



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 038 656 A1** 2009.02.19

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 038 656.9**

(22) Anmeldetag: **15.08.2007**

(43) Offenlegungstag: **19.02.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B25B 11/00** (2006.01)  
**B23Q 3/06** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Ludwig Ehrhardt GmbH, 35321 Laubach, DE**

(74) Vertreter:  
**von Ahnen, Nachtwey & Kollegen Anwaltskanzlei,  
 28359 Bremen**

(72) Erfinder:  
**Matzat, Hendric, Dr., 08209 Auerbach, DE; Richter,  
 Klaus, 35321 Laubach, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE10 2004 006213 B3**  
**DE 103 12 192 B3**  
**DE10 2005 009177 A1**

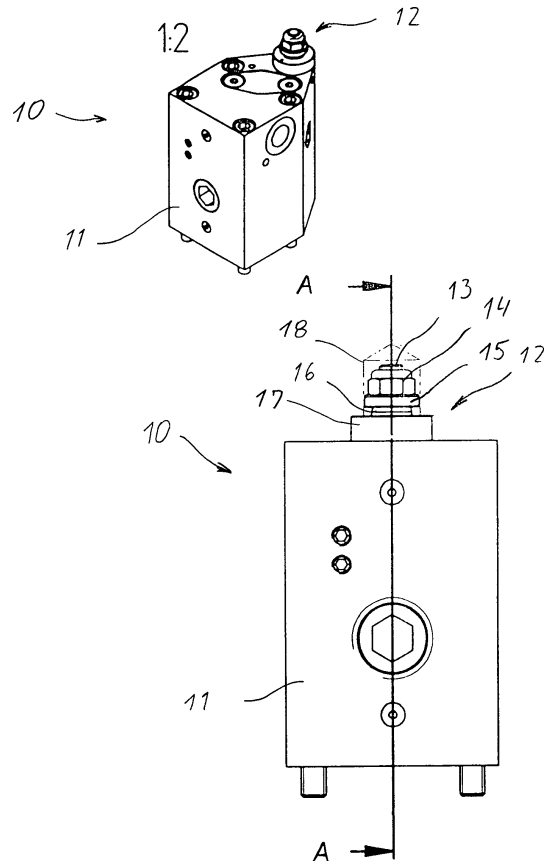
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Niederzugspannvorrichtung zum Bohrungsspannen von Gegenständen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Niederzugspannvorrichtung zum Bohrungsspannen von Gegenständen mit einer Spanneinheit (11), die ein Spannelement (12, 29, 36) aufweist. Es soll eine Niederzugspannvorrichtung angegeben werden, mit der sich bedarfsweise unterschiedliche Spannverfahren durchführen lassen. Hierzu ist die Niederzugspannvorrichtung gekennzeichnet durch einen modular austauschbaren Spanneinsatz (19, 28, 35), der das Spannelement (12, 29, 36) aufweist.

Derartige Niederzugspannvorrichtungen greifen zum Innenspannen in Bohrungen von beispielsweise zu bearbeitenden Werkstücken oder Paletten ein.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Niederzugspannvorrichtung zum Bohrungsspannen von Gegenständen mit einer Spanneinheit, die ein Spannelement aufweist.

**[0002]** Derartige Niederzugspannvorrichtungen dienen zum Innenspannen von Gegenständen in Bohrungen. Beispielsweise können zu bearbeitende Werkstücke oder Paletten auf diese Weise gespannt werden.

**[0003]** Die DE 10 2004 006 213 B3 zeigt eine derartige Niederzugspannvorrichtung, mit der sich Gegenstände auf einen definierten Festpunkt oder Nullpunkt spannen lassen. Zu diesem Zweck ist das Spannelement weitgehend spielfrei in der Spanneinheit geführt. Es gibt aber auch Niederzugspannvorrichtungen, bei denen die Spannelemente einen Ausgleich ermöglichen, so dass Toleranzen der zu spannenden Innenbohrung ausgeglichen werden können. Derartige Ausgleichsmöglichkeiten sind teilweise 1-dimensional vorgesehen, so dass die Spannelemente in eine Richtung Spiel haben. Es gibt aber auch Niederzugspannelemente, die einen 2-dimensionalen Ausgleich ermöglichen.

