



(10) **DE 10 2013 014 026 B3** 2014.11.06

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 014 026.9**

(22) Anmeldetag: **26.08.2013**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **06.11.2014**

(51) Int Cl.: **F16M 7/00 (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:  
**bwz Schwingungstechnik GmbH, 73760  
Ostfildern, DE**

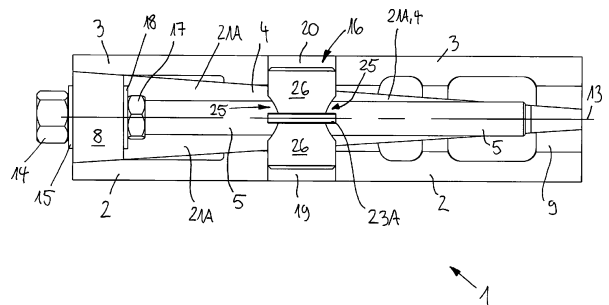
(72) Erfinder:  
**Taranuha, Juri, 73669 Lichtenwald, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Dimmerling & Huwer, 76185  
Karlsruhe, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**DE 44 29 813 C2**

(54) Bezeichnung: **Nivellierschuh**

(57) Zusammenfassung: Ein Nivellierschuh (1) weist eine untere Platte (2), eine obere Platte (3), einen dazwischen angeordneten Keil (4) und einer horizontale Schraubspindel (5) auf, die in einer Lageröffnung (11) des Keils (4) drehbar gelagert und mittels eines Axialstützelements axial unverschieblich mit dem Keil (4) verbunden ist. Der Keil (4) hat einander zugewandte, sich entlang der Schraubspindel (5) erstreckende Seitenwände (21A, 21B), zwischen denen eine Aussparung (10) zur Aufnahme einer auf der Schraubspindel angeordneten Spindelmutter (16) gebildet ist, welche in Axialrichtung der Schraubspindel (5) relativ zu den Platten (2, 3) festgelegt und in senkrechter Richtung eine Verschiebung der Platten (2, 3) zulässt, so dass der Keil (4) unterschiedlich tief zwischen die Platten (2, 3) einschiebbar ist. Die Spindelmutter (16) ist über mindestens eine Linearführung parallel zur Rotationsachse (13) der Schraubspindel (5) verschiebbar mit mindestens einer der Seitenwände (21A, 21B) verbunden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Nivellierschuh mit einer unteren Platte, einer oberen Platte, einem dazwischen angeordneten Keil und einer horizontalen Schraubspindel, die in einer Lageröffnung des Keils drehbar gelagert und mittels mindestens eines Axialstützelements axial unverschieblich mit dem Keil verbunden ist, wobei der Keil mindestens zwei einander zugewandte, sich entlang der Schraubspindel erstreckende Seitenwände aufweist, zwischen denen eine Aussparung zur Aufnahme einer auf der Schraubspindel angeordneten Spindelmutter gebildet ist, welche in Axialrichtung der Schraubspindel relativ zu den Platten festgelegt und in senkrechter Richtung eine Verschiebung der Platten zulässt, so dass der Keil unterschiedlich tief zwischen die Platten einschiebbar ist.

**[0002]** Ein derartiger Nivellierschuh, der dazu dient, Maschinen und andere schwere Teile zu unterstützen, ist aus DE 44 29 813 C2 bekannt. Bei diesem Nivellierschuh ist der Keil mittels einer horizontalen Schraubspindel mehr oder weniger tief zwischen die jeweils keilförmig ausgestaltete untere und obere Platte einschiebbar, um die Höhe des Nivellierschuhs entsprechend der jeweils gewünschten Ausrichtung der Maschine zu verändern. Der Keil weist eine etwa rahmenförmige Gestalt auf und hat zwei parallel zueinander verlaufenden Längsstege, die durch zwei Querstege miteinander verbunden sind. In dem dickeren der beiden Querstege ist eine Lageröffnung vorgesehen, welche die Schraubspindel durchsetzt. An ihrem von dem dünneren Quersteg entfernten Ende weist die Schraubspindel einen Schraubenkopf mit einem Sechskantansatz für einen Schraubenschlüssel auf. Der Schraubenkopf liegt an der dem dünneren Quersteg abgewandten Außenseite des dickeren Querstegs mit einer darauf befindlichen Unterlegscheibe an. Auf die Schraubspindel ist eine Schraubenmutter aufgeschraubt, die an der Innenseite des dickeren Querstegs zur Anlage kommt und als Axialstützelement dient, welches die Schraubspindel axial unverschieblich mit dem Keil verbindet. Damit die Schraubenmutter gegen Verdrehen auf der Schraubspindel gesichert ist, ist ein Stift vorgesehen, der die Schraubenmutter und die Schraubspindel durchsetzt und in eine radiale Lochung der Schraubspindel eingreift. Die Fixierung der Schraubenmutter mittels des Stifts erfordert jedoch bei der Herstellung des Nivellierschuhs einen gewissen Fertigungsaufwand, weil in die auf die Schraubspindel aufgeschraubte Schraubenmutter zunächst eine radiale, sich bis in die Schraubspindel erstreckende Bohrung eingebracht und anschließend in die Bohrung der Stift eingesetzt werden muss. Bedingt durch die gusstypischen Toleranzen und Bearbeitungsungenauigkeiten kann es vorkommen, dass sich die Schraubenmutter bei der Montage des Stifts auf der Schraubspindel verdreht, so dass die Schraubspindel

ein undefiniertes Axialspiel aufweist und/oder der Stift nicht mehr die Bohrung in der Schraubspindel trifft. Um den Montageaufwand zu reduzieren wurde auch bereits versucht, die Schraubenmutter nach der Montage auf der Schraubspindel an dieser anzuschweißen. Ungünstig ist dabei jedoch, dass der Schweißprozess einen thermischen Verzug an der Schraubspindel verursacht, der zur Folge haben kann, dass sich die in senkrechter Richtung relativ zu den Platten verschiebbare Spindelmutter beim Verstellen der Schraubspindel in ihrer Führung verkantet und die Schraubspindel blockiert. Dadurch ist insbesondere bei hohen Lasten die Handhabbarkeit des Nivellierschuhs erschwert.

**[0003]** Es besteht deshalb die Aufgabe, einen Nivellierschuh der eingangs genannten Art zu schaffen, der eine einfache Handhabung ermöglicht und bei der auch beim Nivellieren größerer Lasten ein Blockieren der Schraubspindel vermieden wird.

**[0004]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Spindelmutter über mindestens eine Linearführung parallel zur Rotationsachse der Schraubspindel verschiebbar mit mindestens einer der Seitenwände verbunden ist.

**[0005]** Durch die mindestens eine Linearführung wird die Spindelmutter beim Verstellen der Schraubspindel derart geführt und normal zu der von dem Keil aufgespannten Ebene gegen Verschieben relativ zu diesem gesichert, dass die Gefahr, dass die Spindelmutter relativ zum Keil und damit auch relativ zu den Platten verkippt, reduziert ist. In vorteilhafter Weise wird dadurch auch beim Nivellieren größerer Lasten ein vergleichsweise leichtgängiges Verstellen der Schraubspindel ermöglicht und es wird ein Blockieren der Schraubspindel vermieden.

**[0006]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind beidseits der Spindelmutter parallel zueinander verlaufende Linearführungen vorgesehen, wobei die Spindelmutter über eine erste Linearführung mit einer ersten Seitenwand und über eine zweite Linearführung mit einer der ersten Seitenwand gegenüberliegenden zweiten Seitenwand verbunden ist. Die Spindelmutter ist beidseits an den Seitenwänden des Keils verschiebbar gelagert, wodurch beim Verstellen der Schraubspindel eine noch präzisere Führung der Spindelmutter ermöglicht wird.

