



(10) **DE 10 2019 102 668 B3** 2020.06.10

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 102 668.7**  
(22) Anmeldetag: **04.02.2019**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **10.06.2020**

(51) Int Cl.: **H01R 12/51** (2011.01)  
**H01R 12/71** (2011.01)  
**H01R 12/53** (2011.01)  
**H01R 12/55** (2011.01)  
**H01R 12/57** (2011.01)  
**H01R 4/48** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Doduco Solutions GmbH, 75181 Pforzheim, DE**

(72) Erfinder:  
**Späth, Dietmar, 75181 Pforzheim, DE**

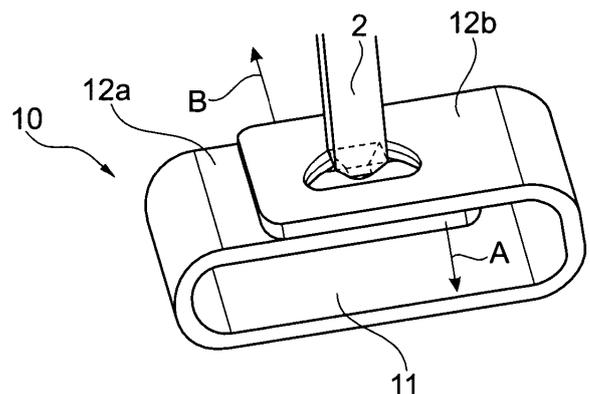
(74) Vertreter:  
**TWELMEIER MOMMER & PARTNER Patent- und  
Rechtsanwälte mbB, 75172 Pforzheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2005 056 325</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>20 2007 001 701</b>	<b>U1</b>
<b>WO</b>	<b>2007/ 118 944</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Kontaktelement und Leiterplatte mit einem solchen Kontaktelement**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Kontaktelement, mit einem ersten Federarm (12a) aus Blech, der einen Endabschnitt mit einer ersten Öffnung (14a) für einen Kontaktstift (2) aufweist, einem zweiten Federarm (12b) aus Blech, der einen Endabschnitt mit einer zweiten Öffnung (14b) zum Einstecken eines Kontaktstifts (2) aufweist, wobei die beiden Federarme (12a, 12b) so angeordnet sind, dass die beiden Öffnungen (14a, 14b) teilweise überlappen, und der erste Federarm (12a) und der zweite Federarm (12b) einstückig ausgebildet sind, wobei der erste Federarm (12a) und der zweite Federarm (12b) jeweils über eine oder mehrere Biegungen (13) mit einem zentralen Abschnitt (11) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Federarme (12a, 12b) parallel zu dem zentralen Abschnitt (11) verlaufen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kontaktelement, genauer gesagt ein weibliches Kontaktelement, das für eine Steckverbindung mit einem Kontaktstift vorgesehen ist. Ein Kontaktelement mit den im Oberbegriff des Anspruchs angegebenen Merkmalen ist aus DE 10 2005 056 325 A1 bekannt. Ähnliche Kontaktelemente sind in WO 2007 / 118 944 A1 und DE 20 2007 001 701 U1 offenbart.

**[0002]** Zum elektrischen Kontaktieren von Leiterplatten können Kontaktstifte verwendet werden, die in passende Bohrungen der betreffenden Leiterplatte gesteckt werden. Bei der Press-Fit Technologie werden dabei Kontaktstifte verwendet, die in einer Einpresszone ein Übermaß im Vergleich zu der Bohrung der Leiterplatte haben. Derartige Steckverbindungen lassen sich zwar mit geringem Aufwand herstellen, lassen sich aber wegen erheblicher Klemmkraft nicht oder nur schwer wieder lösen.

**[0003]** Steckverbindungen, die sich problemlos viele Male ein- und ausstecken lassen, machen die Montage einer mehr oder weniger aufwändigen Buchse an der Leiterplatte erforderlich.

