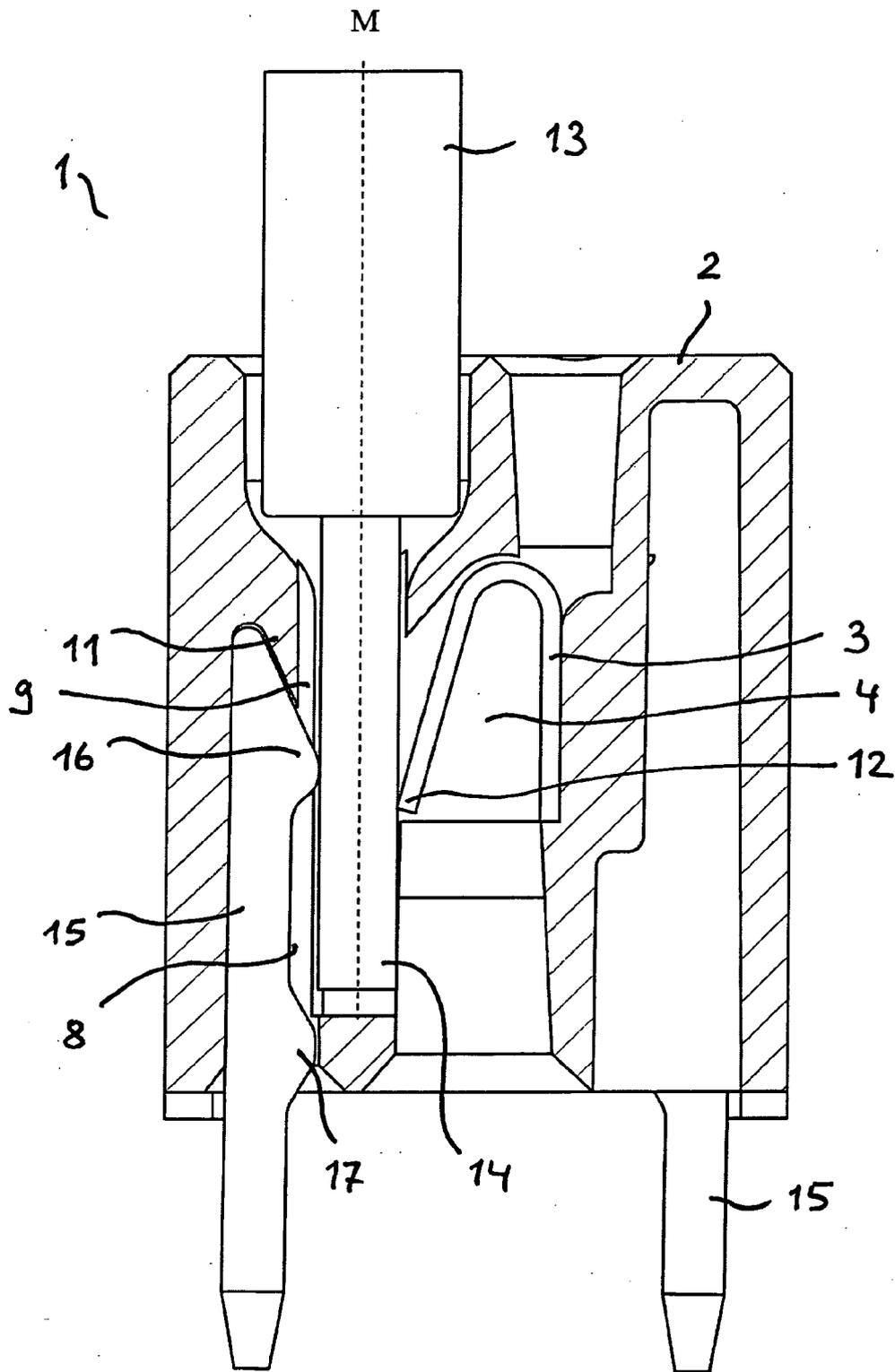


Fig. 3 a)

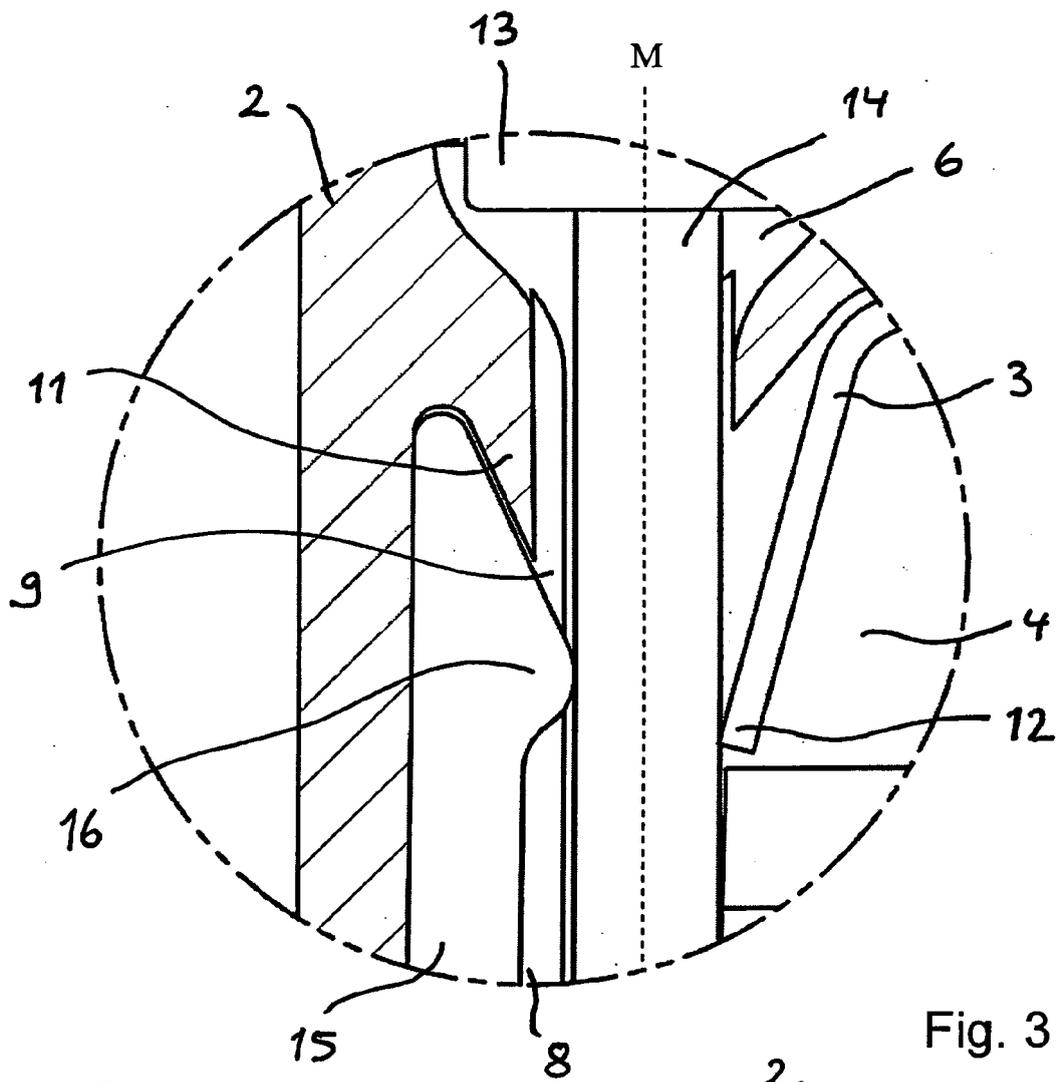


Fig. 3 b)

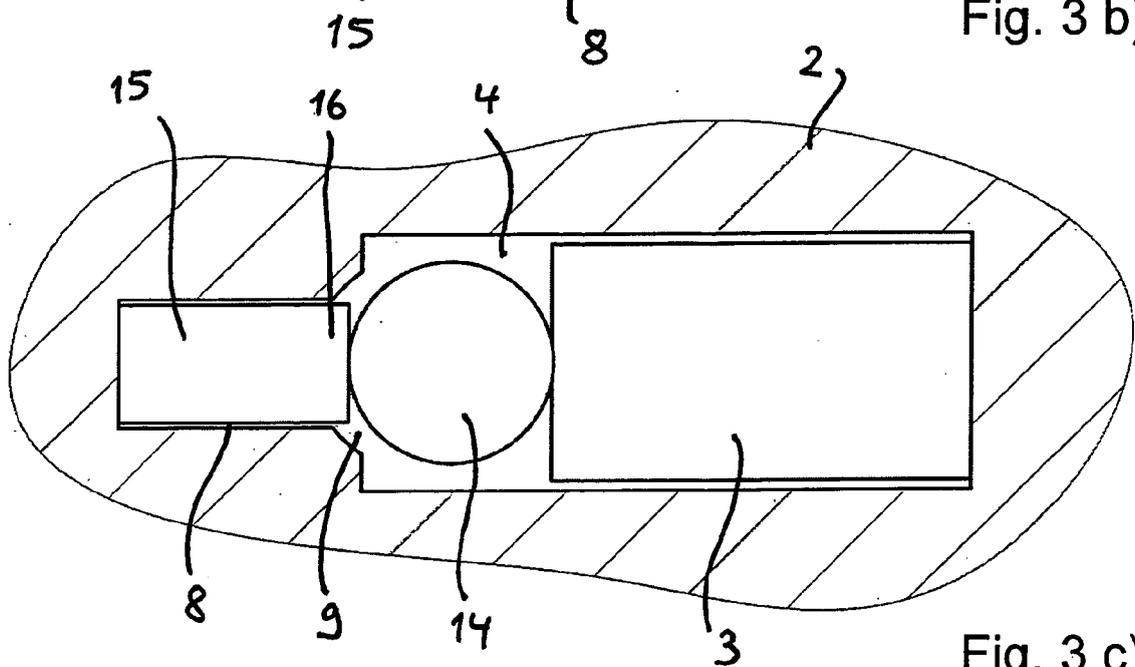


Fig. 3 c)