**[0007]** Vorteilhaft ist, wenn die Linearführung mindestens eine parallel zur Rotationsachse der Schraubspindel verlaufende, in eine Seitenwand eingelassene Nut aufweist, und wenn die Spindelmutter eine zu der Nut passende Feder hat, welche in die Nut eingreift. Die Nut kann dabei direkt in die Seitenwand des Keilschuhs eingefräst sein. Der Nivellierschuh ist dadurch kostengünstig herstellbar.

**[0008]** Es ist aber auch eine umgekehrte Anordnung denkbar, bei welcher die Nut in der Spindelmutter und die Fader an der Seitenwand des Keilschuhs angeordnet ist.

**[0009]** Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Linearführung mindestens eine auf der Seitenwand montierte, sich entlang der Rotationsachse der Schraubspindel erstreckende U-Schiene auf, zwischen deren U-Schenkel eine Nut gebildet ist, wobei die Spindelmutter eine zu der Nut passende Feder hat, welche in die Nut eingreift. Diese Ausgestaltung kann insbesondere bei einem Nivellierschuh vorgesehen sei, der eine breite Aussparung zur Aufnahme der auf der Schraubspindel angeordneten Spindelmutter hat.

**[0010]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung hat die Spindelmutter ein bolzenförmiges, sich in senkrechte Richtung erstreckendes Basisteil mit einer Durchtrittslochung für die Schraubspindel, wobei sich die Durchtrittslochung von einer der Lageröffnung zugewandten ersten Öffnung zu einer dieser diametral gegenüberliegenden zweiten Öffnung erstreckt, wobei die Durchtrittslochung ein Innengewinde aufweist, das mit dem Außengewinde der Schraubspindel verschraubt ist, und wobei die mindestens eine Feder in einem zwischen den Öffnungen befindlichen Außenumfangsabschnitt des Basisteils an das Basisteil angeformt ist. Die Spindelmutter kann dann bei der Montage des Nivellierschuhs auf einfache Weise mit dem Keil verbunden werden, in dem sie zunächst in eine Vormontagestellung gebracht wird, in der die Spindelmutter oberhalb oder unterhalb der Aussparung des Keils angeordnet ist und mit ihren Öffnungen auf die Seitenwände zu weist. Danach wird die Spindelmutter derart normal zur Erstreckungsebene des Keils in die Aufnahme verschoben, dass die mindestens eine Feder in Höhe der wenigstens einen Nut angeordnet ist. Anschließend wird die Spindelmutter um eine normal zur Erstreckungsebene des Keils ausgerichtete, gedachte Achse relativ zum Keil verdreht, so dass die mindestens eine Feder dann in die wenigstens einen Nut eingreift. Danach wird die Schraubspindel mit der Spindelmutter verschraubt, so dass die Schraubspindel und die Spindelmutter dann fest mit dem Keil verbunden sind.

**[0011]** Bevorzugt weist der Keil mindestens zwei im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse der Schraubspindel verlaufende Längsstege und zwei diese miteinander verbindende Querstege auf, wobei die Lageröffnung in einem der Querstege und die Aussparung zwischen den Längsstegen angeordnet ist. Dadurch ergibt sich ein stabiler, aber dennoch leichter Keil. Bei höheren Lasten ist es üblich, dass der Keil mehr als zwei Längsstege aufweist, beispielsweise 4, 6 oder 8 Längsstege.

**[0012]** Der Keil ist dann Material sparend ausgestaltet, ermöglicht aber dennoch eine gleichmäßige Lastverteilung und Abstützung der Platten am Keil.

**[0013]** Üblich ist, dass der Keil über eine erste Schiebeführung mit der unteren Platte und/oder über eine zweite Schiebeführung mit der oberen Platte in einer Ebene verschiebbar verbunden ist, die normal zur Erstreckungsebene des Keils verläuft und parallel zur Rotationsachse der Schraubspindel angeordnet ist oder die Rotationsachse enthält. Dadurch kann beim Verstellen der Schraubspindel ein Blockieren der Schraubspindel noch wirkungsvoller vermieden werden.

**[0014]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die erste Schiebeführung in dem Keil eine erste Nutung auf, die mit einem dazu passenden, an der unteren Platte angeordneten ersten Federteil zusammenwirkt und/oder die zweite Schiebeführung weist in dem Keil eine zweite Nutung auf, die mit einem dazu passenden, an der oberen Platte angeordneten zweiten Federteil zusammenwirkt. Die Schiebeführungen sind dann kostengünstig herstellbar.

**[0015]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Schraubspindel einen Schraubenkopf mit einem Werkzeugansatz auf, wobei zwischen dem Schraubenkopf und der Spindelmutter eine Schraubenmutter als axiales Stützelement mit dem Außengewinde der Schraubspindel verschraubt und fixiert ist, und wobei die Lageröffnung derart zwischen dem Schraubenkopf und der Schraubenmutter angeordnet ist, dass die Schraubspindel in Axialrichtung relativ zu dem Keil festgelegt ist. Dadurch wird auf einfache Weise eine weitgehend spielfreie axiale Fixierung der Schraubspindel in der Lageröffnung des Keils ermöglicht.

**[0016]** Die Schraubenmutter kann stoffschlüssig mit der Schraubspindel verbunden sein, insbesondere verschweißt und/oder verklebt sein. Die Schraubenmutter ist dadurch auf einfache Weise gegen Verdrehen auf der Schraubspindel gesichert. Selbstverständlich kann die Schraubenmutter aber auch formschlüssig gegen Verdrehen auf der Schraubspindel gesichert sein, beispielsweise mittels eines quer zur Rotationsachse der Schraubspindel angeordneten Stifts, der in eine dazu passende Lochung der Schraubenmutter und der Schraubspindel eingreift.

**[0017]** Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

**[0018]** Fig. 1 einen Nivellierschuh in perspektivischer Darstellung, mit einem Keil, einer unteren Platte, einer oberen Platte einer Spindel und einer Spindelmutter,

[0019] Fig. 2 eine Aufsicht auf den Nivellierschuh,

[0020] Fig. 3 eine perspektivisch Ansicht einer Anordnung bestehend aus dem Keil, der Spindel und der Spindelmutter,

[0021] Fig. 4 eine Aufsicht auf die in Fig. 3 gezeigte Anordnung,

[0022] Fig. 5 eine Aufsicht auf die in Fig. 4 mit V-V bezeichnete Querschnittsebene der in Fig. 3 gezeigten Anordnung,

[0023] Fig. 6 eine Aufsicht auf die in Fig. 4 mit V-V bezeichnete Querschnittsebene des Nivellierschuhs,

[0024] Fig. 7 eine Aufsicht auf den Keil,

[0025] Fig. 8 einen Querschnitt durch den Keil entlang der in Fig. 7 mit VIII-VIII bezeichneten Querschnittsebene,

[0026] Fig. 9 einen Querschnitt durch den Keil entlang der in Fig. 7 mit IX-IX bezeichneten Querschnittsebene,

[0027] Fig. 10 eine Seitenansicht der Spindelmutter, und

[0028] Fig. 11 eine Aufsicht auf die Spindelmutter.

[0029] Ein in Fig. 1 im Ganzen mit 1 bezeichneter Nivellierschuh weist eine untere Platte 2, eine obere Platte 3 mit nach innen gerichteten keilförmigen Oberflächen, einen dazwischen angeordneten Keil 4 und eine horizontale Schraubspindel 5 auf, mittels welcher der Keil 4 relativ zu den Platten 2, 3 verschiebbar ist.