**[0004]** Nachteilig bei Niederzugspannelementen generell ist, dass für die unterschiedlichen Spannarten, nämlich Nullpunktspannung einerseits beziehungsweise 1-dimensional oder 2-dimensionalen Ausgleich andererseits unterschiedliche Bauprinzipien und somit auch Abmessungen zwischen den einzelnen Elementen bestehen. Zur Spannkorrektur am oder im Werkstück sind üblicherweise Elemente mit großen Abmessungen an der Wirkstelle erforderlich. Durch die unterschiedlichen Wirkprinzipien ist eine einheitliche Gestaltung der Spannbohrung im Werkstück nicht möglich oder zumindest sehr schwierig.

**[0005]** Das der Erfindung zugrunde liegende Problem ist es, eine Niederzugspannvorrichtung anzugeben, mit der sich bedarfsweise die unterschiedlichen Spannverfahren durchführen lassen.

**[0006]** Das Problem wird bei einer Niederzugspannvorrichtung der eingangs genannten Art durch einen modular austauschbaren Spanneinsatz, der das Spannelement aufweist gelöst. Auf diese Weise kann bei der Niederzugspannvorrichtung mit den Erfindungsmerkmalen dieselbe Spanneinheit mit modular austauschbaren Spanneinsätzen verwendet werden. Durch die Auswahl der jeweils gewünschten Spanneinsätze lässt sich so die jeweils gewünschte Spanntechnik erreichen. Man erhält so ein einheitliches Grundmodul entsprechend der jeweiligen Elementbaugröße, das sich mittels Wechseleinsätzen für einen Umbau zwischen Festpunktspannung und Ausgleichspannung eignet. Es sind nur geringe

Abmessungen an der Wirkstelle erforderlich und es lässt sich ein kostengünstiger Spannring als Kontaktelement zum Werkstück verwenden. Als weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich eine verbesserte Abdichtung des Systems gegen Eindringen von Schmutz und eine einfache Wartung.

**[0007]** Eine Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich durch mehrere verschiedenartige Spanneinsätze aus. Mittels dieser mehreren verschiedenartigen Spanneinsätze lässt sich so für jede Spanntechnik der passende Spanneinsatz bereithalten, so dass der modulare Austausch schnell und komfortabel von statten gehen kann.

**[0008]** Vorzugsweise ist das Spannelement fest mit dem Spanneinsatz verbunden. Auf diese Weise ergibt sich einfach und zuverlässig eine definierte Position des Spannortes, das sogenannte Nullpunktspannen.

**[0009]** Es ist aber auch möglich, dass das Spannelement beweglich mit dem Spanneinsatz verbunden ist. Beispielsweise kann das Spannelement schwenkbar um eine zur Spannrichtung rechtwinklige Achse mit dem Spanneinsatz verbunden sein. So ergibt sich einfach und zweckmäßig eine Ausgleichsmöglichkeit für die Lage der Spannbohrung beim Spannen.

**[0010]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Spanneinsatz für eine Rückstellung in eine Ausgangsposition beim Lösen der Spannung ausgebildet ist. Auf diese Weise ist ein Ausgleich beim Spannen einerseits möglich, wobei sich der Spanneinsatz zum Anordnen des Werkstückes auf der Niederzugspannvorrichtung immer wieder an der Ausgangsposition befindet. Auf diese Weise wird das Anordnen eines Werkstückes auf der Niederzugspannvorrichtung erleichtert.

**[0011]** Eine andere Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement einen Spannring und eine Zugstange aufweist. Vorzugsweise weist dabei das Spannelement außerdem ein Kegelstück auf, das einen dem Spannring zugeordneten Konus hat. Auf diese Weise kann sich durch Herabziehen der Zugstange der Spannring mittels des Konus zum Spannen aufweiten lassen. Es ist dabei außerdem von Vorteil, wenn ein Lager für das Kegelstück vorgesehen ist. Das Lager kann beispielsweise einen festen Sitz des Kegelstückes gewährleisten. Auf diese Weise wird die Nullpunktspannung vorteilhaft unterstützt. Es ist aber auch möglich, dass das Lager dem Kegelstück eine Ausgleichsbewegung ermöglicht. Beispielsweise kann das Lager dem Kegelstück eine 1-dimensionale oder 2-dimensionale Ausgleichsbewegung ermöglichen. In Verbindung mit der beweglichen Verbindung zwischen dem Spannelement und dem Spanneinsatz ergibt sich so eine ein-

fache, wirkungsvolle und doch zuverlässige Ausgleichseinrichtung bei gleichzeitig zuverlässiger Spannwirkung.