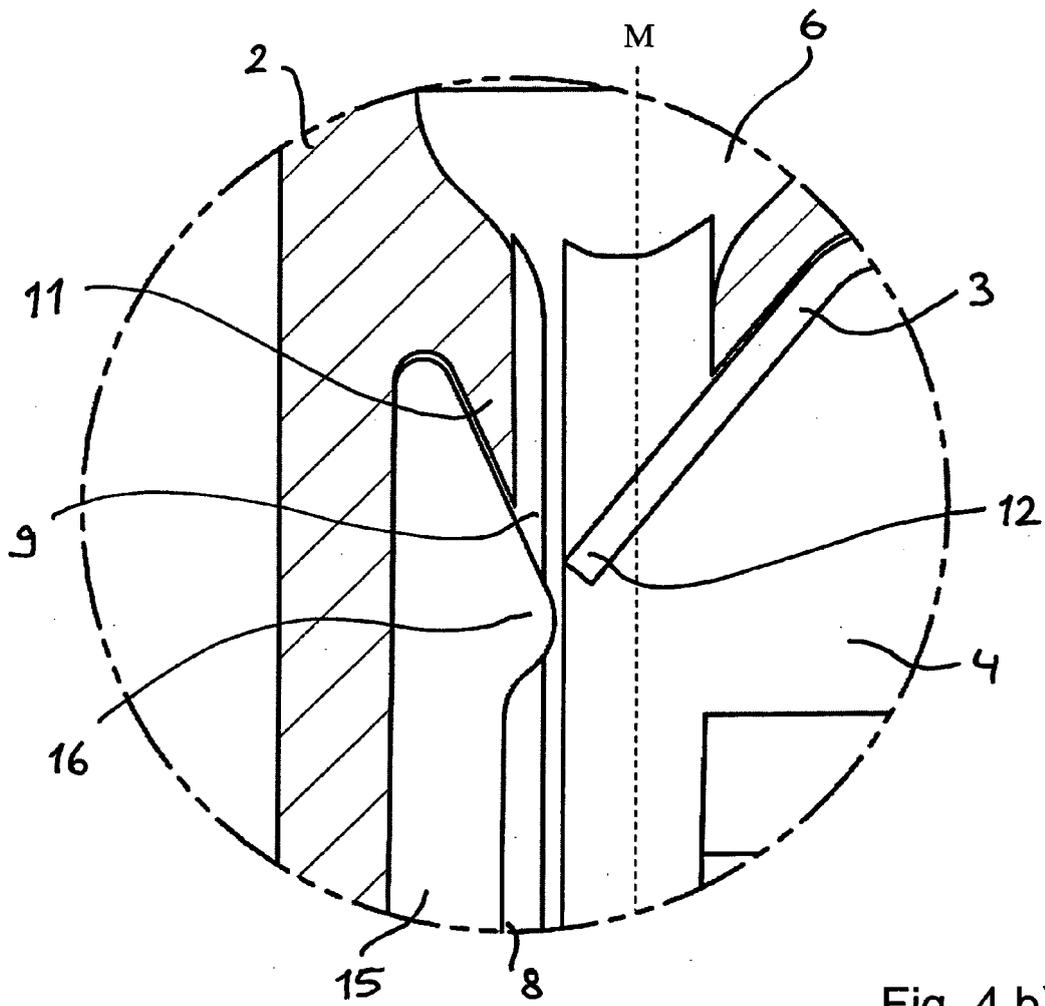


Fig. 4 b)

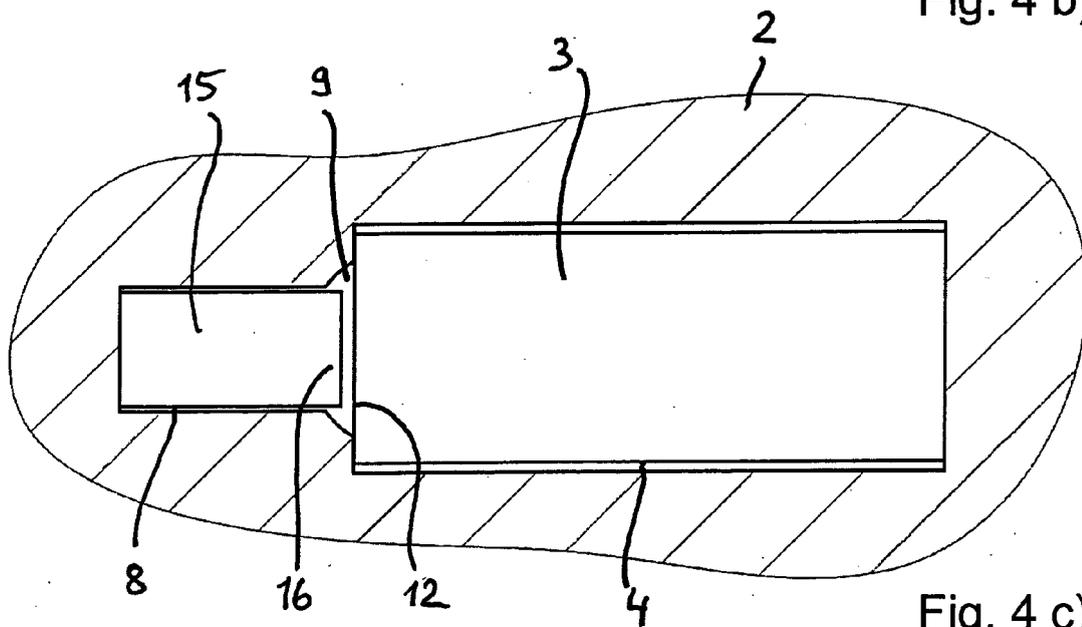


Fig. 4 c)