[0030] Die untere Platte 2 ist keilförmig ausgestaltet und hat eine ebene, eventuell Unterbrechungen aufweisende Auflagefläche, mit der sie in Gebrauchstellung auf einem Untergrund beispielsweise einem Fundament, aufliegt. Die Oberseite der unteren Platte 2 ist ebenfalls eben ausgestaltet und um einen Keilwinkel von einigen Grad gegenüber der Auflagefläche geneigt.

[0031] Der Keil 4 hat eine ebene untere Keilfläche und eine dieser abgewandte ebene obere Keilfläche, die gegenüber der unteren Keilfläche um den doppelten Keilwinkel der unteren Platte 2 geneigt ist. Die untere Keilfläche liegt flächig auf der Oberseite der unteren Platte 2 auf.

[0032] Die obere Platte 3 ist ebenfalls keilförmig ausgestaltet und hat eine ebene Unterseite, mit der sie flächig auf der oberen Keilfläche des Keils 4 aufliegt. Die Oberseite der oberen Platte 3 ist eben ausgestaltet und um den Keilwinkel gegenüber der Unterseite

der oberen Platte 3 geneigt. Wie in Fig. 1 erkennbar ist, verläuft die Oberseite 6 der oberen Platte 3 parallel zur Auflagefläche der unteren Platte. Die Oberseite 6 der oberen Platte 3 dient als Auflage für ein in der Zeichnung nicht näher dargestelltes, zu unterstützendes Teil, beispielsweise für eine Maschine.

[0033] Der Nivellierschuh weist also drei übereinander geschichtete Plattenteile auf, nämlich die untere Platte 2, den Keil 4 und die obere Platte 3. Diese haben jeweils eine etwa rechteckige Außenkontur (Fig. 1 und Fig. 2).

[0034] Wie in Fig. 3 und Fig. 4 erkennbar ist, hat der Keil 4 mehrere, etwa parallel zueinander beabstandete Längsstege 7A, 7B, 7C, 7D, 7E, 7F und zwei diese miteinander verbindende Querstege 8, 9. In Fig. 5 ist erkennbar, dass der eine Quersteg 8 eine größere Wandstärke bzw. Dicke aufweist als der andere Quersteg 9 des Keils 4.

[0035] Zwischen den beiden Längsstegen 7C, 7D hat der Keil 4 eine Aussparung 10, in der die Schraubspindel 5 etwa parallel zu den Längsstegen 7A, 7B, 7C, 7D, 7E, 7F angeordnet ist. In dem dickeren Quersteg 8 ist mittig eine zylindrische Lageröffnung 11 vorgesehen, die als horizontale Durchtrittsöffnung ausgestaltet ist, die ein Schaft 12 der Schraubspindel 5 durchsetzt. Der Innendurchmesser der Lageröffnung 11 ist etwas größer gewählt als der Außendurchmesser des Schafts 12, so dass die Schraubspindel 5 um ihre Rotationsachse 13 relativ zu dem Keil 4 verdrehbar ist.

[0036] Wie in Fig. 5 erkennbar ist, weist die Schraubspindel 5 an ihrem von dem Quersteg 9 entfernten Ende einen Schraubenkopf 14 mit einem Werkzeugansatz auf. Der Schraubenkopf 14 hat einen größeren Querschnitt als die Lageröffnung 11 und ist über eine erste Unterlegscheibe 15 gegen die dem kleinen Quersteg 9 abgewandte Außenfläche des großen Querstegs 8 abgestützt. Zwischen dem Schraubenkopf 14 und einer auf der Schraubspindel 5 angeordneten Spindelmutter 16 ist eine Schraubmutter 17 auf der Schraubspindel 5 angeordnet und mit dieser verschraubt. Die Schraubmutter 17 dient als Axialstützelement für die Schraubspindel 5 und ist auf dieser gegen Verdrehen gesichert. Wie in Fig. 6 erkennbar ist, ist zwischen der Schraubmutter 17 und der dem kleinen Quersteg 9 zugewandte Innenfläche des großen Querstegs 8 eine zweite Unterlegscheibe 18 angeordnet, über welche die Schraubmutter 17 gegen die Innenfläche abgestützt ist. Dadurch ist die Schraubspindel 5 gegen axiales Verschieben relativ zum Keil 4 fixiert.

[0037] Die Spindelmutter 16 ist in der durch die Rotationsachse 13 angedeuteten Axialrichtung der Schraubspindel 5 relativ zu den Platten 2, 3 festgelegt. Die Spindelmutter 16 hat ein etwa bolzenförmig-

ges Basisteil, das in dazu passenden Lagerausnehmungen **19**, **20** der Platten **2**, **3** normal zu der von dem Keil **4** aufgespannten Ebene verschiebbar ist. In **Fig. 6** ist erkennbar, dass ein erster Abschnitt der Spindelmutter **16** in die Lagerausnehmung **19** der unteren Platte **2** und ein zweiter Abschnitt der Spindelmutter **16** in die Lagerausnehmung **20** der oberen Platte **2** eingreift.

**[0038]** Das von dem Schraubenkopf **14** entfernte freie Ende der Schraubspindel **5** endet mit Abstand zum Keil **4** (**Fig. 4**). Die Schraubspindel **5** ist also nur in der Lageröffnung **11** und an der Spindelmutter **16** gelagert.

**[0039]** Durch die in Axialrichtung der Schraubspindel **5** relativ zu den Platten **2**, **3** festgelegte und in senkrechter Richtung relativ zu den Platten **2**, **3** verschiebbare Spindelmutter **16** ist es möglich, durch Verdrehen der Schraubspindel **5** diese und den Keil **4** unterschiedlich tief zwischen die Platten **2**, **3** einzuschieben, um den Abstand zwischen der Auflagefläche der unteren Platte **2** und der Oberseite **7** der oberen Platte **2** stufenlos zu verändern.

**[0040]** Die an die Aussparung **10** angrenzenden Längsstege **7C** und **7D** weisen an ihren der Ausnehmung **10** zugewandten, parallel zur Rotationsachse **13** der Schraubspindel **5** verlaufenden Seitenwänden **21A**, **21B** jeweils eine Linearführung für die Spindelmutter **16** auf, entlang welcher der Keil **4** parallel zur Rotationsachse **13** der Schraubspindel **5** relativ zur Spindelmutter **16** verschiebbar ist. Wie in **Fig. 7** bis **Fig. 9** erkennbar ist, hat jede Linearführung jeweils eine in die betreffende Seitenwand **21A**, **21B** eingelassene Nut **22A**, **22B**, die sich parallel zur Rotationsachse **13** der Schraubspindel **5** erstreckt. Bei Bedarf können die Nuten **22A**, **22B** auch in einer auf den Seitenwänden **21A**, **21B** montierten U-Schiene vorgesehen sein. In die Nut **22A**, **22B** greift jeweils eine dazu passende Feder **23A**, **23B** ein, die an der Spindelmutter **16** angebracht ist.

**[0041]** In **Fig. 10** und **Fig. 11** ist erkennbar, dass die Spindelmutter **16** ein bolzenförmiges, sich in senkrechte Richtung erstreckendes Basisteil **24** mit einer im Wesentlichen kreiszylindrischen Mantelfläche **26** aufweist. Das Basisteil **24** hat eine Durchtrittslochung **25**, welche die Schraubspindel **5** normal zur Zylinderachse der kreiszylindrischen Mantelfläche **26** durchsetzt. Die Durchtrittslochung **25** erstreckt sich von einer der Lageröffnung **11** zugewandten ersten Öffnung zu einer dieser diametral gegenüberliegenden zweiten Öffnung. Die Innenwand der Durchtrittslochung **25** weist ein Innengewinde **27** auf, welches mit einem Außengewinde der Schraubspindel **5** verschraubt ist. In einem zwischen den Öffnungen befindlichen Außenumfangsabschnitt des Basisteils **24** sind die Federn **23A**, **23B** derart an das Basisteil angeformt, dass sie in radialer Richtung gegenüber der

Mantelfläche **26** vorstehen. In **Fig. 10** ist erkennbar, dass die Federn **23A**, **23B** in Höhe der Mittelachse der Durchtrittslochung **25** angeordnet sind.

