(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 593 573 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.03.2020 Patentblatt 2020/11

(21) Anmeldenummer: **11738617.7**

(22) Anmeldetag: **08.07.2011**

(51) Int Cl.:
C22C 21/00 *(2006.01)* ***C22C 21/08*** *(2006.01)*
H01R 4/36 *(2006.01)* ***H01R 13/03*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/003422

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/007136 (19.01.2012 Gazette 2012/03)

(54) **KLEMMKÖRPER FÜR EINEN ELEKTRISCHEN LEITER**

CLAMP BODY FOR AN ELECTRICAL CONDUCTOR

SERRE-FILS POUR UN CONDUCTEUR ELECTRIQUE

(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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **13.07.2010 DE 102010027082**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.2013 Patentblatt 2013/21

(73) Patentinhaber: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG**
32825 Blomberg (DE)

(72) Erfinder:
- **AMBROSY, Uwe**
  37619 Bodenwerder (DE)
- **SCHÄFER, Michael**
  34376 Immenhausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-88/02411 **WO-A1-94/12677**
CH-A- 554 603 **GB-A- 718 602**
US-A- 4 042 424 **US-B1- 6 338 658**

- **DATABASE WPI Week 197530 Thomson Scientific, London, GB; AN 1975-50522W XP000002658695, & SU 449 967 A1 (TOLDBUKHT G E) 15. Dezember 1974 (1974-12-15)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 593 573 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Klemmkörper für einen elektrischen Leiter mit einer Klemmkörpertasche, welche einen Aufnahmeraum zur Aufnahme des elektrischen Leiters ausbildet, wobei in einer Seitenwand der Klemmkörpertasche eine Gewindebohrung zur Aufnahme einer Schraube ausgebildet ist. Die Aluminiumhaltige Legierung ist $AlSi_1$ MgCuMn.

[0002] Derartige als Schraubanschluss ausgebildete Klemmkörper werden beispielsweise in elektrischen Anschlussklemmen, wie Reihenklemmen oder Lüsterklemmen, eingesetzt. Elektrische Anschlussklemmen mit Schraubanschluss zeichnen sich durch ihre hohen über Jahre konstant auf elektrische Leiter übertragbaren Klemmkräfte aus. Mit diesem Klemmentyp können vorgegebene hohe Klemmkräfte ohne Schwankungen sogar bei auf die elektrische Anschlussklemme wirkenden Vibrationen eingehalten werden. Aufgrund dieser Eigenschaften werden elektrische Anschlussklemmen mit Schraubanschluss auch bei anspruchsvollen industriellen Anwendungen mit bewegten und schwingenden Maschinenteilen bevorzugt eingesetzt.

[0003] Zur Ausbildung einer elektrischen Anschlussklemme ist der Klemmkörper üblicherweise in einem Isolierstoffgehäuse angeordnet. Die Klemmkörpertasche des Klemmkörpers kann aus einem elektrisch leitenden Material ausgebildet sein. An einer Seitenwand der Klemmkörpertasche ist eine bis in den Aufnahmeraum des Klemmkörpers geführte Gewindebohrung ausgebildet, in welcher eine Schraube eingesetzt ist. Der Schraubenkopf der Schraube ist über eine in dem Isolierstoffgehäuse vorgesehene Öffnung zugänglich, so dass die Schraube mit ihrer Spitze in den Aufnahmeraum gedreht werden kann und einen hierin eingeführten elektrischen Leiter klemmen kann. Es ist aber auch möglich, dass bei einer Betätigung der Schraube die Schraube den Klemmkörper nach oben zieht und den Leiter gegen einen Strombalken drückt, so dass kein direkter Kontakt zwischen Leiter und Schraube erfolgt.