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Weg aufzuzeigen, wie kostengünstig eine mit geringem Kraftaufwand lösbare elektrische Verbindung zwischen einem Kontaktstift und einer Leiterplatte geschaffen werden kann.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch ein Kontaktelement mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

**[0006]** Ein erfindungsgemäßes Kontaktelement hat einen ersten Federarm aus Blech und einen zweiten Federarm aus Blech. Die beiden Federarme haben jeweils in einem Endabschnitt eine Öffnung zum Einstecken eines Kontaktstifts und sind so angeordnet, dass diese beiden Öffnungen teilweise überlappen. Mit anderen Worten gesagt sind die beiden Öffnungen also versetzt zueinander angeordnet und überlappen nicht vollständig, sondern nur in einem Bereich, der kleiner als die Querschnittsfläche eines in die Öffnungen passenden Kontaktstifts.

**[0007]** Wenn ein Kontaktstift in die sich teilweise überlappenden Öffnungen gesteckt wird, wird, durch den Steckvorgang die Überlappfläche der beiden Öffnungen vergrößert, indem die beiden Federarme relativ zu einander verschoben werden. Die Federarme drücken dann mit einem Rand der Öffnungen gegen den eingesteckten Kontaktstift. Auf diese Weise wird ein elektrischer Kontakt zwischen Kontaktstift und Federarmen geschaffen, der eine hohe Stromtragfähigkeit hat. Bei z.B. einem Pin mit quadratischem Quer-

schnitt ergeben sich 4 Kontaktpunkte. Durch Einstecken und Herausziehen lässt sich dieser Kontakt problemlos viele Male neu herstellen und wieder unterbrechen.

**[0008]** Bei einem erfindungsgemäßen Kontaktelement lässt sich die Kontaktkraft über die Position der Öffnungen, insbesondere deren Versatz zueinander, sowie die Abmessungen der Kontaktarme, die Blechstärke und das Material mit geringem Aufwand einstellen. Trotz einer vorteilhaft kleinen Bauform lassen sich erhebliche Kontaktkräfte erzielen und mit einer geringen Steckkraft kombinieren. Da die Federarme beim Einstecken eines Kontaktstifts nur im elastischen Bereich verformt werden, wird das Kontaktelement durch das Ein- und Ausstecken eines Kontaktstifts kaum belastet, so dass eine Verbindung sehr oft durch Einstecken eines Kontaktstifts geschlossen und durch Ausstecken wieder gelöst werden kann.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die beiden Federarme einstückig ausgebildet sind. Ein erfindungsgemäßes Kontaktelement kann so kostengünstig als Stanz-Biegeteil aus einem einzigen Stück Blech hergestellt werden. Ein zentraler Abschnitt des Blechteils kann mit einer metallisierten Fläche einer Leiterplatte verlötet oder an einem anderen elektrischen Bauteil befestigt werden. Von diesem zentralen Abschnitt gehen die beiden Federarme aus, die jeweils einen Endabschnitt mit einer Öffnung für einen Kontaktstift aufweisen. Diese Federarme werden bei der Herstellung des Kontaktelements plastisch so verbogen, dass sie sich über dem zentralen Abschnitt erstrecken und die beiden Öffnungen teilweise überlappen, d.h. versetzt zueinander angeordnet sind.

**[0010]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem zentralen Abschnitt des Kontaktelements und den beiden Endabschnitten der Federarme ein Abstand ist. Bevorzugt beträgt der senkrecht zu einer durch den zentralen Abschnitt definierten Ebene zu messende Abstand wenigstens das Dreifache der Blechstärke. Der Raum zwischen den Federarmen und dem zentralen Abschnitt kann als ein Freiraum ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, in diesem Raum Kunststoff oder anderes Material vorzusehen, so dass ein Kanal, z.B. in Form einer Bohrung, geschaffen ist, der einen eingesteckten Kontaktstift führt und mechanisch stabilisiert.

**[0011]** Die Öffnungen in den Federarmen, sowie ein eventueller Kanal, können an den Querschnitt des für das Kontaktelement vorgesehenen Kontaktstifts angepasst sein. Dieser kann beispielsweise zylindrisch oder vierkantig ausgebildet sein. Wenn das Kontaktelement mit seinem zentralen Abschnitt auf eine metallische Fläche einer Leiterplatte aufgelötet ist, ist die durch den zentralen Abschnitt des Kontaktelements definierte Ebene parallel zur Leiterplatte.