**[0042]** Wie in der Aufsicht auf die Spindelmutter **16** in **Fig. 11** erkennbar ist, sind die beiden Federn **23A**, **23B** um 180° bezüglich der zur Zylinderachse der kreiszylindrischen Mantelfläche **27** versetzt zueinander am Basisteil **24** angeordnet. Dabei haben die beiden Federn **23A**, **23B** einen gekrümmten Verlauf, welcher jeweils der Mantelfläche **26** folgt. Der am weitesten vorstehende äußere Rand jeder Feder **23A**, **23B** verläuft auf einer konzentrisch zur Zylinderachse der kreiszylindrischen Mantelfläche **26** angeordneten Kreisbahn. In Umfangsrichtung sind die Federn durch einen Freiraum voneinander beabstandet, der in gerader Verlängerung der Durchtrittslochung **25** angeordnet ist.

**[0043]** Bei dem in **Fig. 10** dargestellten Ausführungsbeispiel haben die Federn **23A**, **23B** einen etwa rechteckigen Querschnitt. Es sind aber auch andere Ausgestaltungen denkbar, bei denen die in Richtung der Zylinderachse der kreiszylindrischen Mantelfläche **27** orientierte Höhenabmessung der Federn **23A**, **23B**, ausgehend von der Mantelfläche **27** zu dem am weitesten radial vorstehenden Außenrand der Federn, unterschiedlich sein kann. Insbesondere kann die Höhenabmessung der Federn **23A**, **23B** zum Außenrand hin abnehmen, beispielsweise trapezförmig, dreieckförmig oder ballig. Bei Bedarf können die Federn **23A**, **23B** auch als Zylinderstifte ausgebildet sein, die in die Nuten **22A**, **22B** eingreifen.

**[0044]** Erwähnt werden soll noch, dass der Keil **4** über eine erste Schiebeführung mit der unteren Platte **2** und über eine zweite Schiebeführung mit der oberen Platte **3** in einer Ebene verschiebbar verbunden ist, die normal zur Erstreckungsebene des Keils **4** verläuft und parallel zur Rotationsachse **13** der Schraubspindel **5** angeordnet ist. Die erste Schiebeführung weist in dem Keil **4** eine erste Nutung **28** auf, die mit einem dazu passenden, an der unteren Platte **2** angeordneten, in der Zeichnung nicht näher dargestellten ersten Federteil zusammenwirkt. Die zweite Schiebeführung hat in dem Keil **4** eine zweite Nutung **29**, die mit einem dazu passenden, an der oberen Platte **3** angeordneten, in der Zeichnung nicht näher dargestellten zweiten Federteil zusammenwirkt. In **Fig. 8** ist erkennbar, dass die erste Nutung **28** an der Unterseite des ersten Längsstegs **7A** und die zweite Nutung **29** an der Oberseite des letzten Längsstegs **7F** vorgesehen sind. Die Nutungen **28**, **29** enden jeweils mit Abstand zur Außenmantelfläche des Keils **4**. Das erste Federteil ist in einer in die untere Platte **2** eingelassenen dritten Nutung **30** und das zweite Federteil in einer in die obere Platte **3** eingelassenen vierten Nutung **31** angeordnet.

### Patentansprüche

1. Nivellierschuh (1) mit einer unteren Platte (2), einer oberen Platte (3), einem dazwischen angeordneten Keil (4) und einer horizontalen Schraubspindel (5), die in einer Lageröffnung (11) des Keils (4) drehbar gelagert und mittels mindestens eines Axialstützelements axial unverschieblich mit dem Keil (4) verbunden ist, wobei der Keil (4) mindestens zwei einander zugewandte, sich entlang der Schraubspindel (5) erstreckende Seitenwände (21A, 21B) aufweist, zwischen denen eine Aussparung (10) zur Aufnahme einer auf der Schraubspindel angeordneten Spindelmutter (16) gebildet ist, welche in Axialrichtung der Schraubspindel (5) relativ zu den Platten (2, 3) festgelegt und in senkrechter Richtung eine Verschiebung der Platten (2, 3) zulässt, so dass der Keil (4) unterschiedlich tief zwischen die Platten (2, 3) einschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindelmutter (16) über mindestens eine Linearführung parallel zur Rotationsachse (13) der Schraubspindel (5) verschiebbar mit mindestens einer der Seitenwände (21A, 21B) verbunden ist.

2. Nivellierschuh (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass beidseits der Spindelmutter (16) parallel zueinander verlaufende Linearführungen vorgesehen sind, dass die Spindelmutter (16) über eine erste Linearführung mit einer ersten Seitenwand (21A) und über eine zweite Linearführung mit einer der ersten Seitenwand (21A) gegenüberliegenden zweiten Seitenwand (21B) verbunden ist.

3. Nivellierschuh (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Linearführung mindestens eine parallel zur Rotationsachse (13) der Schraubspindel (5) verlaufende, in eine Seitenwand (21A, 21B) eingelassene Nut (22A, 22B) aufweist, und dass die Spindelmutter (16) eine zu der Nut (22A, 22B) passende Feder (23A, 23B) hat, welche in die Nut (22A, 22B) eingreift.

4. Nivellierschuh (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Linearführung mindestens eine parallel zur Rotationsachse (13) der Schraubspindel (5) verlaufende, in die Spindelmutter (16) eingelassene Nut (22A, 22B) aufweist, und dass die Seitenwand (21A, 21B) eine zu der Nut (22A, 22B) passende Feder (23A, 23B) hat, welche in die Nut (22A, 22B) eingreift.

5. Nivellierschuh (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Linearführung mindestens eine auf der Seitenwand (21A, 21B) montierte, sich entlang der Rotationsachse (13) der Schraubspindel (5) erstreckende U-Schiene aufweist, zwischen deren U-Schenkel eine Nut (22A, 22B) gebildet ist, und dass die Spindelmutter (16) eine zu der Nut (22A, 22B) passende Feder (23A, 23B) hat, welche in die Nut (22A, 22B) eingreift.

6. Nivellierschuh (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindelmutter (16) ein bolzenförmiges, sich in senkrechte Richtung erstreckendes Basisteil (24) mit einer Durchtrittslochung (25) für die Schraubspindel (5) hat, welche Durchtrittslochung (25) sich von einer der Lageröffnung (11) zugewandten ersten Öffnung zu einer dieser diametral gegenüberliegenden zweiten Öffnung erstreckt, dass die Durchtrittslochung (25) ein Innengewinde (27) aufweist, das mit dem Außengewinde der Schraubspindel (5) verschraubt ist, und dass die mindestens eine Feder (23A, 23B) in einem zwischen den Öffnungen befindlichen Außenumfangsabschnitt des Basisteils (24) an das Basisteil angeformt ist.

7. Nivellierschuh (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Keil (4) mindestens zwei im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse (13) der Schraubspindel (5) verlaufende Längsstege (7A, 7B, 7C, 7D, 7E, 7F) und zwei diese miteinander verbindende Querstege (8, 9) aufweist, und dass die Lageröffnung (11) in einem der Querstege (8) und die Aussparung (10) zwischen den Längsstegen (7C, 7D) angeordnet ist.