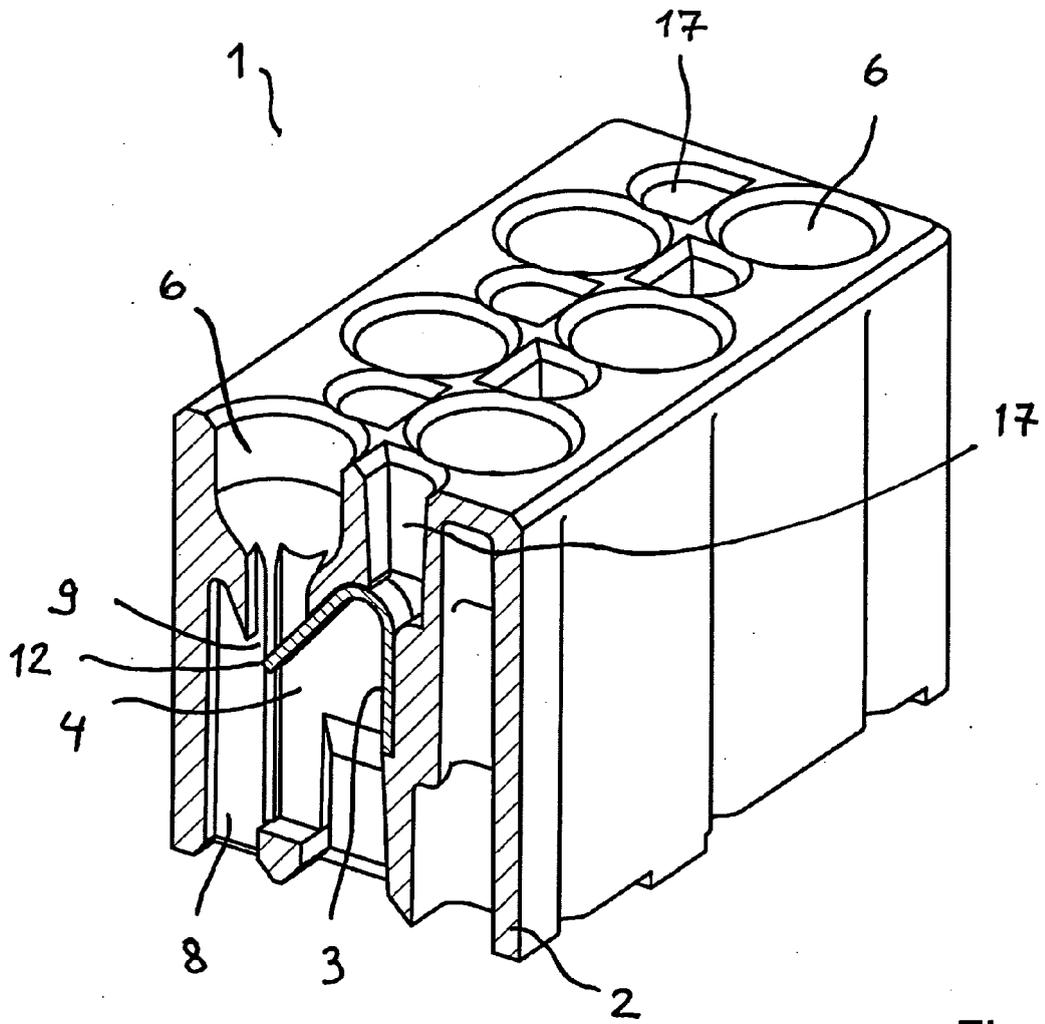


Fig. 5

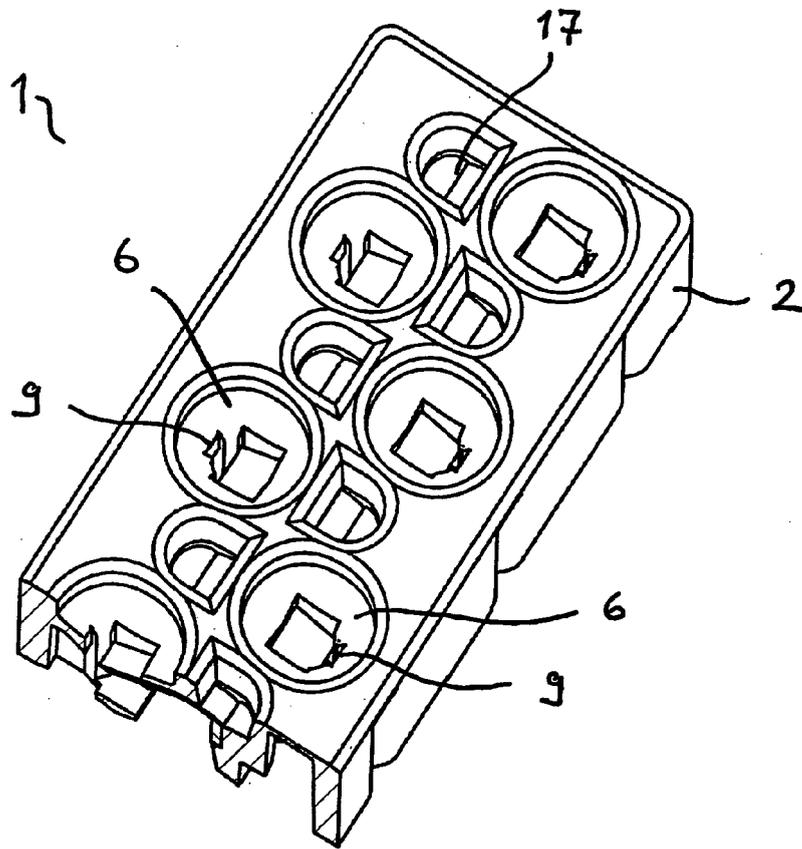


Fig. 6

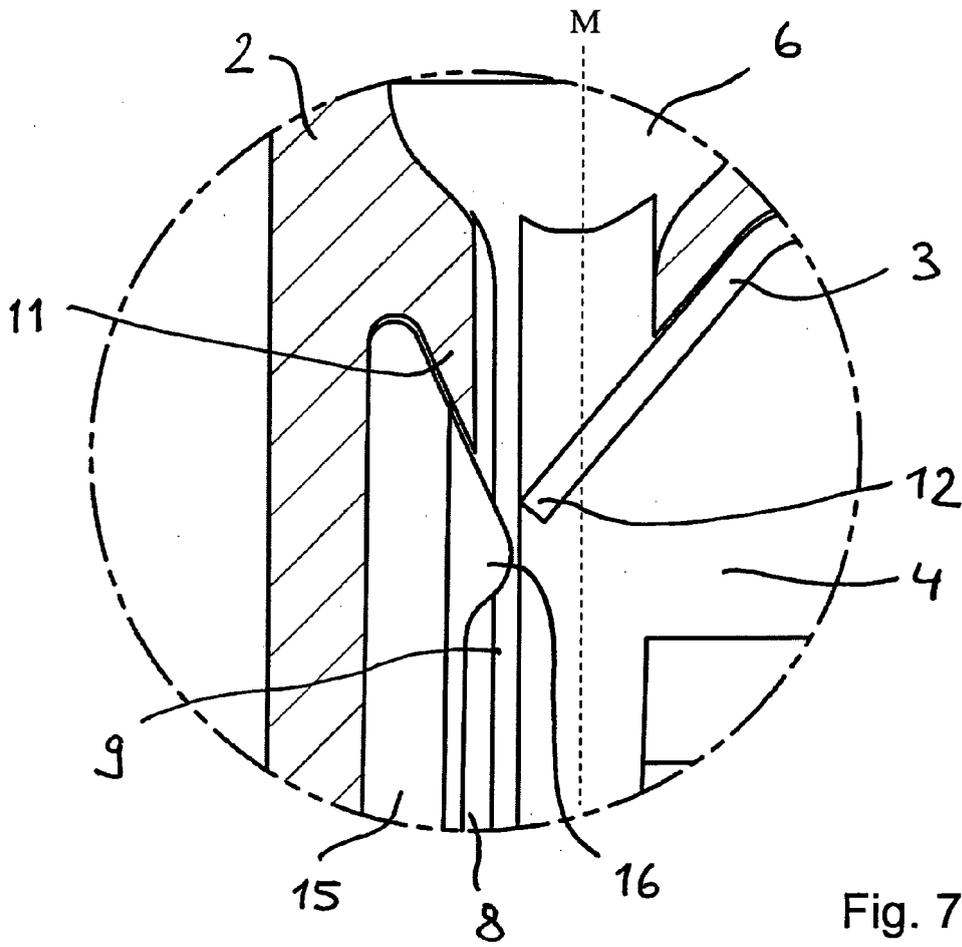


Fig. 7 a)

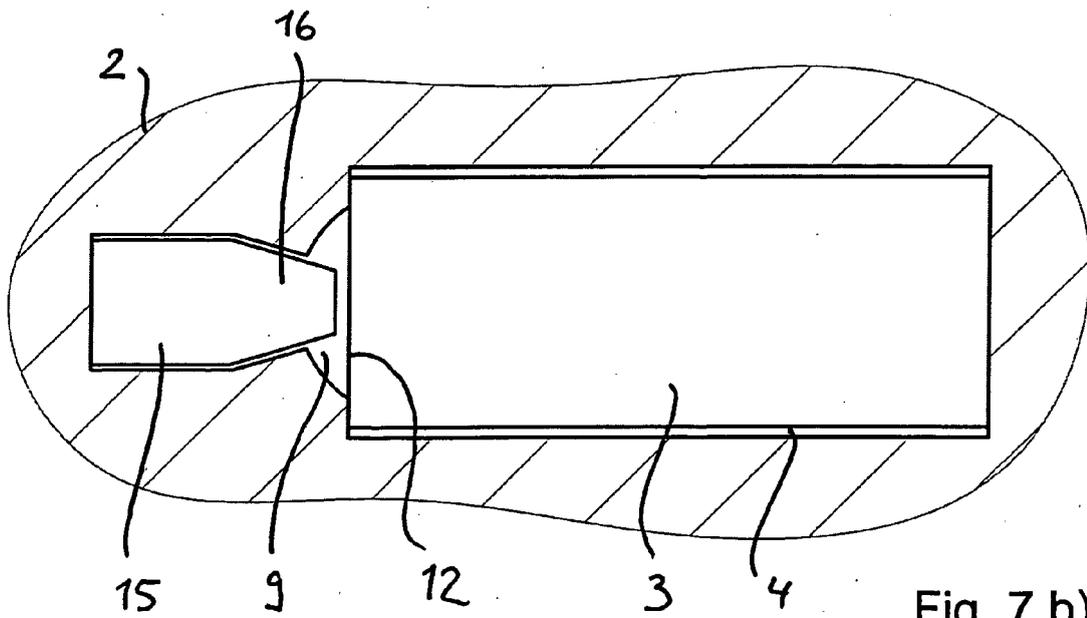


Fig. 7 b)

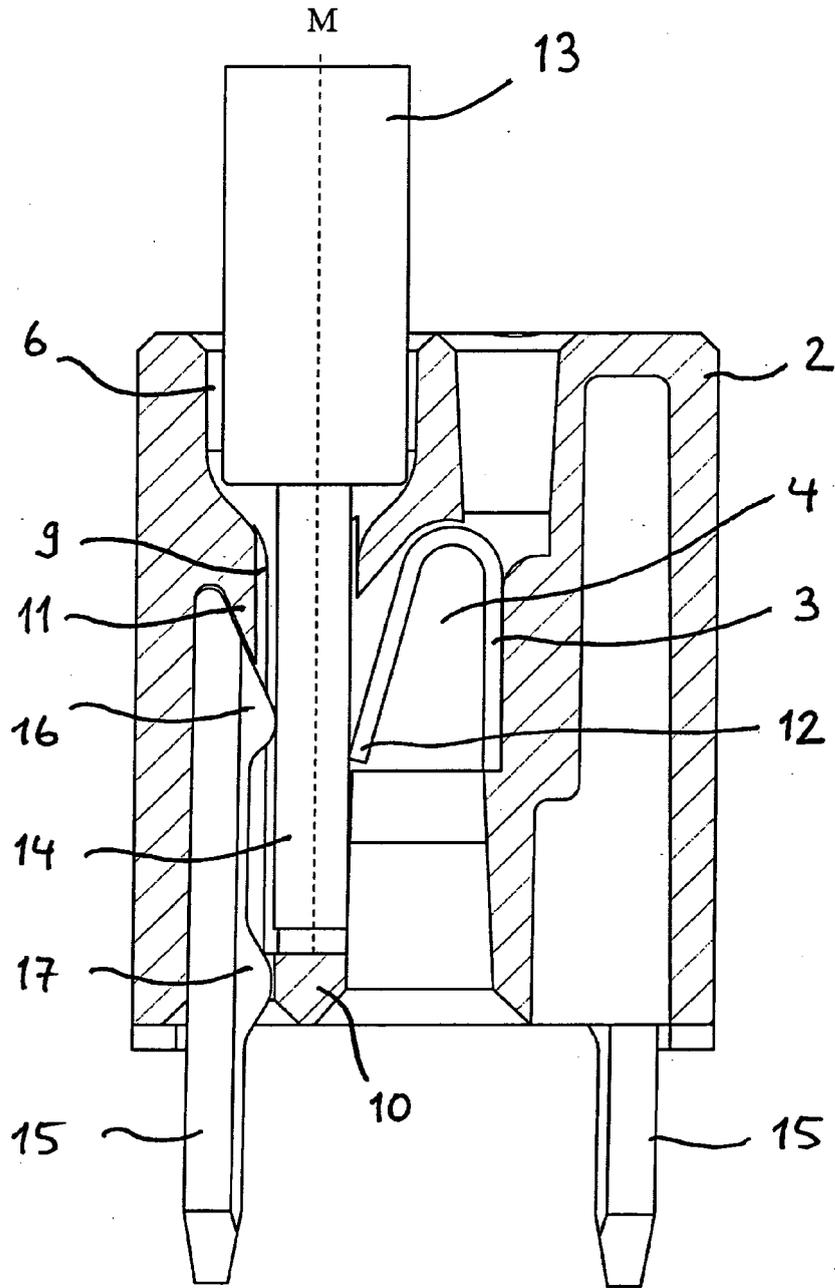


Fig. 8 a)