**[0012]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der sich überlappende Bereich der beiden Öffnungen länglich ist. Durch Einstecken eines Kontaktstifts wird der sich überlappende Bereich der beiden Öffnungen verbreitert.

**[0013]** Wenn sich die Längsrichtung des überlappenden Bereichs in Längsrichtung der Federarme erstreckt, können die beiden Federarme beim Einstecken eines Kontaktstifts eine vorteilhafte, den Anforderungen entsprechend dimensionierte, Scherbewegung zueinander ausführen. Wenn sich die Längsrichtung des überlappenden Bereichs senkrecht zur Längsrichtung der Federarme erstreckt, können die Federarme beim Einstecken eines Kontaktstifts in ihrer Längsrichtung vorteilhaft, den Anforderungen entsprechend dimensioniert verschoben werden.

**[0014]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Kontaktelement ein einstückiges Stanz-Biegeteil aus Blech ist. Dies ermöglicht eine sehr kostengünstige Fertigung.

**[0015]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die den Pin aufnehmenden Federarme parallel zu dem auf der Leiterplatte aufgelöteten Basisbereich angeordnet sind. Dies vereinfacht die vollautomatische Bestückung des Stanz-Biegeteils in einen Blistergurt. Durch die Lieferform im Blistergurt und die ebene Fläche zum Ansaugen mit standardisiertem Pipetten, wird der effiziente Einsatz von Standard-SMD Leiterplatten-Bestückungsautomaten ermöglicht.

**[0016]** Die Erfindung betrifft zudem eine Leiterplatte, die eine metallisierte Fläche aufweist, auf die der zentrale Abschnitt eines erfindungsgemäßen Kontaktelements aufgelötet ist. Die Erfindung betrifft ferner eine solche Leiterplatte mit einem aufgelöteten Kontaktelement und einem Kontaktstift, der in die beiden Öffnungen der Federarme gesteckt ist.

**[0017]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden an Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Gleiche und einander entsprechende Komponenten sind darin mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Seitenansicht eines Kontaktelements mit einer Leiterplatte;

**Fig. 2** eine Schrägansicht des Kontaktelements;

**Fig. 3** eine Draufsicht des Kontaktelements;

**Fig. 4** eine Schrägansicht eines weiteren Kontaktelements; und

**Fig. 5** eine Draufsicht des weiteren Kontaktelements.

**[0018]** In **Fig. 1** ist schematisch eine Leiterplatte **1** dargestellt, die eine metallisierte Fläche aufweist, auf die ein Kontaktelement **10** aufgelötet ist. Das Kontaktelement **10** ist ein Stanz-Biegeteil aus Blech, das in den **Fig. 2** und **Fig. 3** in weiteren Ansichten dargestellt ist. Das Kontaktelement **10** bildet den weiblichen Teil einer Steckverbindung und wirkt mit einem Kontaktstift **2** zusammen.

**[0019]** Das Kontaktelement **10** ist einstückig aus einem Blechstreifen hergestellt. Das Kontaktelement **10** hat einen zentralen Abschnitt **11**, der an der metallisierten Fläche der Leiterplatte **1** anliegt und mit dieser verlötet ist. Von gegenüberliegenden Seiten des zentralen Abschnitts **11** gehen Federarme **12a**, **12b** aus, die über eine oder mehrere Biegungen **13** mit dem zentralen Abschnitt **11** verbunden sind. Die Federarme **12a**, **12b** haben jeweils einen Endabschnitt, der sich parallel zu dem zentralen Abschnitt **11** in einem Abstand von ihm erstreckt und eine Öffnung **14a**, **14b** für den Kontaktstift **2** aufweist. Zwischen den Endabschnitten der Federarme **12a**, **12b** und dem zentralen Abschnitt **11** ist ein Freiraum, dessen Höhe ein Mehrfaches der Blechstärke beträgt, beispielsweise das Dreifache oder mehr, bevorzugt mindestens das Vierfache. Die Höhe ist dabei senkrecht zu der Ebene des zentralen Abschnitts **11** zu messen.