[0004] Die Klemmkörpertasche kann aus einem gebogenen bandförmigen Blechelement hergestellt sein, welches entsprechend der Kontur der Klemmkörpertasche gebogen bzw. gefalzt ist. Für eine derartige Klemmkörpertasche wird üblicherweise ein Stahlmaterial oder ein Material mit einer messinghaltigen Legierung verwendet. Ferner kann die Klemmkörpertasche aus einem Vollprofil hergestellt sein, welches durch spanabhebende Verfahren, wie beispielsweise Sägen, Bohren, Fräsen, Räumen, Gewindeschneiden, entsprechend bearbeitet wird, um die Form der Klemmkörpertasche zu erhalten. Gegenüber einer aus einem gebogenen bandförmigen Blechelement hergestellten Klemmkörpertasche weist die aus einem Vollprofil hergestellte Klemmkörpertasche eine gleichmäßigere Außenkontur auf, da keine Falt- bzw. Umbiegestellen vorgesehen werden müssen. Zudem kann eine aus einem Vollprofil hergestellte Klemmkörpertasche mit kleineren Abmessungen als eine aus einem gebogenen bandförmigen Blechelement hergestellte Klemmkörpertasche ausgebildet sein, wodurch der Platzbedarf der Klemmkörpertasche reduziert werden kann. Zudem können aus einem Vollprofil hergestellte Klemmkörpertaschen eine länger ausgebildete Gewindebohrung aufweisen, wodurch mittels der in der Gewindebohrung eingeführten Schraube ein höheres Drehmoment und damit eine höhere Axialkraft auf den mittels der Schraube geklemmten elektrischen Leiter aufgebracht werden kann. Eine aus einem Vollprofil ausgebildete Klemmkörpertasche besteht meist aus einer messinghaltigen Legierung, welche eine verbesserte Festigkeit und eine höhere Korrosionsbeständigkeit gegenüber einer Klemmkörpertasche aus Stahl aufweist. Um die Bearbeitung, insbesondere in Bezug auf die spanabhebende Bearbeitung, der messinghaltigen Legierung zu verbessern, ist es üblich, den Werkstoff des Klemmkörpers und damit die messinghaltige Legierung mit Blei zu versehen bzw. bleihaltige Messinglegierungen zu verwenden. Diese Bleizusätze sind jedoch nachteilig, wenn es darum geht, die EU-Richtlinie für bleifreie Erzeugnisse (Stoffverbotsverordnung der Elektroindustrie oder die Altfahrzeugverordnung) zu erfüllen. Zudem ist die Herstellung von Klemmkörpern mit einer messinghaltigen Legierung relativ teuer.

[0005] US6338658 B1 offenbart einen Klemmkörper für einen elektrischen Leiter mit einer Klemmkörpertasche, wobei die Klemmkörpertasche aus A6061-T6 ausgebildet ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Lösung zu schaffen, bei welcher ein Klemmkörper im Wesentlichen die Eigenschaften eines aus einer messinghaltigen Legierung hergestellten Klemmkörpers aufweist und gleichzeitig den EU-Richtlinien und den Stoffverbotsverordnungen entspricht.

[0007] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Bei einem Klemmkörper der eingangs näher bezeichneten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Klemmkörpertasche aus einer aluminiumhaltigen Legierung ausgebildet ist, welche eine Zugfestigkeit von 380 N/mm^2 bis 480 N/mm^2 aufweist.

[0009] Überraschenderweise hat es sich gezeigt, dass bei der Verwendung einer aluminiumhaltigen Legierung mit einer Zugfestigkeit von 380 N/mm^2 bis 480 N/mm^2 für eine Klemmkörpertasche im Wesentlichen die gleichen Eigenschaften erzielt werden können, wie bei der Verwendung einer mit einem Bleizusatz versehenen messinghaltigen Legierung. Insbesondere kann eine gleich gute Zerspanbarkeit des Materials erreicht werden, ohne dass Bleizusätze notwendig sind. Dadurch, dass nunmehr eine Legierung verwendet wird, welche keine Bleizusätze aufweist, erfüllt der erfindungsgemäße Klemmkörper bzw. die Klemmkörpertasche des Klemmkörpers die EU-Richtlinie für bleifreie Erzeugnisse und die Stoffverbotsverordnung und ist gleichzeitig recycel-