**[0012]** Bei einer Ausführungsform der Erfindung hat die Spanneinheit einen, insbesondere hydraulischen, Antriebskolben. Mittels eines derartigen Antriebskolbens lassen sich zuverlässig und einfach hohe Spannkraften erzeugen. Der Antriebskolben ist bei einer Weiterbildung parallel zu dem Spanneinsatz angeordnet. Da in diesem Fall die Kolbenbewegung und die Spannbewegung des Spanneinsatzes einander parallel sind, läßt sich eine besonders schlanke Bauform erzielen. Es ist außerdem von Vorteil, wenn der Antriebskolben mechanisch, insbesondere formschlüssig, mit dem Spanneinsatz gekoppelt ist. Dadurch läßt sich eine gute Kopplung und eine solide Kraftübertragung erzielen. Auf vorteilhafte Weise kann der Antriebskolben mittels eines Stiftes mit dem Spanneinsatz gekoppelt sein. Eine derartige Kopplung läßt sich einfach zur Demontage lösen und nach dem Wechsel des Spanneinsatzes wieder festsetzen.

**[0013]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**[0014]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Draufsicht und eine Vorderansicht einer Niederzugspannvorrichtung mit den Erfindungsmerkmalen,

**[0015]** [Fig. 2](#) den Schnitt A-A von [Fig. 1](#) und eine Detaildarstellung des Spanneinsatzes von [Fig. 1](#),

**[0016]** [Fig. 3](#) eine Darstellung ähnlich [Fig. 2](#) eines zweiten Ausführungsbeispieles, und

**[0017]** [Fig. 4](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel in einer Darstellung ähnlich [Fig. 2](#).

**[0018]** [Fig. 1](#) zeigt im oberen Teil eine perspektivische Draufsicht auf eine Niederzugspannvorrichtung **10** als ein erstes Ausführungsbeispiel mit den Erfindungsmerkmalen. Im unteren Bereich zeigt [Fig. 1](#) eine Vorderansicht der Niederzugspannvorrichtung **10**. Wie sich der Figur entnehmen läßt, weist die Niederzugspannvorrichtung **10** eine Spanneinheit **11** mit einem darin angeordneten Spannelement **12** auf. Das Spannelement **12** hat eine Zugstange **13**, auf die eine Mutter **14** aufgeschraubt ist. An der Unterseite der Mutter **14** ist ein Spannring **15** angeordnet, der auf bekannte Weise mit einem Kegeleinsatz **16** zum Spannen zusammenwirkt. Der Kegeleinsatz **16** wiederum ist zum Spannen in einem Lager **17** angeordnet. In der Figur ist mit unterbrochenen Linien eine Bohrung **18** in einem nicht näher dargestellten Werkstück angedeutet. Zum Spannen in der Bohrung **18** wird die Zugstange **13** auf bekannte Weise in der Figur nach unten bewegt. Beim Anschlagen des Kege-

leinsatzes **16** in dem Lager **17** spreizt der Kegeleinsatz **16** den Spannring **15** auseinander. Durch das Auseinanderspreizen des Spannringes **15** in der Bohrung **18** wird dann das Werkstück sicher gespannt.

**[0019]** [Fig. 2](#) zeigt den Schnitt A-A von [Fig. 1](#). Außerdem ist im oberen Bereich von [Fig. 2](#) das Spannelement **12** in einer Detaildarstellung abgebildet. Wie sich der Figur entnehmen läßt, ist das Spannelement **12** als Teil eines Spanneinsatzes **19** ausgebildet. In der Detaildarstellung des Spanneinsatzes **19** ist außerdem zu erkennen, dass der Kegeleinsatz **16** dem Spannring **15** zugewandt einen Konus **20** zum Aufspreizen des Spannringes **15** aufweist. Außerdem ist in einer Nut des Kegeleinsatzes **16** ein Dichttring **21** den Kegeleinsatz **16** umgebend angeordnet.

**[0020]** Der Spanneinsatz **19** weist außerdem einen Spannkörper **22** mit einem Gewinde **23** auf, das mit einem Gewinde am von der Mutter **14** abgewandten Ende der Zugstange **13** angeordneten Gewinde **24** in Eingriff steht. Im einzelnen ist die Zugstange **13** mittels der Gewinde **23**, **24** fest mit dem Spannkörper **22** verbunden. Der Figur ist außerdem zu entnehmen, dass der Spannkörper **22** quer zu der Zugstange **13** eine Bohrung **25** aufweist.