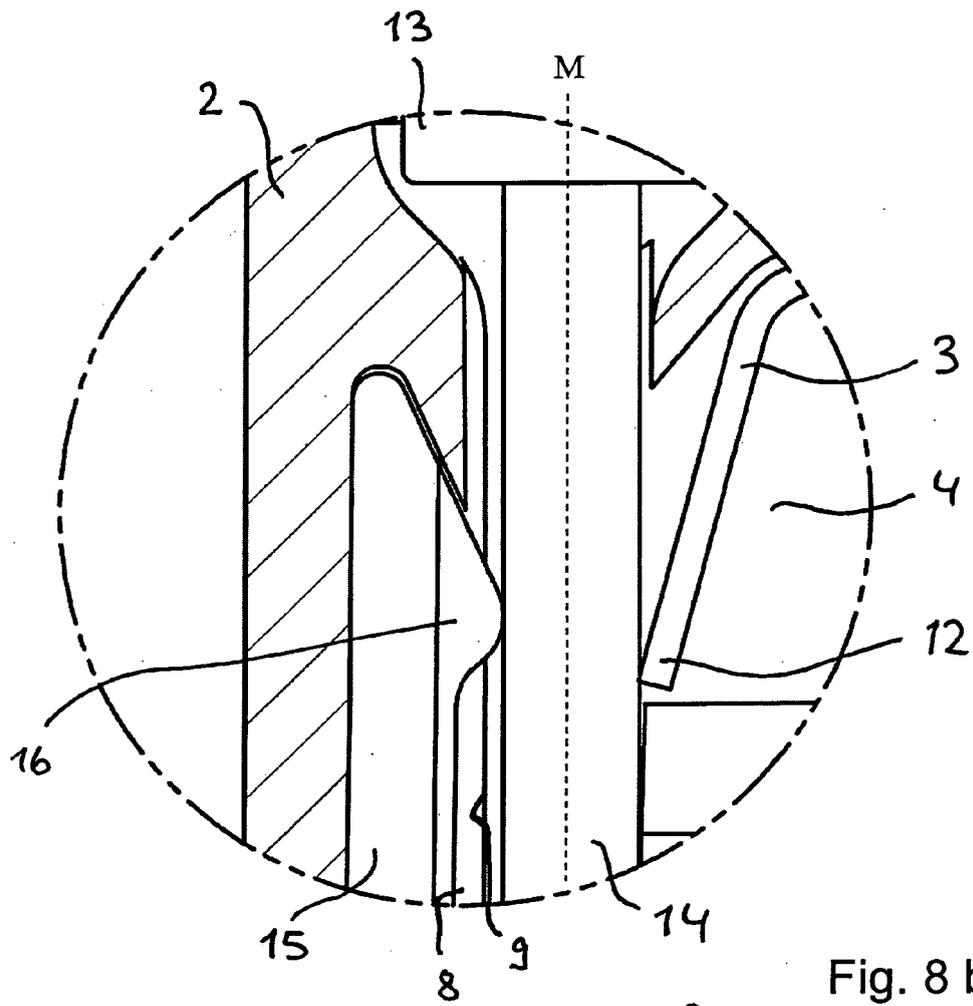


Fig. 8 b)

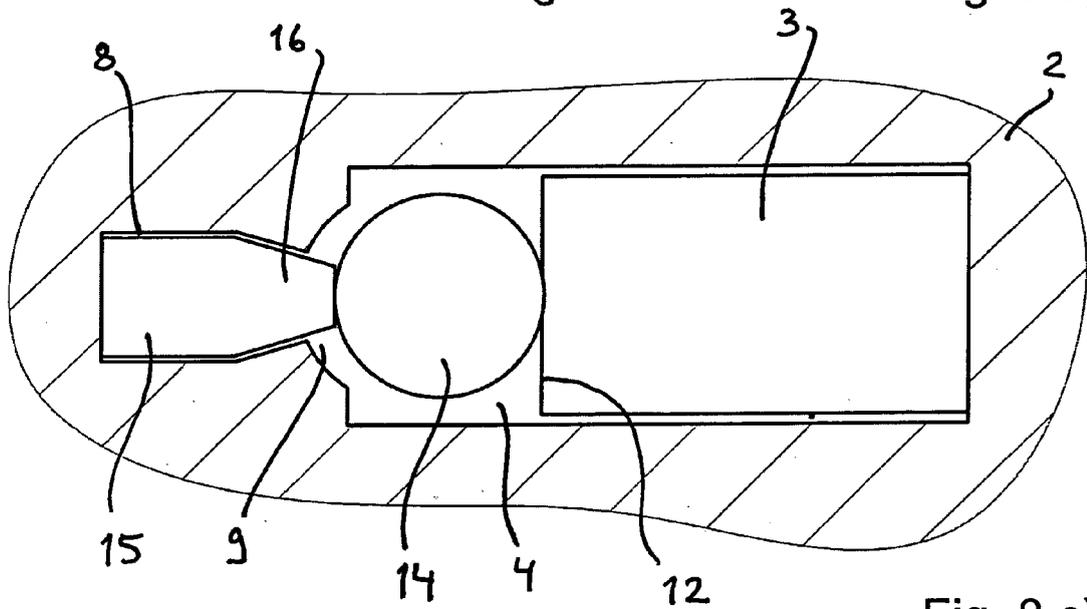
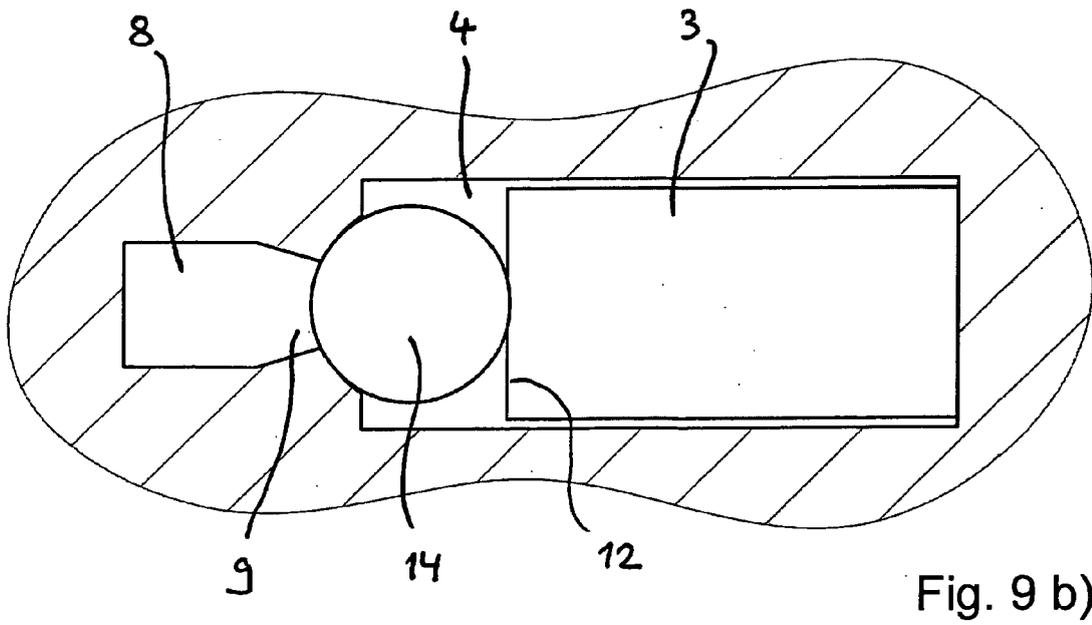
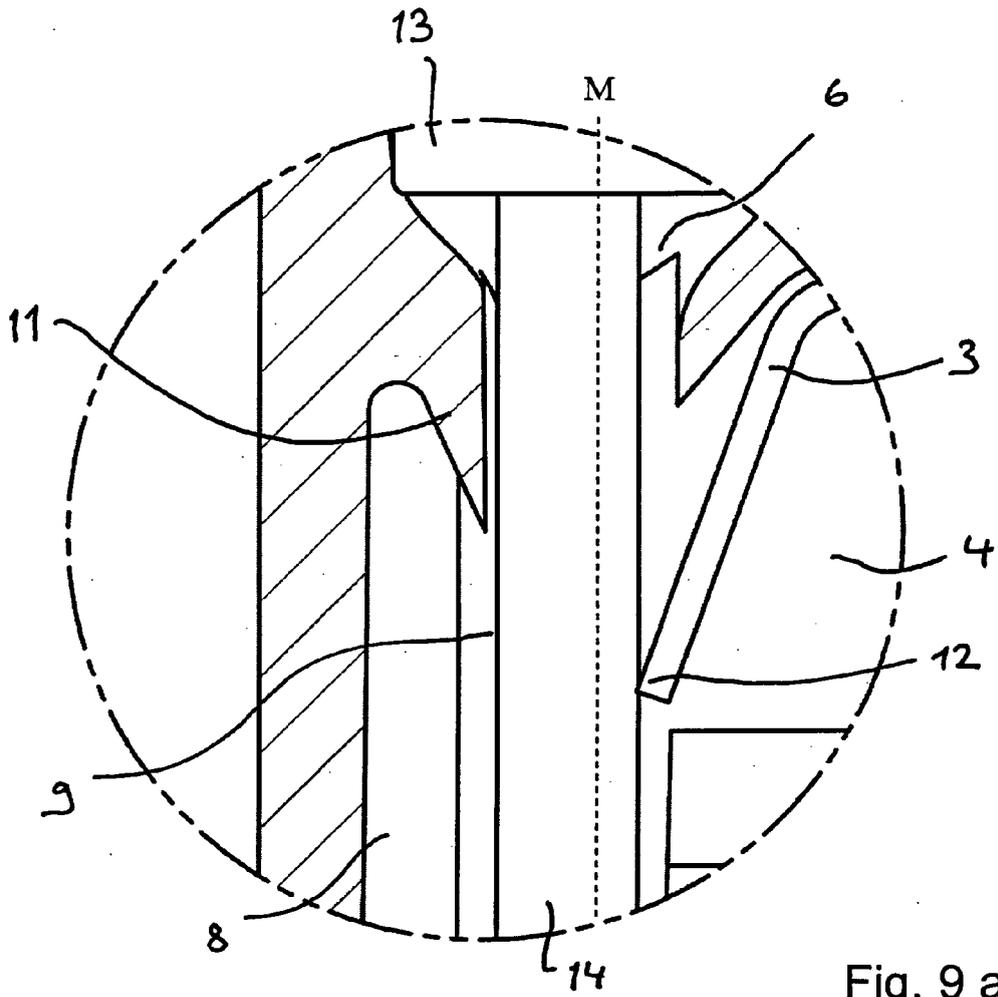