bar. Zudem können die nun nicht mehr notwendigen Bleizusätze die Herstellungskosten des Klemmkörpers reduziert werden. Ferner weist der Klemmkörper durch die Verwendung einer aluminiumhaltigen Legierung für die Klemmkörpertasche ein wesentlich geringeres Gewicht auf als eine Klemmkörpertasche aus einer messinghaltigen Legierung, so dass auch eine Gewichtsersparnis erreicht werden kann. Dadurch, dass die aluminiumhaltige Legierung eine Zugfestigkeit von 380 N/mm^2 bis 480 N/mm^2 aufweist, weist die aluminiumhaltige Legierung und damit die Klemmkörpertasche keine oder zumindest nur eine sehr geringe Relaxation auf, so dass die Funktionsfähigkeit, insbesondere die Klemmfähigkeit bzw. die Klemmkraft, eines derartigen Klemmkörpers beim Klemmen eines elektrischen Leiters eine sehr hohe Betriebsdauer hat, ohne dass die Klemmwirkung nachlässt, da durch die guten mechanischen Eigenschaften, insbesondere der hohen Zugfestigkeit des Materials der Klemmkörpertasche von 380 N/mm^2 bis 480 N/mm^2, verhindert werden kann, dass das Material der Klemmkörpertasche nachgibt und sich aufgrund der aufgebrachten Spannung durch die Klemmkraft weitet. Eine Zugfestigkeit von 380 N/mm^2 bis 480 N/mm^2 bedeutet hierbei, dass die als Material für die Klemmkörpertasche verwendete aluminiumhaltige Legierung eine Zugfestigkeit von 380 N/mm^2, 480 N/mm^2 oder einem Wert zwischen 380 N/mm^2 und 480 N/mm^2 aufweist.

[0010] Nach der Erfindung enthält die aluminiumhaltige Legierung Magnesium. Durch den Zusatz von Magnesium in der aluminiumhaltigen Legierung kann die Festigkeit, insbesondere die Zugfestigkeit, der aluminiumhaltigen Legierung und damit der Klemmkörpertasche verbessert werden, so dass eine mögliche Relaxation des Materials der Klemmkörpertasche weiter reduziert werden kann. Die aluminiumhaltige Legierung weist 0,6 - 1,2 Gew.-%, an Magnesium auf.

[0011] Es ist vorgesehen, dass die aluminiumhaltige Legierung einen Kupfergehalt von $\leq$ 1,2 Gew.-% aufweist. Durch einen Kupfergehalt in der aluminiumhaltigen Legierung von $\leq$ 1,2 Gew.-% weist die aluminiumhaltige Legierung eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit, insbesondere eine sehr gute Beständigkeit gegen Kontaktkorrosion auf, auch ohne dass die aluminiumhaltige Legierung und damit die Klemmkörpertasche mit einer zusätzlichen Oberflächenbeschichtung versehen werden muss. Die Korrosionsbeständigkeit bleibt über die Betriebsdauer konstant und ist unabhängig von Beschädigungen an der Oberfläche der aus einer aluminiumhaltigen Legierung bestehenden Klemmkörpertasche. Eine derartige aluminiumhaltige Legierung weist zudem eine deutlich bessere Korrosionsbeständigkeit auf als mit einer Oberflächenbeschichtung versehene Stahlmaterialien.

[0012] Ferner ist es vorgesehen, dass die aluminiumhaltige Legierung einen Siliziumgehalt $\leq$ 1,4 Gew.-% aufweist.

[0013] Weiter ist es vorgesehen, dass die aluminiumhaltige Legierung eine Aluminiumknetlegierung der Serie 6000 Al-Mg-Si ist. Die aluminiumhaltige Legierung weist somit bevorzugt die Bestandteile Aluminium (Al), Magnesium (Mg) und Silizium (Si) auf. Die Aluminiumknetlegierung der Serie 6000 Al-Mg-Si zeichnet sich durch eine sehr hohe Korrosionsbeständigkeit aus. Zudem weist die aus einer Aluminiumknetlegierung der Serie 6000 Al-Mg-Si ausgebildete Klemmkörpertasche eine sehr gute spanende Formbarkeit und eine sehr gute Umformbarkeit auf und der Werkstoffzustand bleibt auch bei thermischen Betriebsbeanspruchungen, insbesondere auch bei Langzeitbelastungen, bis zu 150 °C stabil. Kurzzeitig höhere Temperaturen bis etwa 180 °C sind ebenfalls unkritisch.