8. Nivellierschuh (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Keil (4) über eine erste Schiebeführung mit der unteren Platte (2) und/oder über eine zweite Schiebeführung mit der oberen Platte (3) in einer Ebene verschiebbar verbunden ist, die normal zur Erstreckungsebene des Keils (4) verläuft und parallel zur Rotationsachse (13) der Schraubspindel (5) angeordnet ist oder die Rotationsachse (13) enthält.

9. Nivellierschuh (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schiebeführung in dem Keil (4) eine erste Nutung (28) aufweist, die mit einem dazu passenden, an der der unteren Platte (2) angeordneten ersten Federteil zusammenwirkt und/oder dass die zweite Schiebeführung in dem Keil (4) eine zweite Nutung (29) aufweist, die mit einem dazu passenden, an der oberen Platte (3) angeordneten zweiten Federteil zusammenwirkt.

10. Nivellierschuh (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraubspindel (5) einen Schraubenkopf (14) mit einem Werkzeugansatz aufweist, dass zwischen dem Schraubenkopf (14) und der Spindelmutter (16) eine Schraubenmutter (17) als Axialstützelement mit dem Außengewinde der Schraubspindel (5) verschraubt und fixiert ist, und dass die Lageröffnung (11) derart zwischen dem Schraubenkopf (14) und der Schraubenmutter (17) angeordnet ist, dass die Schraubspindel (5) in Axialrichtung relativ zu dem Keil (4) festgelegt ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