**[0020]** Die Biegungen **13** werden bei der Herstellung des Kontaktelements **10** durch plastische Verformung so hergestellt, dass die Öffnungen **14a**, **14b** in einer Ausgangslage der Federarme **12a**, **12b**, in der auf die Federarme **12a**, **12b** keine Kraft ausgeübt wird, teilweise überlappen. Wenn dann ein Kontaktstift **2** in die nur teilweise überlappenden Öffnungen **14a**, **14b** gesteckt wird, werden die Federarme **12a**, **12b** aus ihrer Ausgangslage heraus verschoben und dadurch der überlappende Bereich der Öffnungen **14a**, **14b** vergrößert. Die Rückstellkraft der Federarme **12a**, **12b** bewirkt dann, dass jeweils ein Rand der gegen den Kontaktstift **2** drückt.

**[0021]** Die Richtungen, in der die Federarme **12a**, **12b** beim Einstecken des Kontaktstifts **2** in die nur teilweise überlappenden Öffnungen **14a**, **14b** jeweils ausgelenkt werden, sind in **Fig. 2** durch Pfeile **A**, **B** angedeutet. Ersichtlich werden die Kontaktarme **12a**, **12b** beim Einstecken des Kontaktstifts **2** in die Öffnungen **14a**, **14b** quer zu ihrer Längsrichtung ausgelenkt, führen bei diesem Ausführungsbeispiel also eine Scherbewegung aus.

**[0022]** Die Federarme **12a**, **12b** können aneinander anliegen, was für eine kompakte Bauweise des Kontaktelements **10** günstig ist. Ein Abstand zwischen den übereinander angeordneten Endabschnitten der Kontaktarme **12a**, **12b** ist aber für die Funktion des Kontaktelements **10** unschädlich.

**[0023]** Die Kontur der Öffnungen **14a**, **14b** kann passend zur Kontur des Kontaktstifts **2** gewählt werden. Dabei ist es vorteilhaft, die Kontur der Öffnungen **14a**, **14b** so zu wählen, dass der überlappende Bereich der Öffnungen **14a**, **14b** eine längliche Form hat, wenn sich die Federarme **12a**, **12b** in ihrer Ausgangslage befinden. Durch Einstecken des Kontaktstifts **2** in die Öffnungen **14a**, **14b** wird der überlappende Bereich dann verbreitert, indem die Federarme **12a**, **12b** aus ihrer Ausgangslage verschoben werden.

**[0024]** In den **Fig. 4** und **Fig. 5** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kontaktelements **10** dargestellt, bei dem die Federarme **12a**, **12b** durch Einstecken des Kontaktstifts **2** aber in ihrer Längsrichtung ausgelenkt werden, wie in **Fig. 4** durch die Pfeile **C** und **D** angedeutet. Der überlappende Bereich der Öffnungen **14a**, **14b** hat, wenn die Federarme **12a**, **12b** in ihrer Ausgangslage sind, ebenso wie bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 3** eine längliche Form, jedoch verläuft die Längsrichtung des überlappenden Bereichs der Öffnungen **14a**, **14b** senkrecht zur Längsrichtung der Federarme **12a**, **12b**. Dadurch wird die Auslenkung der Federarme **12a**, **12b** aus ihrer Ausgangslage beim Einstecken des Kontaktstifts **2** optimiert.

**[0025]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 4** und **Fig. 5** werden die Federarme **12a**, **12b** durch Zug in ihrer Längsrichtung ausgelenkt, sobald ein Kontaktstift **2** in die überlappenden Öffnungen **14a**, **14b** gesteckt wird. Der Kontaktstift **2** wirkt dabei nämlich jeweils auf den proximalen Rand der betreffenden Öffnung **14a**, **14b** ein, also auf den Rand der Öffnung **14a**, **14b**, der von der Biegung **13** abgewandt ist, über die der betreffende Kontaktarm **12a**, **12b** mit dem zentralen Abschnitt **11** verbunden ist.