Fig. 8 c)



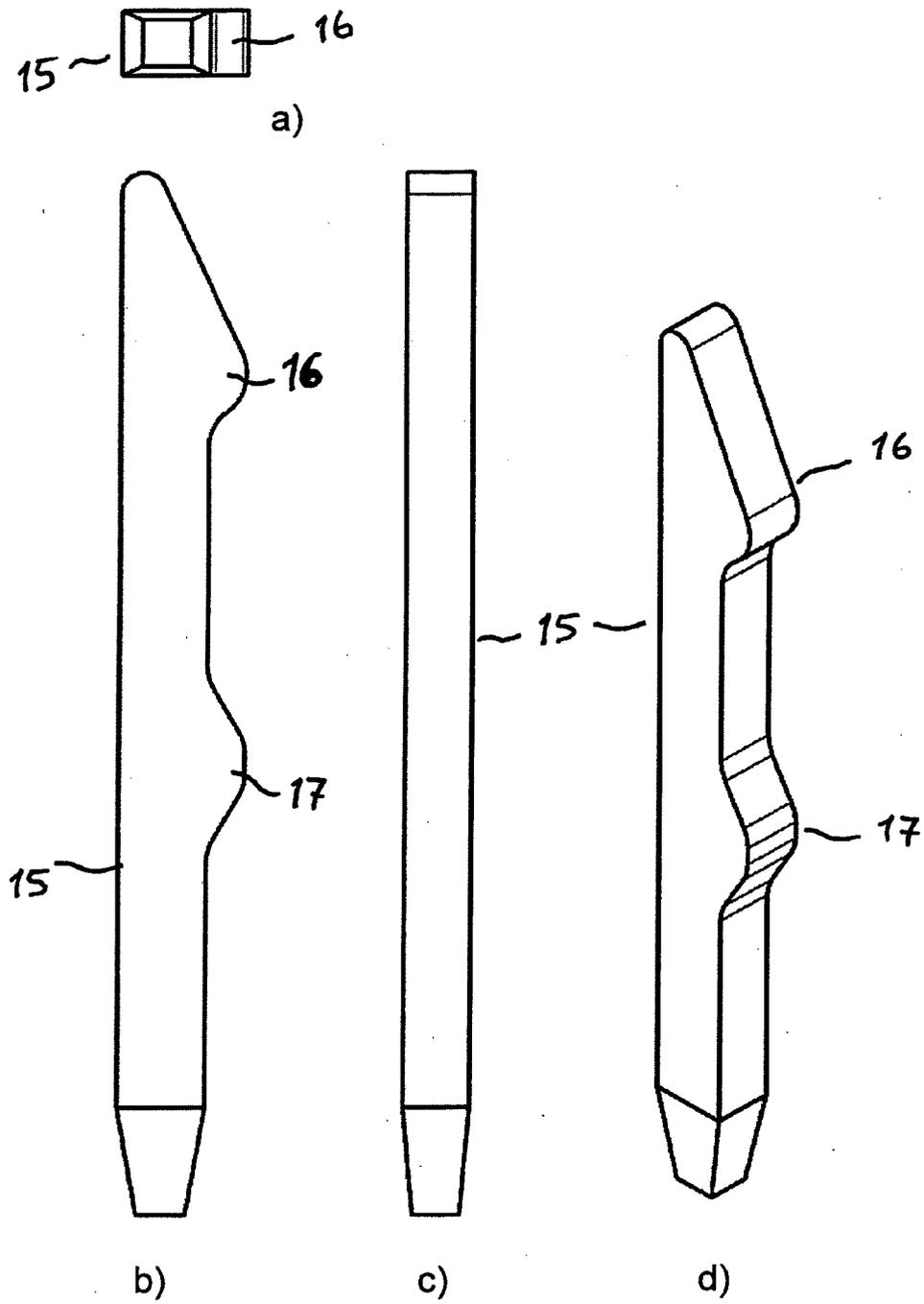


Fig. 10)

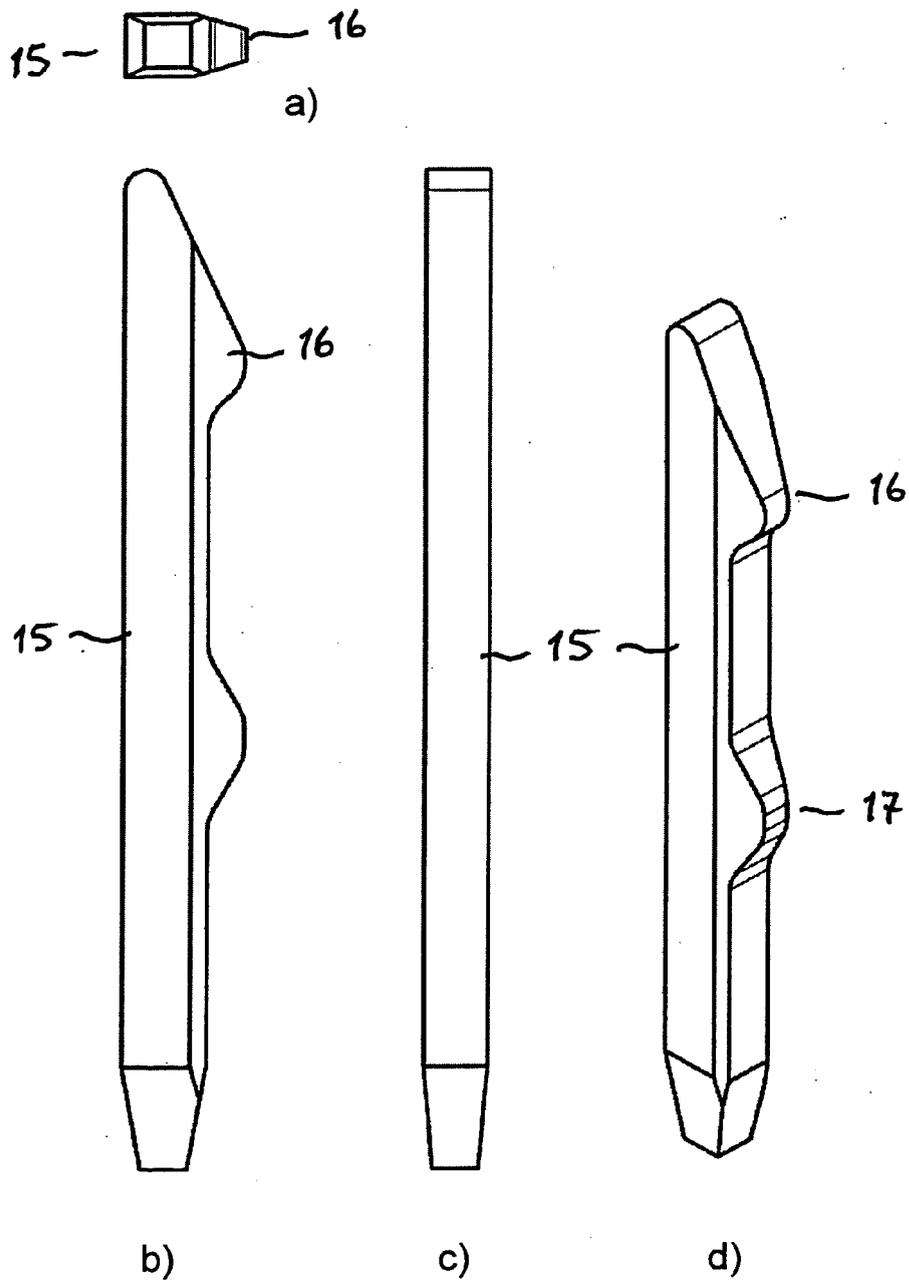


Fig. 11)