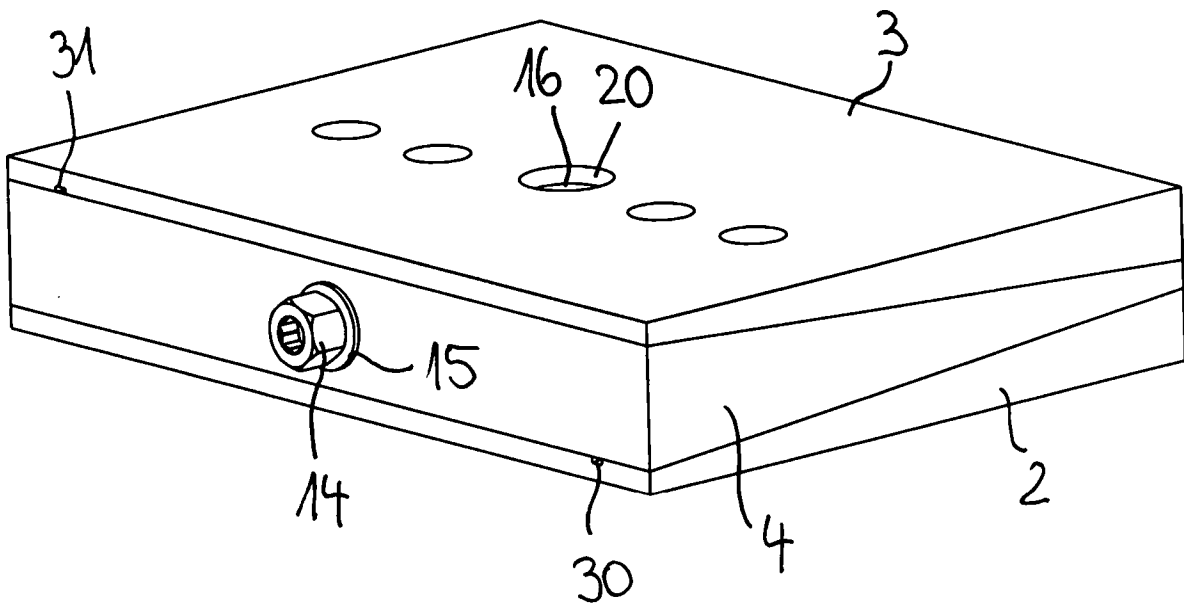


Fig. 1

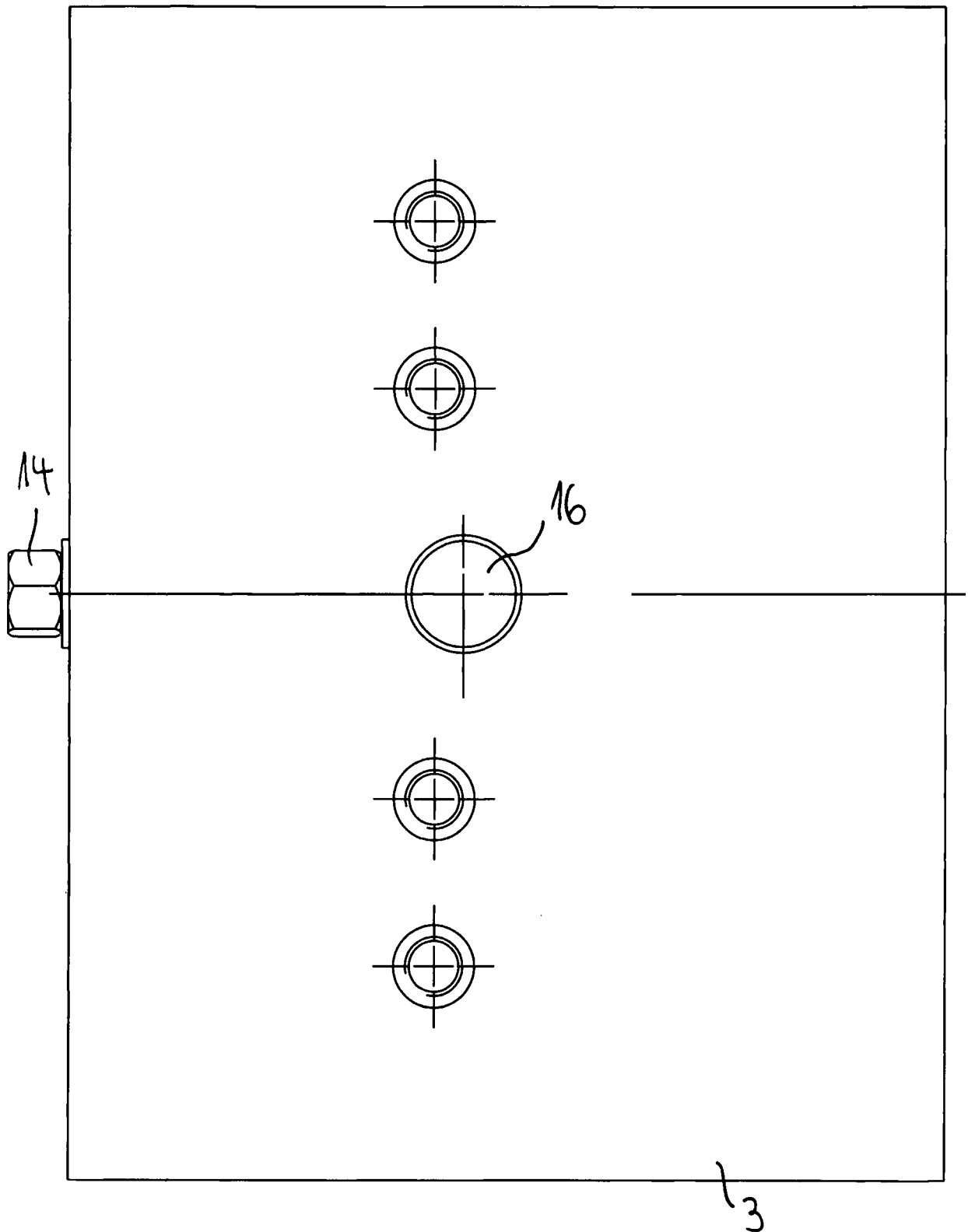


Fig. 2



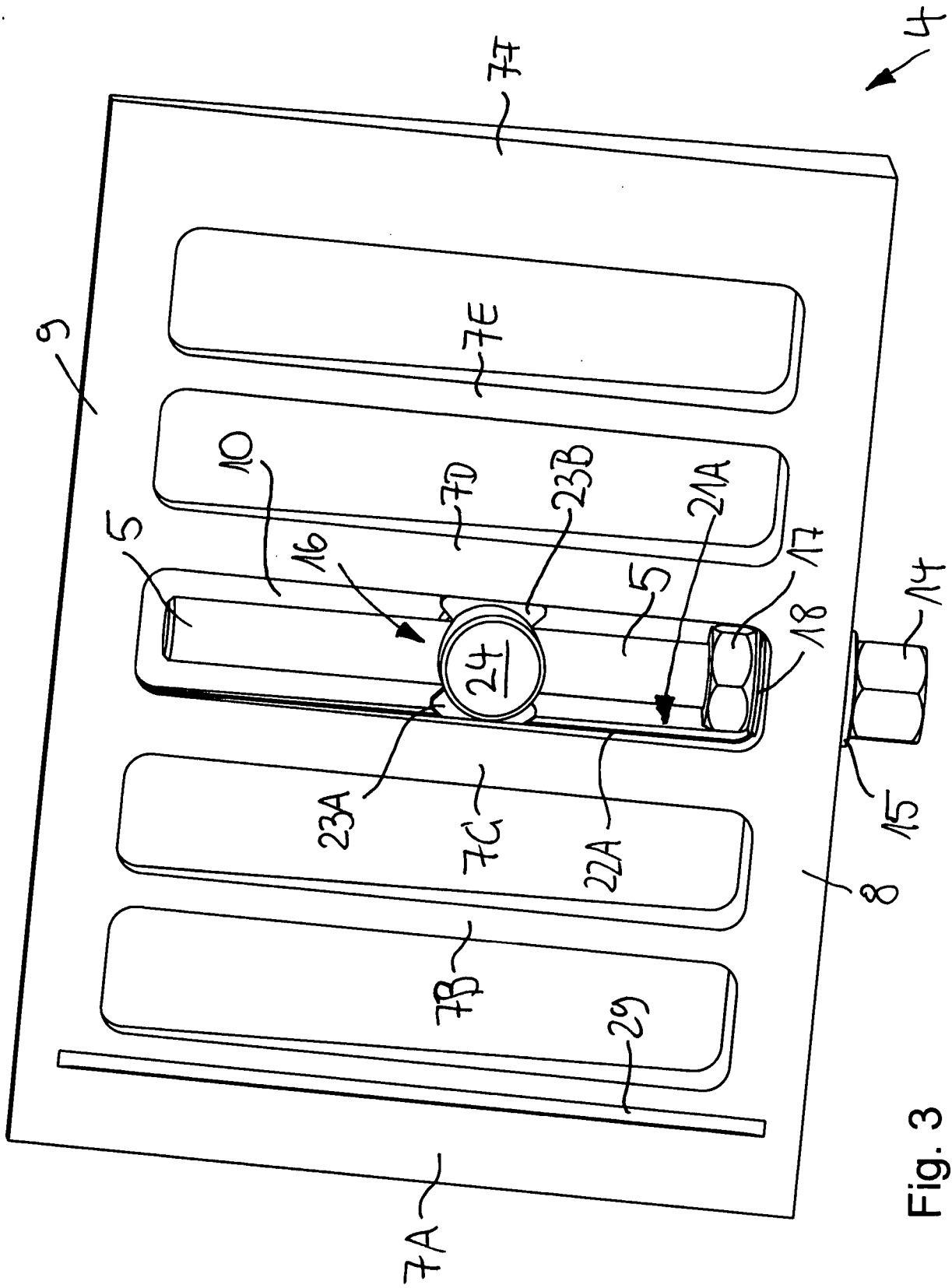