**[0026]** Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 4** und **Fig. 5** kann dahingehend abgewandelt werden, dass die Federarme **12a**, **12b** durch Druck in ihrer Längsrichtung ausgelenkt werden, sobald ein Kontaktstift **2** in die überlappenden Öffnungen **14a**, **14b** gesteckt wird. Die Federarme **12a**, **12b** werden dann jeweils entgegengesetzt zu den Pfeilen **C** bzw. **D** verschoben. Die überlappenden Öffnungen **14a**, **14b** sind dazu so angeordnet, dass ein Kontaktstift **2** beim Einstecken in die Öffnungen **14a**, **14b** jeweils auf den distalen Rand der betreffenden Öffnung **14a**, **14b** einwirkt, also auf den Rand der Öffnung **14a**, **14b** welcher der Biegung **13** zugewandt ist, über die der betreffende Kontaktarm **12a**, **12b** mit dem zentralen Abschnitt **11** verbunden ist. Dies hat den Vorteil, dass eine Lötverbindung des zentralen Abschnitts **11** nicht auf Scherzug belastet wird.

#### Bezugszeichenliste

1	Leiterplatte
2	Kontaktstift
10	Kontaktelement
11	zentraler Abschnitt
12	aerster Federarm
12	bzweiter Federarm
13	Biegung
14	aerste Öffnung
14	bzweite Öffnung
A	Auslenkungsrichtung
B	Auslenkungsrichtung
C	Auslenkungsrichtung
D	Auslenkungsrichtung

#### Patentansprüche

1. Kontaktelement, mit einem ersten Federarm (12a) aus Blech, der einen Endabschnitt mit einer ersten Öffnung (14a) für einen Kontaktstift (2) aufweist, einem zweiten Federarm (12b) aus Blech, der einen Endabschnitt mit einer zweiten Öffnung (14b) zum Einstecken eines Kontaktstifts (2) aufweist, wobei die beiden Federarme (12a, 12b) so angeordnet sind, dass die beiden Öffnungen (14a, 14b) teilweise überlappen, und der erste Federarm (12a) und der zweite Federarm (12b) einstückig ausgebildet sind, wobei der erste Federarm (12a) und der zweite Federarm (12b) jeweils über eine oder mehrere Biegungen (13) mit einem zentralen Abschnitt (11) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federarme (12a, 12b) parallel zu dem zentralen Abschnitt (11) verlaufen.
2. Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem zentralen Abschnitt (11) und den Endabschnitten ein Abstand ist.
3. Kontaktelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand wenigstens das Dreifache der Blechstärke des zentralen Abschnitts (11) ist, wobei die Höhe senkrecht zu einer durch den zentralen Abschnitt (11) definierten Ebene zu messen ist.
4. Kontaktelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endabschnitt des zweiten Federarms (12b) an dem Endabschnitt des ersten Federarms (12a) anliegt.

5. Kontaktelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sich überlappende Bereich der beiden Öffnungen (14a, 14b) länglich ist.

6. Kontaktelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsrichtung des sich überlappenden Bereichs der beiden Öffnungen (14a, 14b) parallel zur Längsrichtung der Federarme (12a, 12b) ausgerichtet ist.

7. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsrichtung des sich überlappenden Bereichs der beiden Öffnungen (14a, 14b) senkrecht zur Längsrichtung der Federarme (12a, 12b) ausgerichtet ist.

8. Leiterplatte mit einem Kontaktelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zentrale Abschnitt (11) des Kontaktelements (10) mit einer metallisierten Fläche der Leiterplatte (1) verlötet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