[0014] Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass die aluminiumhaltige Legierung AlSilMgCuMn (EN AW - 6056) ist. Eine derartige aluminiumhaltige Legierung weist eine hohe Festigkeit, insbesondere eine hohe Zugfestigkeit, eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit, eine gute Zerspanbarkeit und Umformbarkeit, kein oder nur ein sehr geringes Relaxationsverhalten auf, so dass eine Klemmkörpertasche mit einer derartigen aluminiumhaltigen Legierung im Wesentlichen die gleichen Eigenschaften wie eine Klemmkörpertasche aus einer mit Bleizusätzen versehenen messinghaltigen Legierung aufweist, wobei die Klemmkörpertasche aus einer entsprechenden aluminiumhaltigen Legierung ein geringeres Gewicht und geringere Herstellungskosten aufweist als eine aus einer messinghaltigen Legierung hergestellten Klemmkörpertasche. Gemäß einer weiter vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Klemmkörpertasche mit einer Oberflächenbeschichtung versehen ist. Die Oberflächenbeschichtung kann beispielsweise durch eine Nickelbeschichtung ausgebildet sein. Vor Aufbringen der Nickelbeschichtung wird die Oberfläche der aluminiumhaltigen Legierung der Klemmkörpertasche gebeizt, vorzugsweise zinkatgebeizt. Ferner kann die Oberflächenbeschichtung auch derart vorgesehen sein, dass die Oberfläche der aluminiumhaltigen Legierung der Klemmkörpertasche eloxiert wird, so dass an der Oberfläche eine Aluminiumoxidschicht, eine sogenannte Hardcoat-Oberfläche, entsteht, welche elektrisch isolierend wirkt. Weiter ist es möglich eine Unterkupferung als Oberflächenbeschichtung vorzusehen. Es ist jedoch auch möglich gar keine Oberflächenbeschichtung vorzusehen.

[0015] Die Klemmkörpertasche ist nach einer weiter vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung aus einem Vollprofil ausgebildet. Vollprofil bedeutet hier, dass die Klemmkörpertasche aus einem Stück, vorzugsweise einem Rechteck-Profildraht, hergestellt ist, welches entsprechend spanend durch Fräsen, Räumen und Bohren bearbeitet ist, um eine Klemmkörpertasche mit einem Aufnahmeraum zur Aufnahme eines elektrischen Leiters und einer Gewindebohrung auszubilden. Derartige aus einem Vollprofil hergestellte Klemmkörpertaschen werden bisher üblicherweise aus einer mit Bleizusätzen versehenen messinghaltigen Legierung bzw. aus Messinglegierungen mit einem Bleianteil hergestellt. Durch die

insbesondere gute Zerspannbarkeit der erfindungsgemäßen aus einer aluminiumhaltigen Legierung hergestellten Klemmkörpertasche können derartige aus einem Vollprofil hergestellt Klemmkörpertaschen nun aus einem eine aluminiumhaltige Legierung aufweisenden Vollprofil hergestellt werden, welche keine Bleizusätze aufweist, aber im Wesentlichen die gleichen Eigenschaften, insbesondere mechanischen Eigenschaften, aufweist, wie eine aus einer messinghaltigen Legierung hergestellten Klemmkörpertasche.

[0016] Alternativ ist es nach einer weiter vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Klemmkörpertasche aus einem gebogenen bandförmigen Element ausgebildet ist. Derartige Klemmkörpertaschen werden bisher üblicherweise aus einem Stahlmaterial oder einem Material mit einer messinghaltigen Legierung hergestellt. Gegenüber einer insbesondre aus einem Stahlmaterial hergestellten Klemmkörpertasche weist eine erfindungsgemäße aus einer aluminiumhaltigen Legierung hergestellte Klemmkörpertasche eine insbesondere bessere Korrosionsbeständigkeit bei gleich guter oder besserer Umformbarkeit auf.

[0017] Ferner betrifft die Erfindung eine elektrische Anschlussklemme umfassend einen wie vorstehend aus- und weitergebildeten Klemmkörper.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand einer bevorzugten Ausführungsform näher erläutert.

[0019] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Klemmkörpers in einer Seitenansicht;

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung des in Fig. 1 gezeigten erfindungsgemäßen Klemmkörpers; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung in Form einer Draufsicht auf den in Fig. 1 gezeigten erfindungsgemäßen Klemmkörper.