Fig. 3

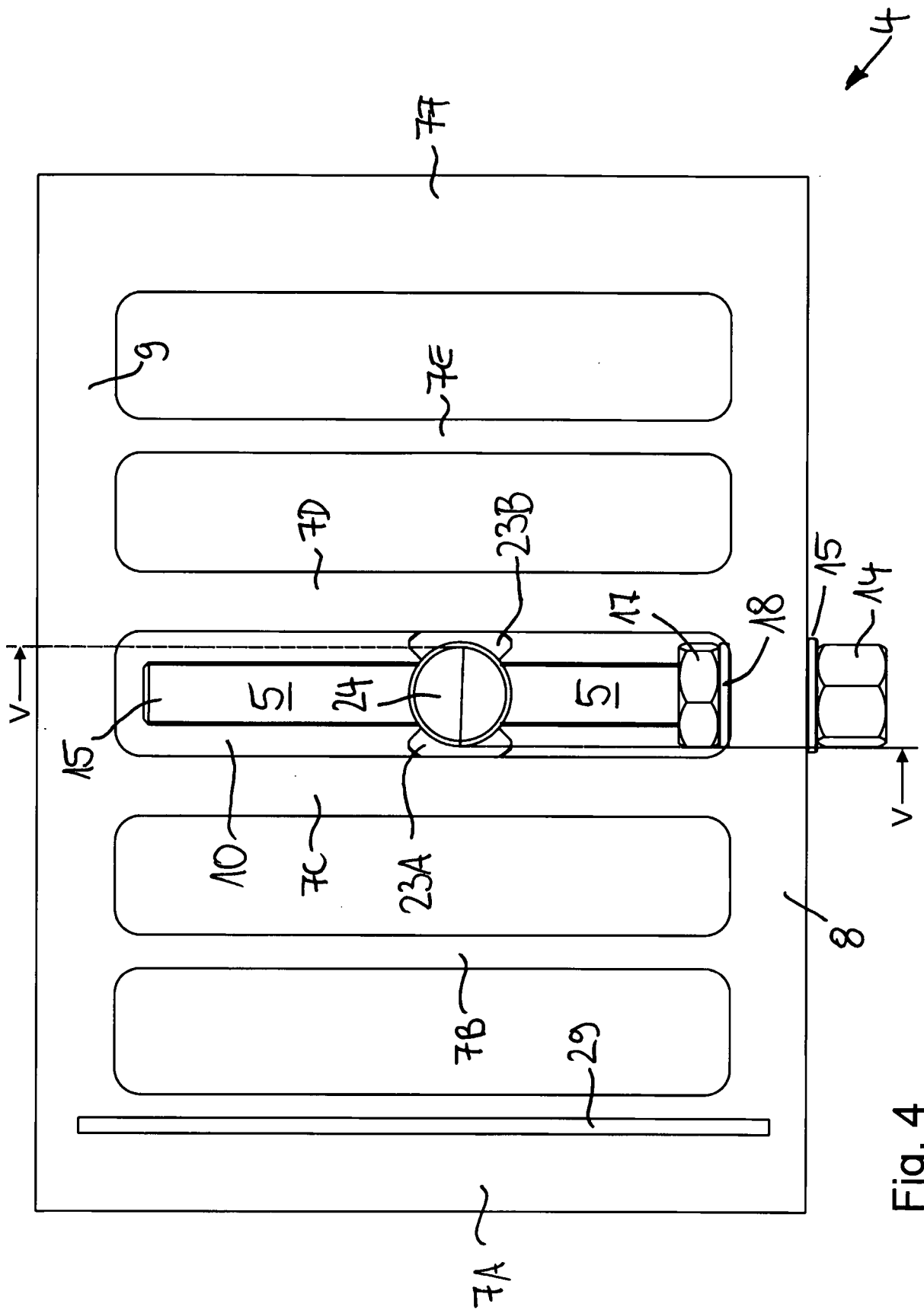


Fig. 4

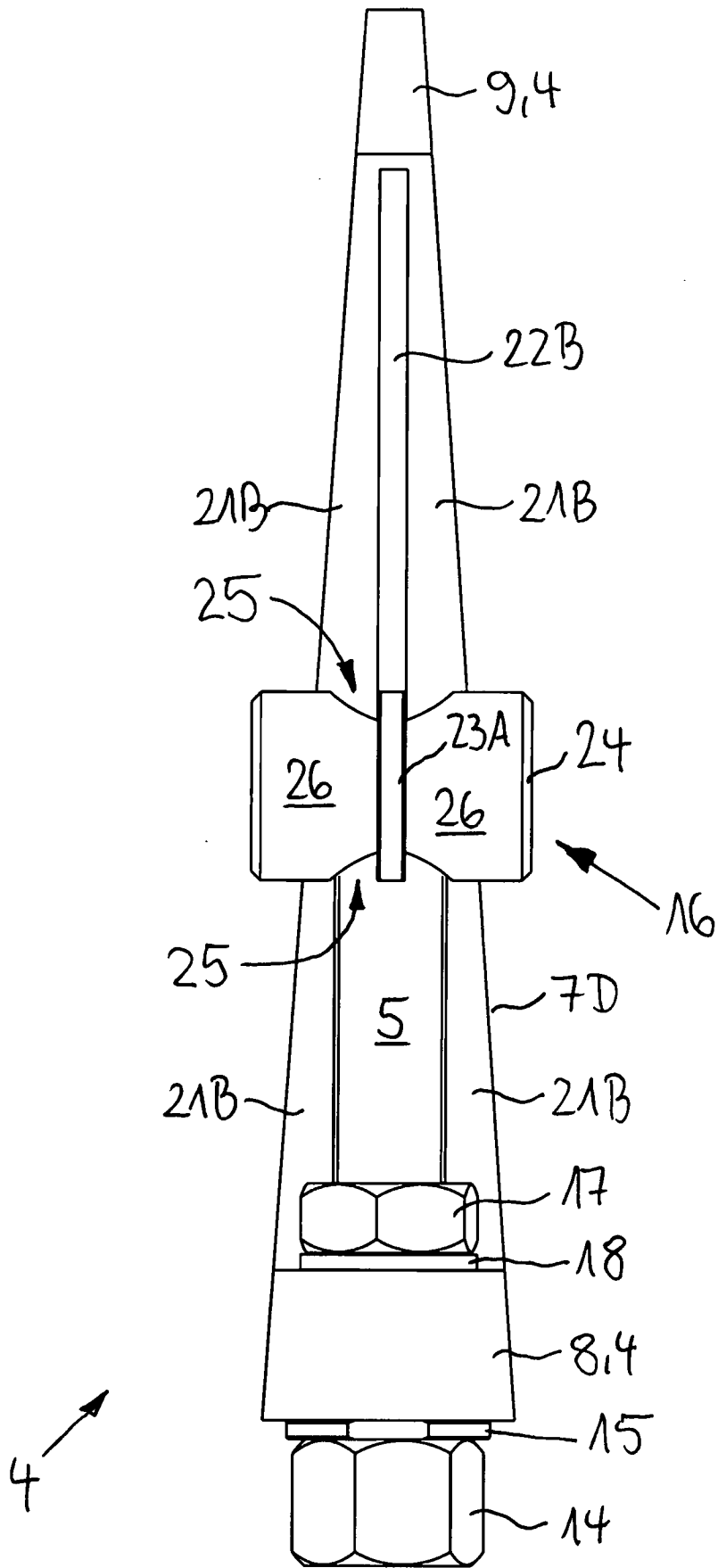
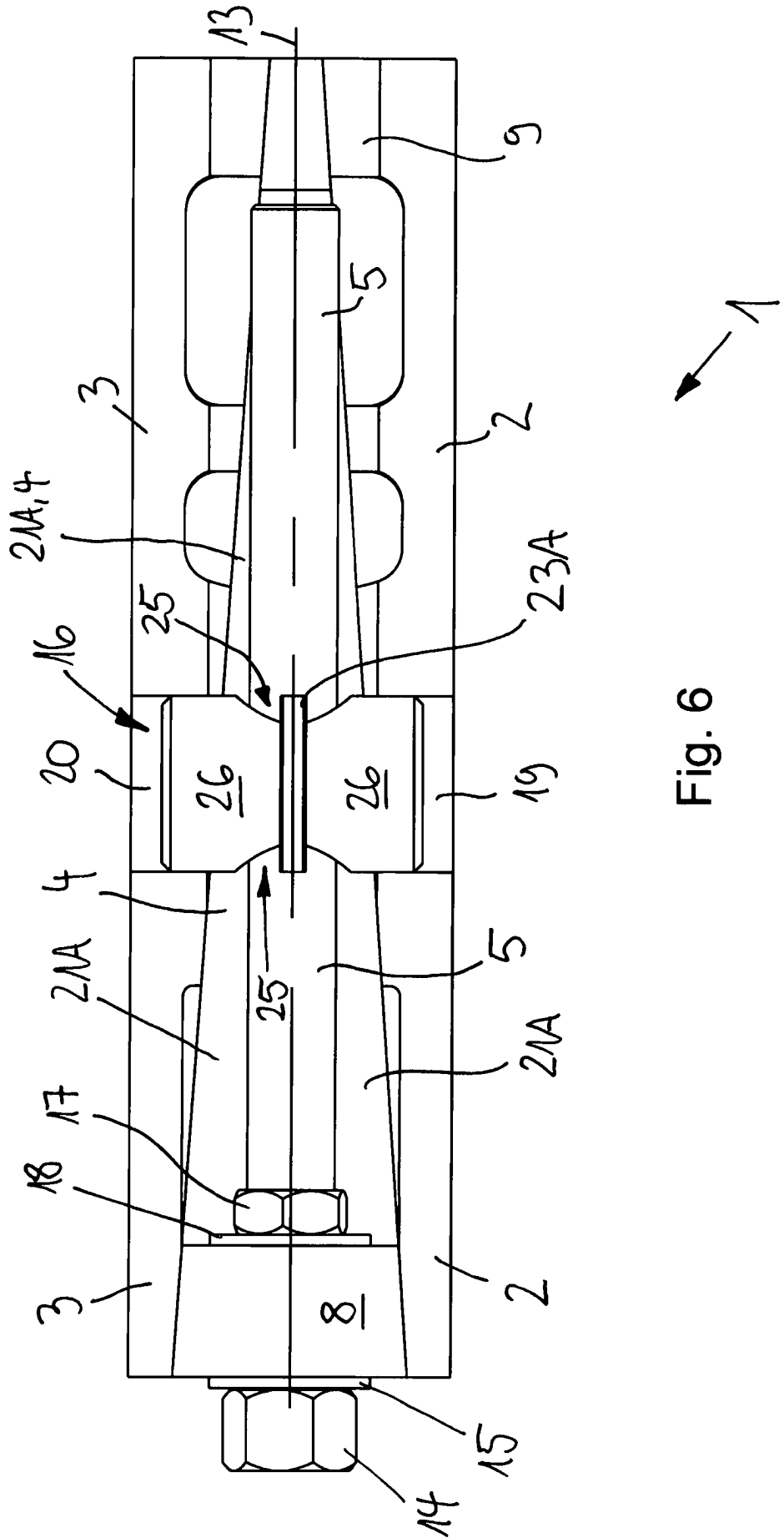