**[0021]** Wie sich dem im unteren Bereich der [Fig. 2](#) wiedergegebenen Schnitt A-A entnehmen läßt, ist in der Spanneinheit **11** ein Antriebskolben **26** angeordnet, der auf bekannte Weise mit einer Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbar ist. Der Antriebskolben **26** ist parallel zu dem Spanneinsatz **19** angeordnet und mit dem Spannkörper **22** verbunden. Im Einzelnen ist der Antriebskolben **26** mechanisch, insbesondere formschlüssig, mit dem Spannkörper **22** verbunden. Wie sich der Figur entnehmen läßt, ist der Antriebskolben **26** mittels eines Stiftes **27** mit dem Spannkörper **22** verbunden.

**[0022]** Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Zugstange **13** fest mit dem Spannkörper **22** verbunden. Gleichmaßen ist der Kegeleinsatz **16** fest in dem Lager **17** gelagert und die Zugstange **13** weitgehend spielfrei in dem Kegeleinsatz **16** geführt. Auf diese Weise wird mittels des Spanneinsatzes **19** und dem Lager **17** eine sogenannte Nullpunktspannung realisiert, bei der die Bohrung **18** weitgehend spielfrei in definierter Lage zu der Niederzugspannvorrichtung **10** gespannt wird.

**[0023]** [Fig. 3](#) zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Niederzugspannvorrichtung **10** mit den Erfindungsmerkmalen. Gleiche Elemente tragen die gleichen Bezugsziffern. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist in die Spanneinheit **11** anstelle des Spanneinsatzes **19** ein Spanneinsatz **28** eingesetzt. Der Spanneinsatz **28** ist im oberen Teil der [Fig. 3](#) im Detail zu sehen. Wie sich der Figur weiter entnehmen

läßt, weist der Spanneinsatz **28** ein Spannelement **29** ähnlich dem Spannelement **12** auf. Die Funktionsweise des Spannelementes **29** gleicht im wesentlichen der des Spannelementes **12**. Im Gegensatz zu dem Spannelement **12** hat das Spannelement **29** jedoch einen Kegeleinsatz **30** ähnlich dem Kegeleinsatz **16**, eine Zugstange **31** und einen Spannkörper **32**. Die Zugstange **31** ist bei diesem Ausführungsbeispiel beweglich mit dem Spannkörper **32** verbunden. Im Einzelnen ist die Zugstange **31** mittels einer gelenkigen Verbindung **33** mit dem Spannkörper **32** verbunden. Wie sich der Figur weiter entnehmen läßt, weist die Spanneinheit **11** ein Lager **34** ähnlich dem Lager **17** auf. Das Lager **34** unterscheidet sich von dem Lager **17** dadurch, dass eine Ausgleichsbewegung der Zugstange **31** zum Spannen möglich ist. Im Einzelnen unterstützt die Verbindung **33** und die Kombination aus dem Kegeleinsatz **30** und dem Lager **34** eine Schwenkbewegung der Zugstange **31** um eine im Bereich der Verbindung **33** angeordnete quer zur Zugstange **31** ausgerichtete Achse, die in der Figur nicht dargestellt ist und in der Papierebene liegt.

**[0024]** **Fig. 4** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Niederzugspannvorrichtung **10** mit den Erfindungsmerkmalen. Im unteren Bereich der **Fig. 4** ist wieder der Schnitt A-A zu sehen, während im oberen Bereich ein Spanneinsatz **35** ähnlich den Spanneinsätzen **19**, **28** im Detail gezeigt ist. Der Spanneinsatz **35** entspricht im Wesentlichen den Spanneinsätzen **19**, **28**. Im Gegensatz zu diesen weist der Spanneinsatz **35** ein Spannelement **36** mit einem Kegeleinsatz **37** und einer Zugstange **38** auf, die mit einem Spannkörper **39** mittels einer Verbindung **40** beweglich verbunden ist. Im Einzelnen ist die Zugstange **38** kardatisch mit dem Spannkörper **39** verbunden. Auf diese Weise wird eine freie Schwenkbewegung der Zugstange **38** um Achsen quer zu dem Spannkörper **39** im Bereich der Verbindung **40** zu ermöglichen. Eine ähnliche bewegliche Verbindung läßt sich beispielsweise auch durch ein Kugelgelenk erzielen. Wie sich dem Schnitt A-A im unteren Bereich der **Fig. 4** weiter entnehmen läßt, hat die Spanneinheit **11** ein Lager **41**. Das Lager **41** wirkt mit dem Kegeleinsatz **37** und der Zugstange **38** derartig zusammen, dass eine Ausgleichsbewegung der Zugstange **38** zum Spannen entsprechend der Verbindung **40** in Form einer Schwenkbewegung der Zugstange sowohl in der Papierebene als auch rechtwinklig dazu möglich ist.