[0020] Der in Fig. 1 bis 3 gezeigte Klemmkörper 10 weist eine Klemmkörpertasche 12 auf, welche aus einem Vollprofil ausgebildet ist und durch spanende Bearbeitung, insbesondere Fräsen, Räumen und Bohren, aus beispielsweise einem Rechteck-Profildraht hergestellt ist. Die Klemmkörpertasche 12 weist einen Aufnahmeraum 14, welcher in Form einer, wie in Fig. 2 zu sehenden, Durchgangsbohrung ausgebildet ist, auf, durch welche ein, hier nicht dargestellter, zu klemmender und anzuschließender elektrischer Leiter eingebracht werden kann. Der Aufnahmeraum 14 ist durch eine erste Seitenwand 16, eine zweite Seitenwand 18, einer bodenseitigen Seitenwand 20 und einer deckenseitigen Seitenwand 22 der Klemmkörpertasche 12 begrenzt.

[0021] Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, ist in der deckenseitigen Seitenwand 22 eine Gewindebohrung 24 zur Aufnahme einer, hier nicht dargestellten, Schraube ausgebildet, mittels welcher der in den Aufnahmeraum 14 eingeführte Leiter geklemmt und angeschlossen werden kann.

[0022] In Fig. 3 ist die Reihenklemme in einer Draufsicht auf die deckenseitige Seitenwand 22 gezeigt, in welcher die Gewindebohrung 24 vorgesehen ist.

[0023] Die Klemmkörpertasche 12 ist aus einer elektrisch leitenden bleifreien aluminiumhaltigen Legierung, AlSilMgCuMn ausgebildet, welche eine Zugfestigkeit zwischen 380 N/mm^2 und 480 N/mm^2 aufweist und sich durch eine besonders gute Zerspanbarkeit, sehr gute Korrosionsbeständigkeit, keine oder nur sehr geringe Relaxationseigenschaften, geringes Gewicht und geringe Herstellungskosten auszeichnet.

Bezugszeichenliste

Klemmkörper	10
Klemmkörpertasche	12
Aufnahmeraum	14
Seitenwand	16
Seitenwand	18
Seitenwand	20
Seitenwand	22
Gewindebohrung	24

Patentansprüche

1. Klemmkörper für einen elektrischen Leiter mit einer Klemmkörpertasche (12), welche einen Aufnahmeraum (14) zur Aufnahme des elektrischen Leiters ausbildet, wobei die Klemmkörpertasche (12) aus einer aluminiumhaltigen Legierung ausgebildet ist, und wobei in einer Seitenwand (22) der Klemmkörpertasche (12) eine Gewindebohrung (24) zur Aufnahme einer Schraube ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die aluminiumhaltige Legierung eine Zugfestigkeit von 380 N/mm^2 bis 480 N/mm^2 aufweist, wobei die aluminiumhaltige Legierung AlSi1MgCuMn EN AW-6056 ist.

2. Klemmkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmkörpertasche (12) mit einer Oberflächenbeschichtung versehen ist.

3. Klemmkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmkörpertasche (12) aus einem Vollprofil ausgebildet ist.

4. Klemmkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmkörpertasche (12) aus einem gebogenen bandförmigen Element ausgebildet ist.

5. Elektrische Anschlussklemme umfassend einen Klemmkörper (10) nach einem der Ansprüche 1 bis

4.

Claims

1. Clamping body for an electrical conductor having a clamping body pocket (12) that forms a receiving space (14) for receiving the electrical conductor, wherein the clamping body pocket (12) is made of an aluminium-containing alloy, and wherein a tapped bore (24) for receiving a screw is formed in a side wall (22) of the clamping body pocket (12), **characterized in that** the aluminium-containing alloy has a tensile strength of 380 N/mm^2 to 480 N/mm^2, wherein the aluminium-containing alloy is AlSilMgCuMn EN AW-6056.

2. Clamping body according to Claim 1, **characterized in that** the clamping body pocket (12) is provided with a surface coating.

3. Clamping body according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the clamping body pocket (12) is formed from a solid profile.

4. Clamping body according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the clamping body pocket (12) is formed from a bent strip-shaped element.

5. Electrical connection clamp comprising a clamping body (10) according to one of Claims 1 to 4.

Revendications

1. Corps de serrage pour un conducteur électrique, comportant une poche de corps de serrage (12) formant un espace de réception (14) pour loger le conducteur électrique, dans lequel la poche de corps de serrage (12) est constituée d'un alliage contenant de l'aluminium, et dans lequel un trou taraudé (24) est ménagé dans une paroi latérale (22) de la poche de corps de serrage (12) pour recevoir une vis, **caractérisé en ce que** l'alliage contenant de l'aluminium présente une résistance à la traction de 380 N/mm^2 à 480 N/mm^2, dans lequel l'alliage contenant de l'aluminium est AlSi1MgCuMn EN AW-6056.