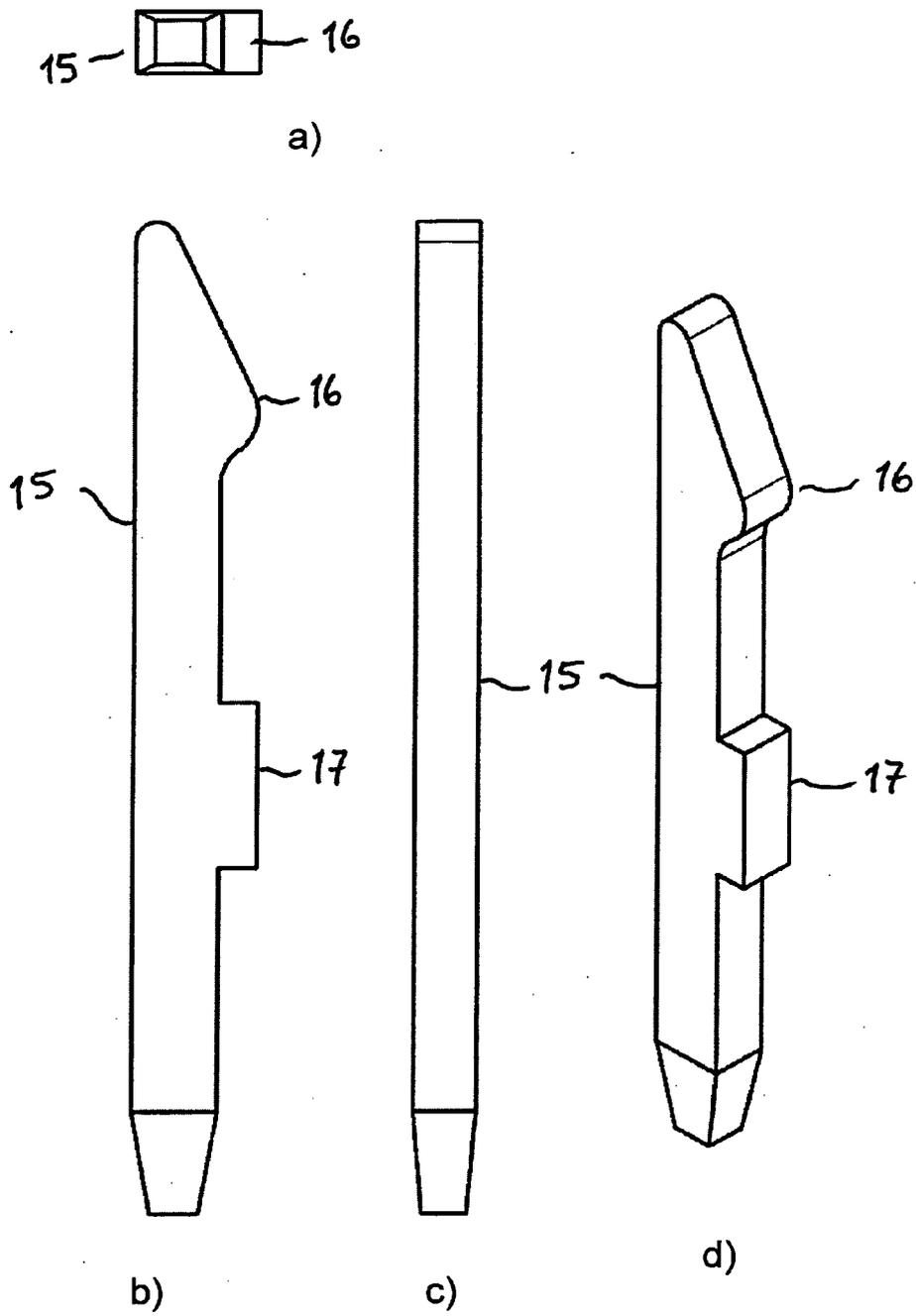


Fig. 12)

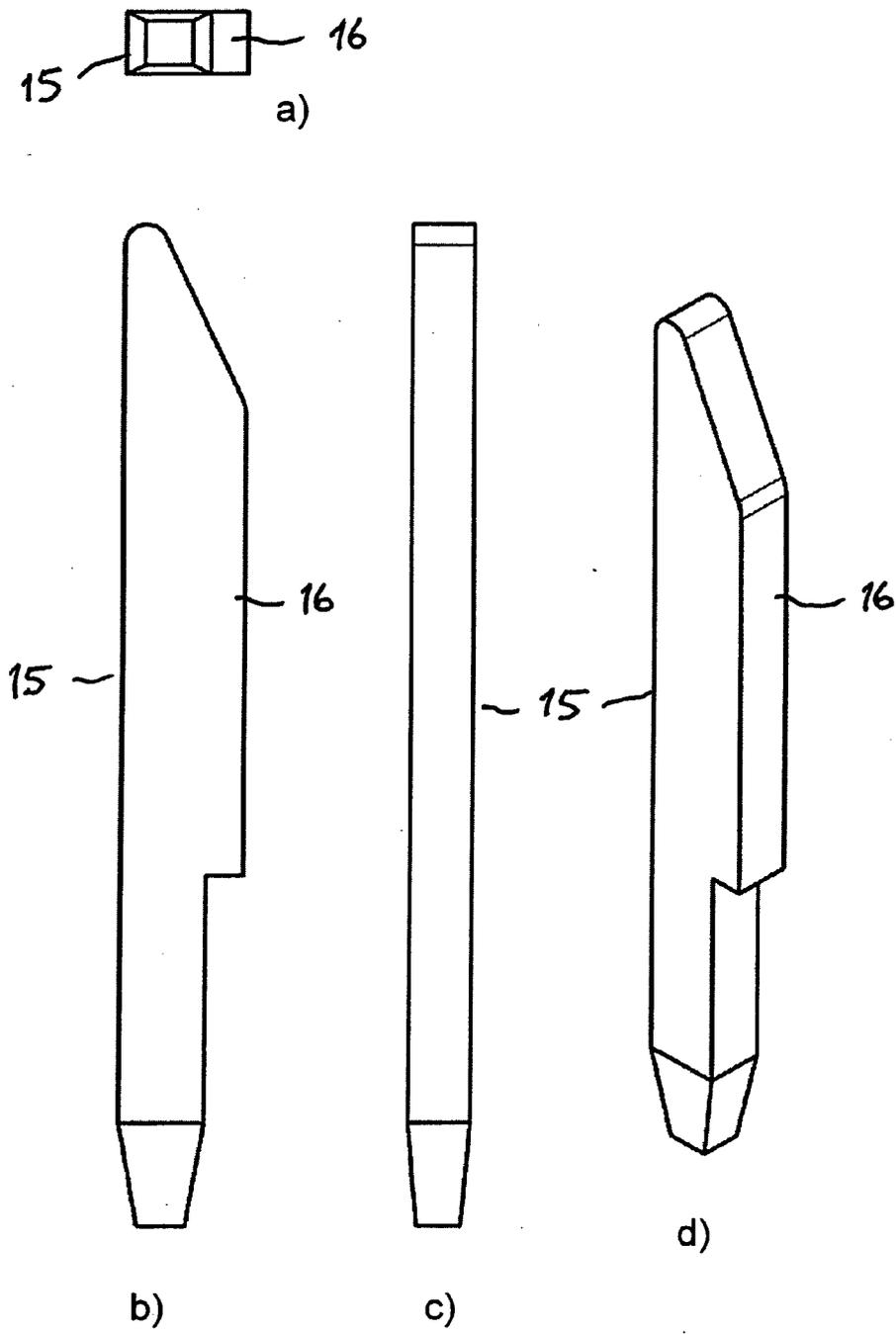


Fig. 13)