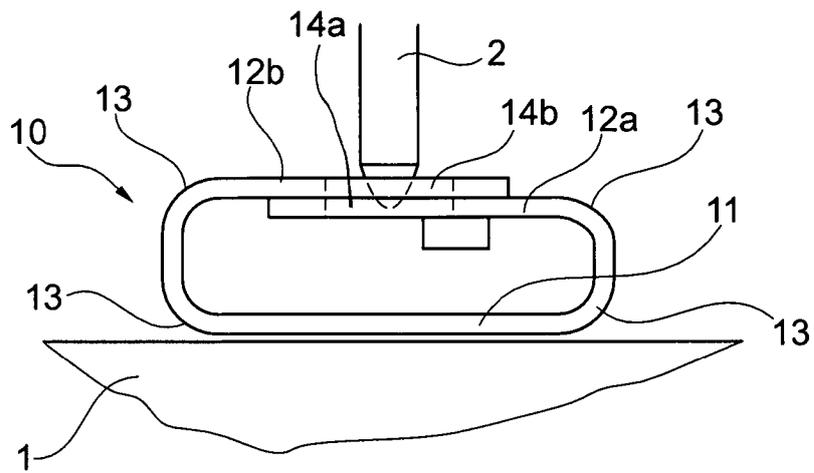


Fig. 1

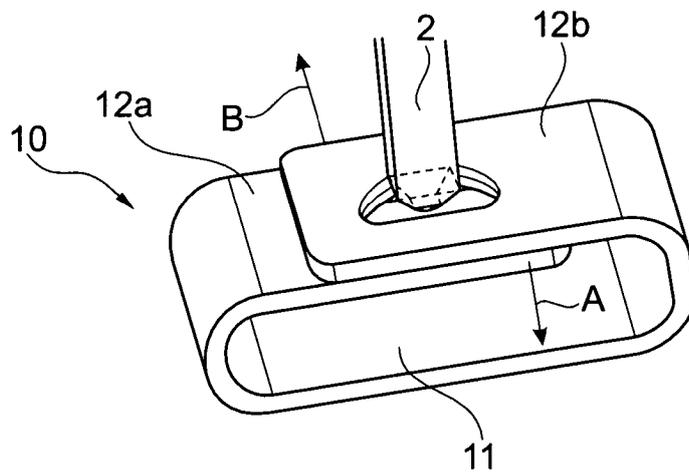


Fig. 2

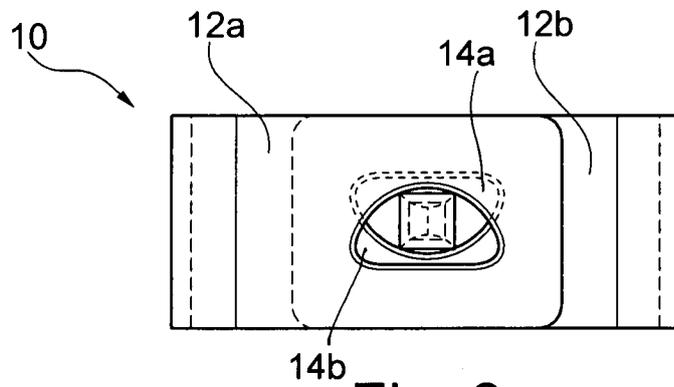


Fig. 3

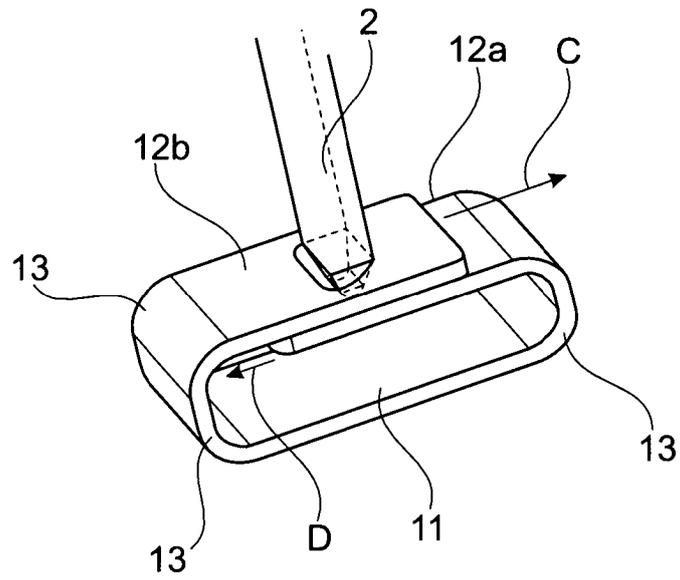


Fig. 4

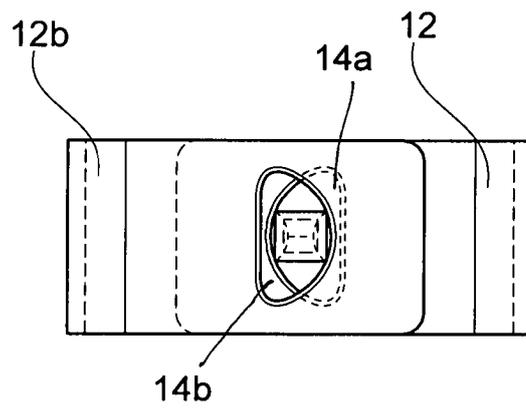


Fig. 5