2. Corps de serrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poche de corps de serrage (12) est pourvue d'un revêtement de surface.

3. Corps de serrage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la poche de corps de serrage (12) est constituée d'un profilé plein.

4. Corps de serrage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la poche de corps de serrage (12) est constituée d'un élément en forme de bande courbé.

5. Borne électrique comprenant un corps de serrage (10) selon l'une des revendications 1 à 4.

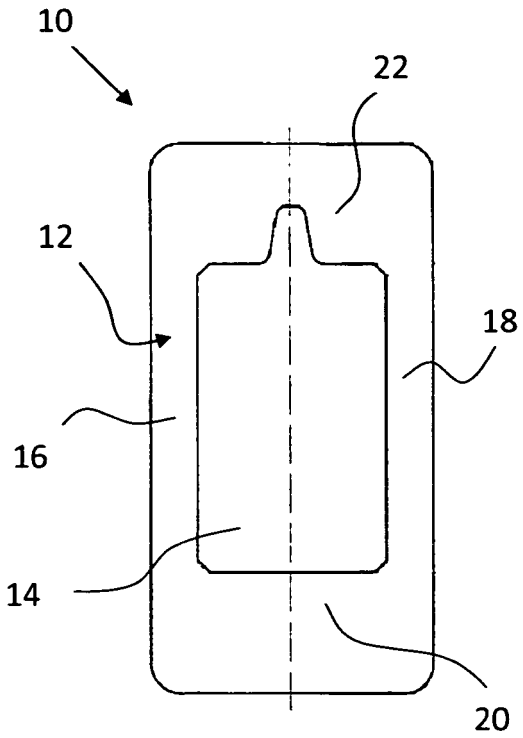


Fig. 1

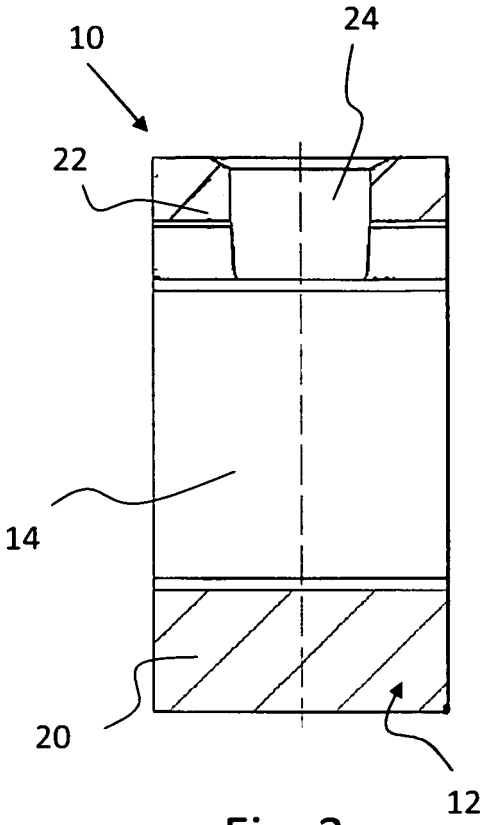


Fig. 2

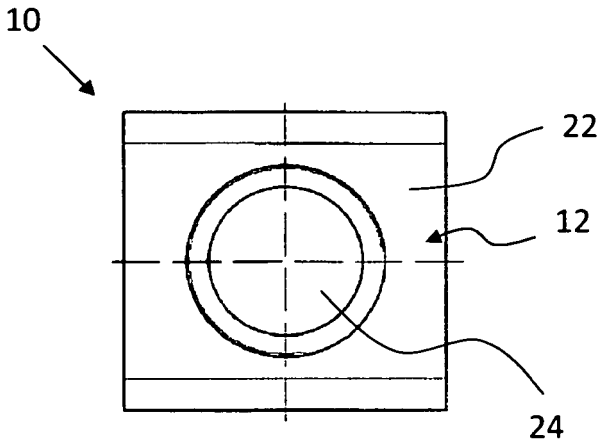


Fig. 3

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

- US 6338658 B1 **[0005]**