Fig. 5



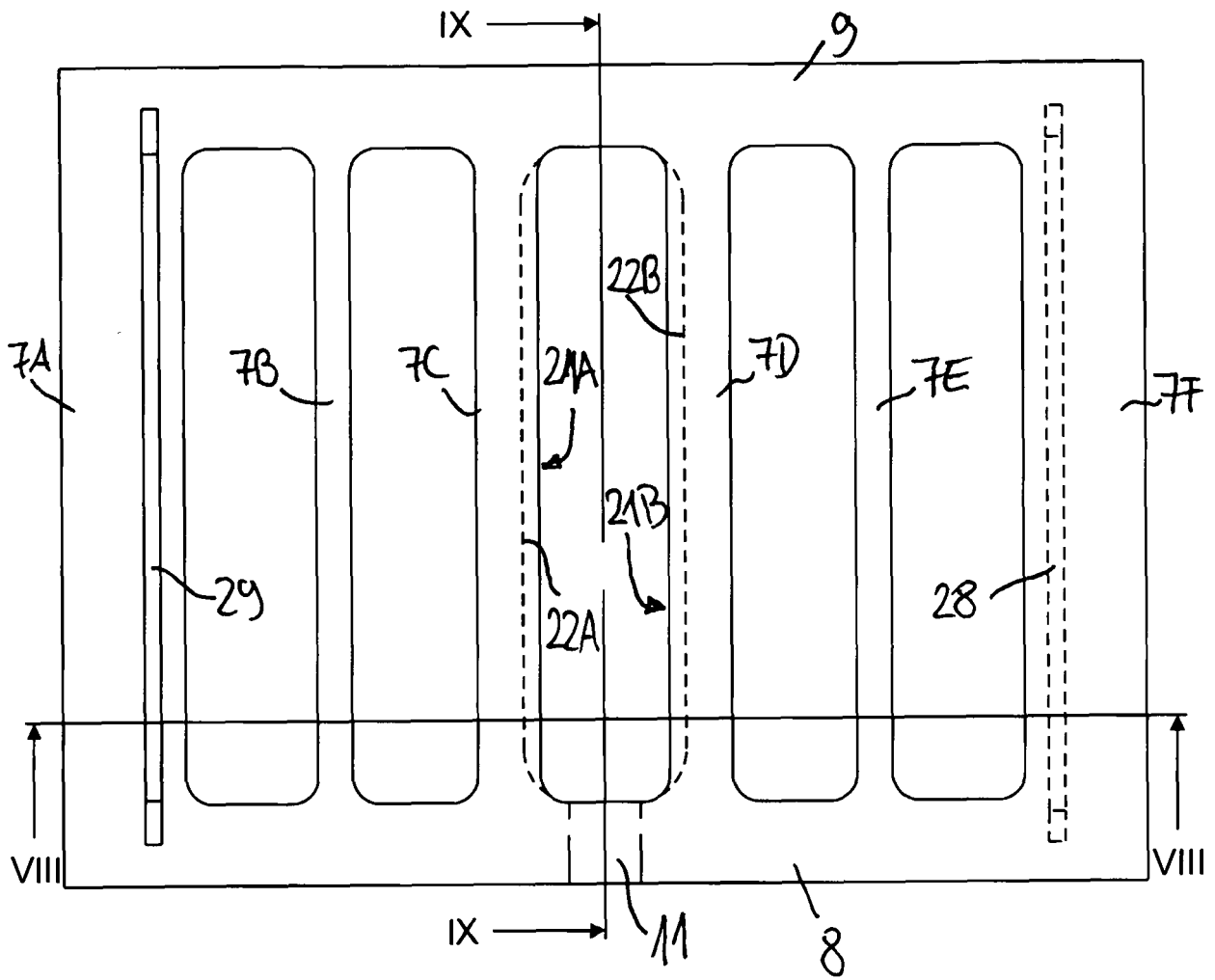


Fig. 7

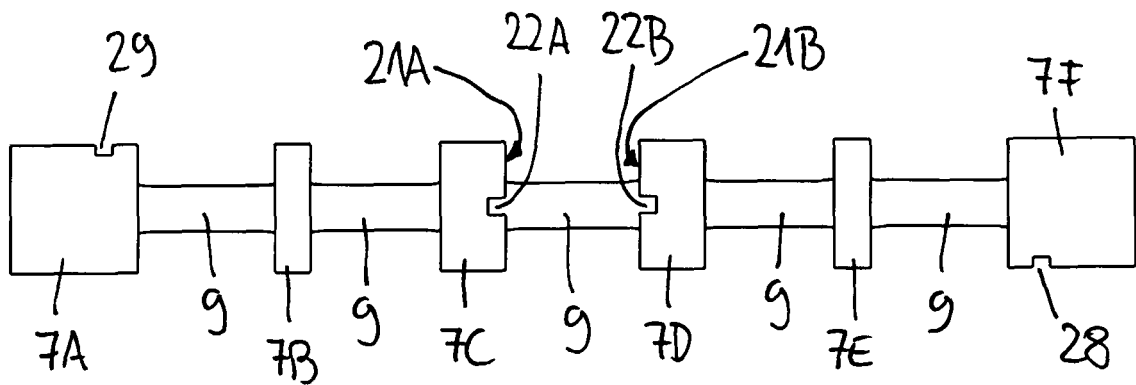


Fig. 8

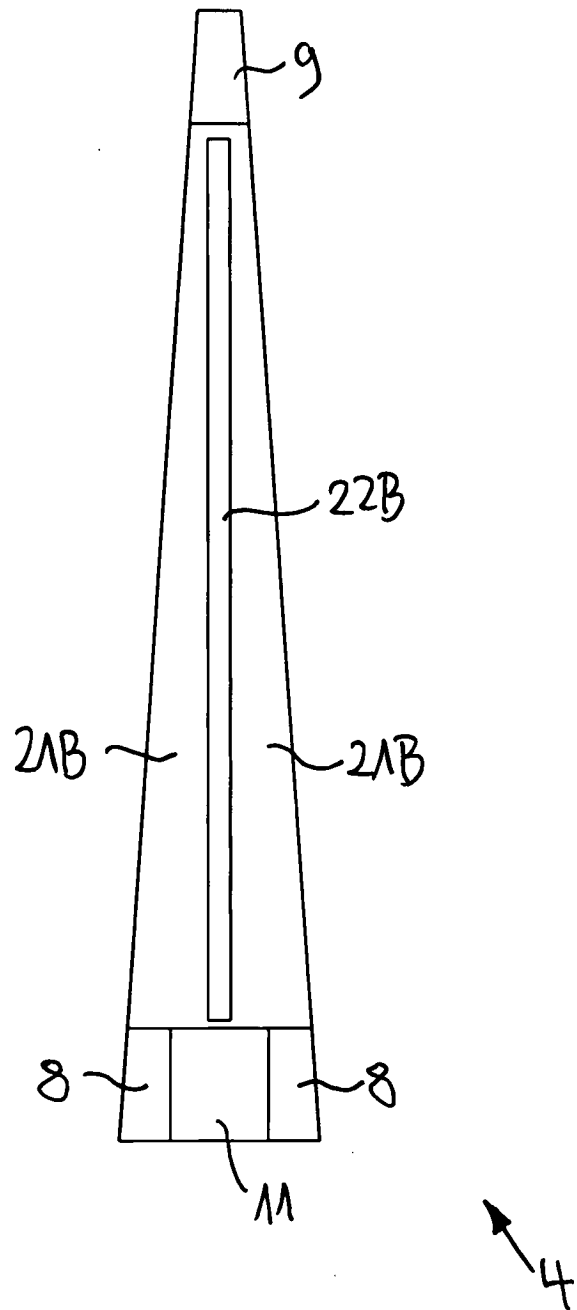


Fig. 9