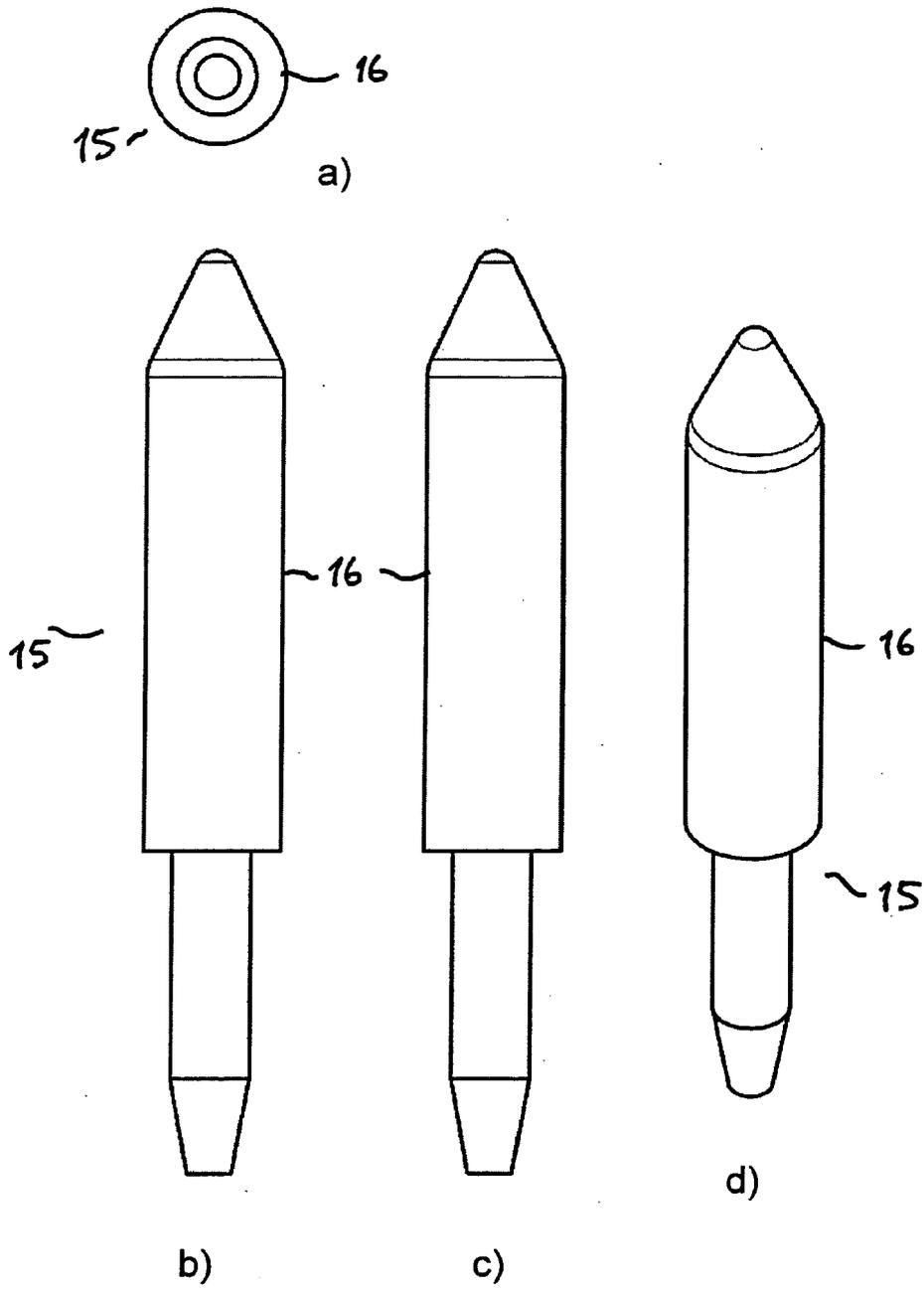


Fig. 14)

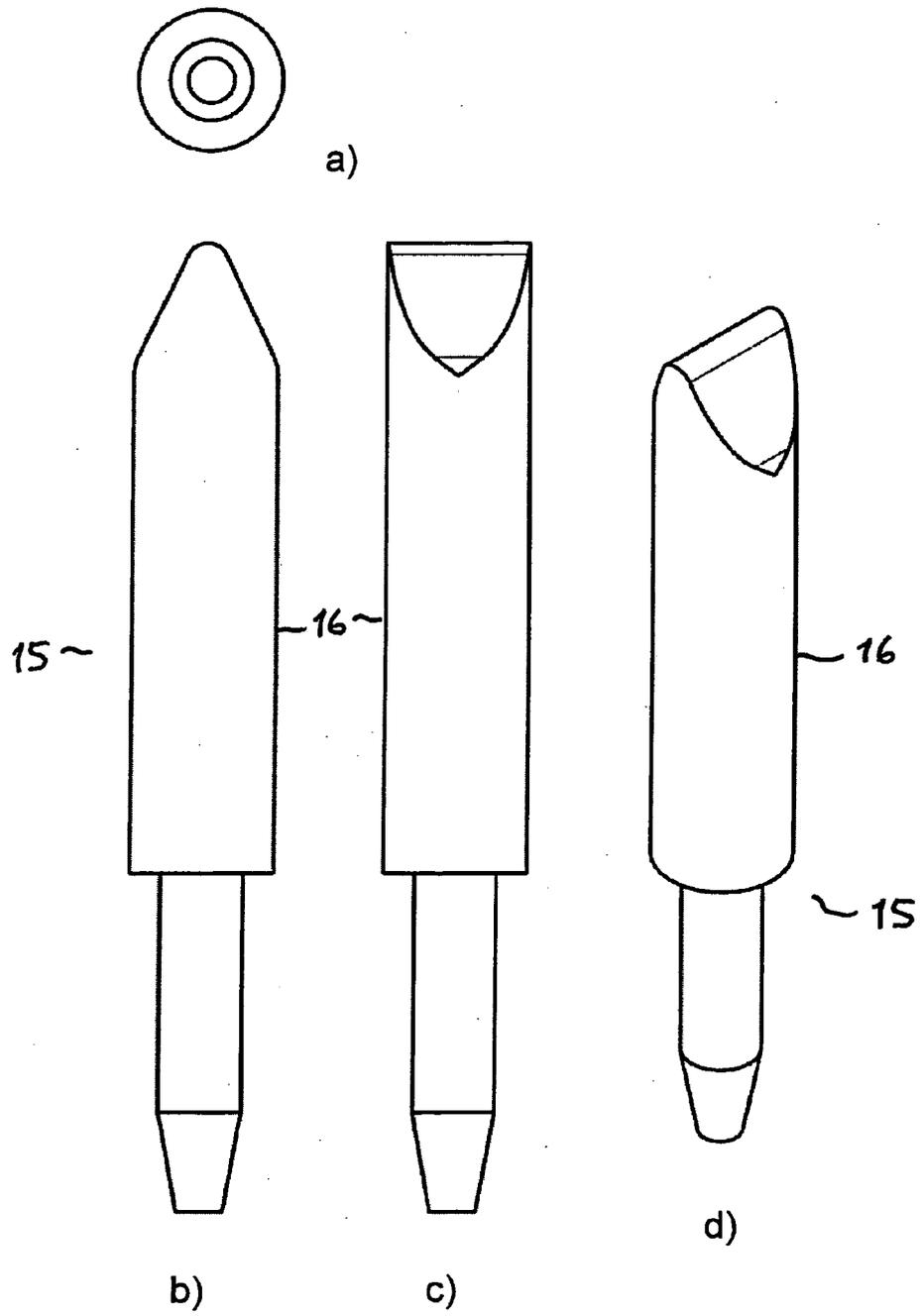


Fig. 15)

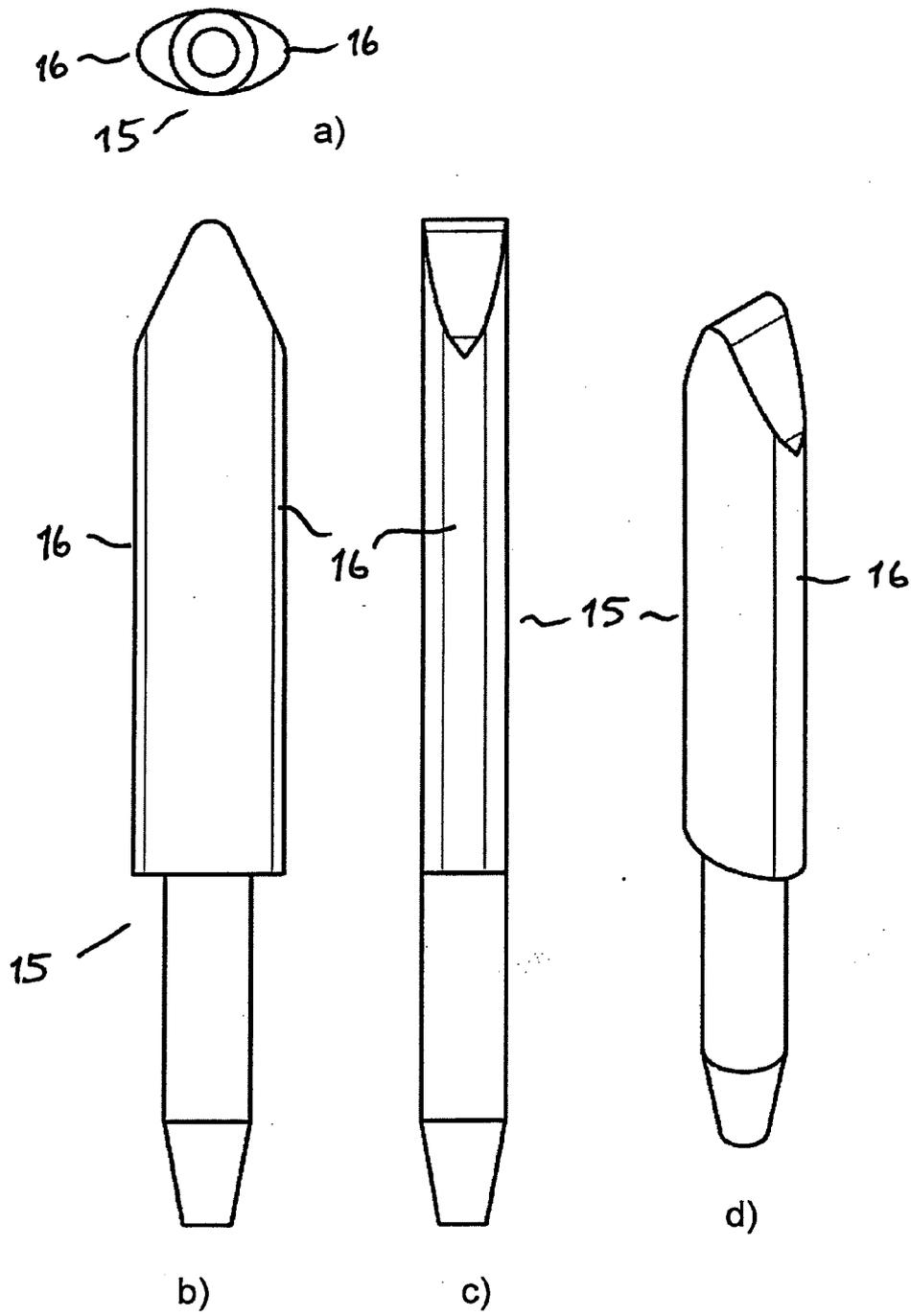


Fig. 16)

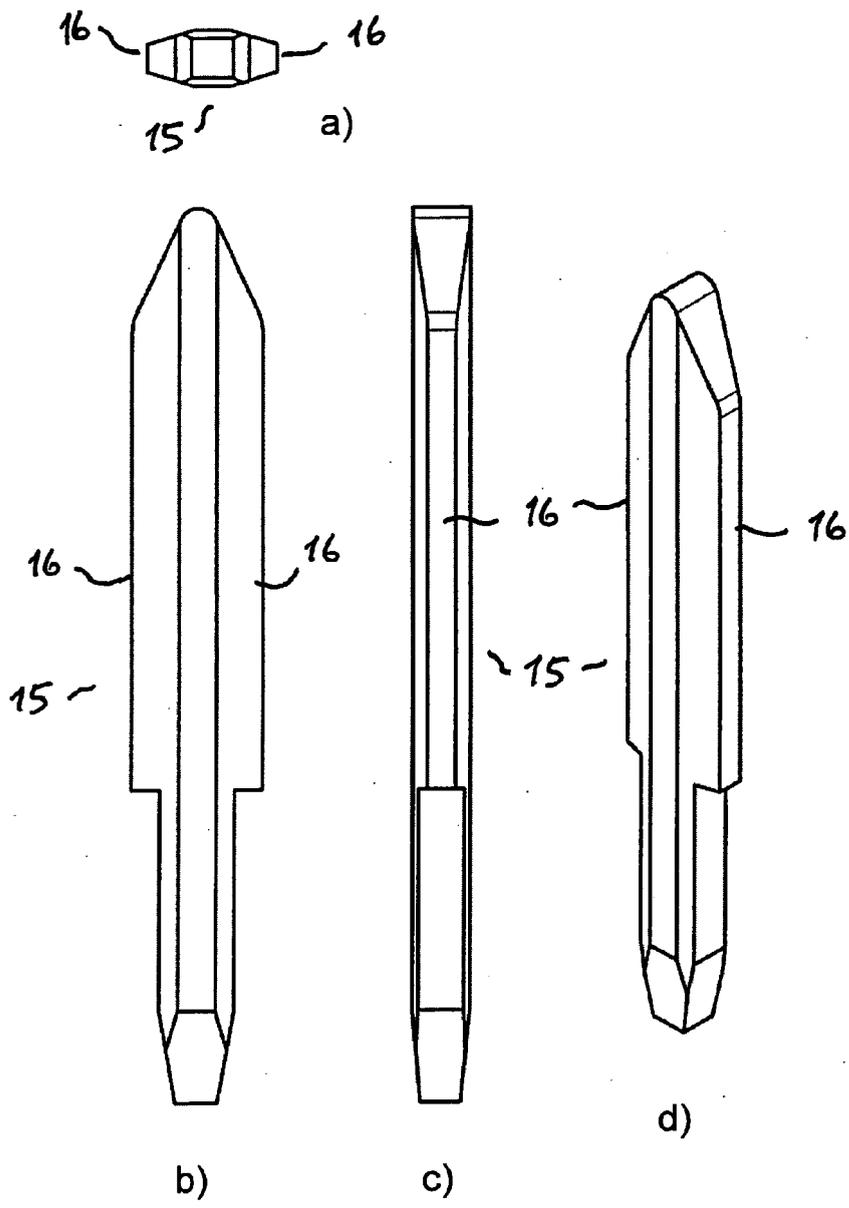


Fig. 17)

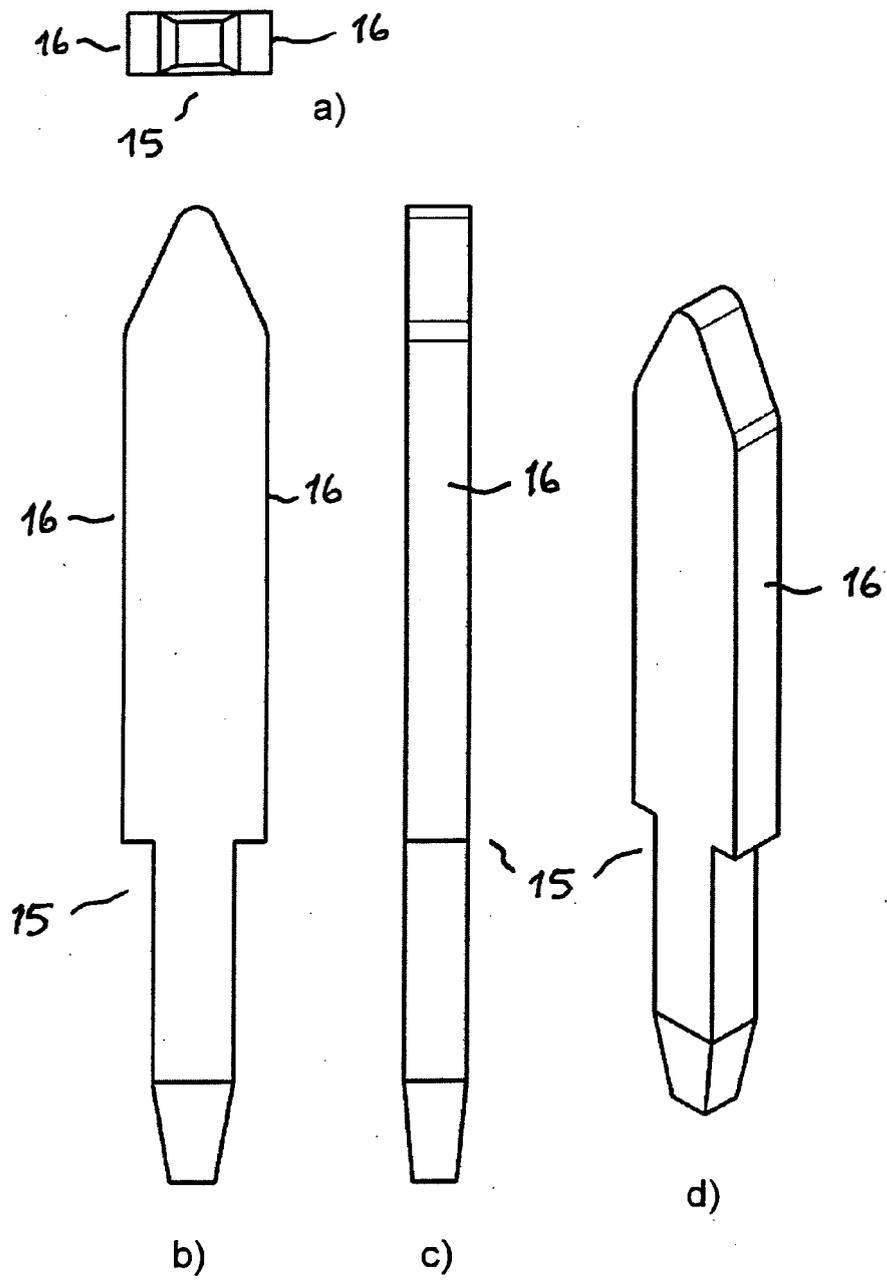


Fig. 18)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 10 00 7730

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 164 027 A5 (DESHAIS ETS) 27. Juli 1973 (1973-07-27)	1-6	INV. H01R4/48 H01R13/50
Y	* Zusammenfassung *	7,8,	
A	* Seite 2, Zeile 5 - Zeile 15 *	11-14	
A	* Abbildungen 5-7 *	9,10	
Y,D	----- DE 10 2007 018443 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 29. November 2007 (2007-11-29)	8,11-14	
A	* das ganze Dokument *	1-7,9	
A	----- EP 1 622 224 A1 (LEGRAND SA [FR]; LEGRAND SNC [FR] LEGRAND FRANCE [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 1. Februar 2006 (2006-02-01)	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  H01R
A	* das ganze Dokument *	1-14	
A	----- FR 2 205 759 A1 (GUTRIS GIORGIO [IT]) 31. Mai 1974 (1974-05-31)	1-14	
Y	* Zusammenfassung *	7	
A	* Seite 4, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 37 *	1-6,8-14	
A	* Abbildungen 4-7 *		
Y	----- EP 1 152 489 A2 (WEIDMUELLER INTERFACE [DE]) 7. November 2001 (2001-11-07)	7	
A	* das ganze Dokument *	1-6,8-14	
----- Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. November 2010	Prüfer Chelbosu, Liviu
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P/4C03)

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

EP 10 00 7730

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

18-11-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2164027 A5	27-07-1973	KEINE	
DE 102007018443 A1	29-11-2007	KEINE	
EP 1622224 A1	01-02-2006	AT 433608 T ES 2327427 T3 FR 2873859 A1	15-06-2009 29-10-2009 03-02-2006
FR 2205759 A1	31-05-1974	BE 806892 A1 ES 197139 Y IT 970236 B	01-03-1974 01-11-1975 10-04-1974
EP 1152489 A2	07-11-2001	AT 230522 T ES 2187488 T3	15-01-2003 16-06-2003

EPO FORM P 0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 0031830 A [0003]
- DE 102007018443 A1 [0004]