|           |                |
|-----------|----------------|
| <b>18</b> | Bohrung        |
| <b>19</b> | Spanneinsatz   |
| <b>20</b> | Konus          |
| <b>21</b> | Dichtring      |
| <b>22</b> | Spannkörper    |
| <b>23</b> | Gewinde        |
| <b>24</b> | Gewinde        |
| <b>25</b> | Bohrung        |
| <b>26</b> | Antriebskolben |
| <b>27</b> | Stift          |
| <b>28</b> | Spanneinsatz   |
| <b>29</b> | Spannelement   |
| <b>30</b> | Kegeleinsatz   |
| <b>31</b> | Zugstange      |
| <b>32</b> | Spannkörper    |
| <b>33</b> | Verbindung     |
| <b>34</b> | Lager          |
| <b>35</b> | Spanneinsatz   |
| <b>36</b> | Spannelement   |
| <b>37</b> | Kegeleinsatz   |
| <b>38</b> | Zugstange      |
| <b>39</b> | Spannkörper    |
| <b>40</b> | Verbindung     |
| <b>41</b> | Lager          |

#### Bezugszeichenliste

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| <b>10</b> | Niederzugspannvorrichtung |
| <b>11</b> | Spanneinheit              |
| <b>12</b> | Spannelement              |
| <b>13</b> | Zugstange                 |
| <b>14</b> | Mutter                    |
| <b>15</b> | Spannring                 |
| <b>16</b> | Kegeleinsatz              |
| <b>17</b> | Lager                     |

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102004006213 B3 [\[0003\]](#)

**Patentansprüche**

1. Niederzugspannvorrichtung zum Bohrens spannen von Gegenständen mit einer Spanneinheit (11), die ein Spannelement (12, 29, 36) aufweist gekennzeichnet durch einen modular austauschbaren Spanneinsatz (19, 28, 35), der das Spannelement (12, 29, 36) aufweist.

2. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere verschiedenartige Spanneinsätze (19, 28, 35).

3. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (12) fest mit dem Spanneinsatz (19) verbunden ist.

4. Niederzugspannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (29, 36) beweglich mit dem Spanneinsatz (28, 35) verbunden ist.

5. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (29, 36) schwenkbar um eine zur Spannrichtung rechtwinklige Achse mit dem Spanneinsatz (28, 35) verbunden ist.

6. Niederzugspannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spanneinsatz (28, 35) für eine Rückstellung in eine Ausgangsposition beim Lösen der Spannung ausgebildet ist.

7. Niederzugspannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (12, 29, 36) einen Spannring (15) und eine Zugstange (13, 31, 38) aufweist.

8. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (12, 29, 36) ein Kegelstück (16, 30, 37) aufweist, das einen dem Spannring (15) zugeordneten Konus (20) hat.

9. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch ein Lager (17, 34, 41) für das Kegelstück (16, 30, 37).

10. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (17) einen festen Sitz des Kegelstückes (16) gewährleistet.

11. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (34, 41) dem Kegelstück (30, 37) eine Ausgleichsbewegung ermöglicht.

12. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (34, 41) dem Kegelstück (30, 37) eine 1-dimensionale oder 2-dimensionale Ausgleichsbewegung ermöglicht.

13. Niederzugspannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinheit (11) einen, insbesondere hydraulischen, Antriebskolben (26) aufweist.

14. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebskolben (26) parallel zu dem Spannelement (12, 29, 36) angeordnet ist.

15. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet dass der Antriebskolben (26) mechanisch, insbesondere formschlüssig, mit dem Spanneinsatz (19, 28, 35) gekoppelt ist.

16. Niederzugspannvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebskolben (26) mittels eines Stiftes (27) mit dem Spanneinsatz (19, 28, 35) gekoppelt ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

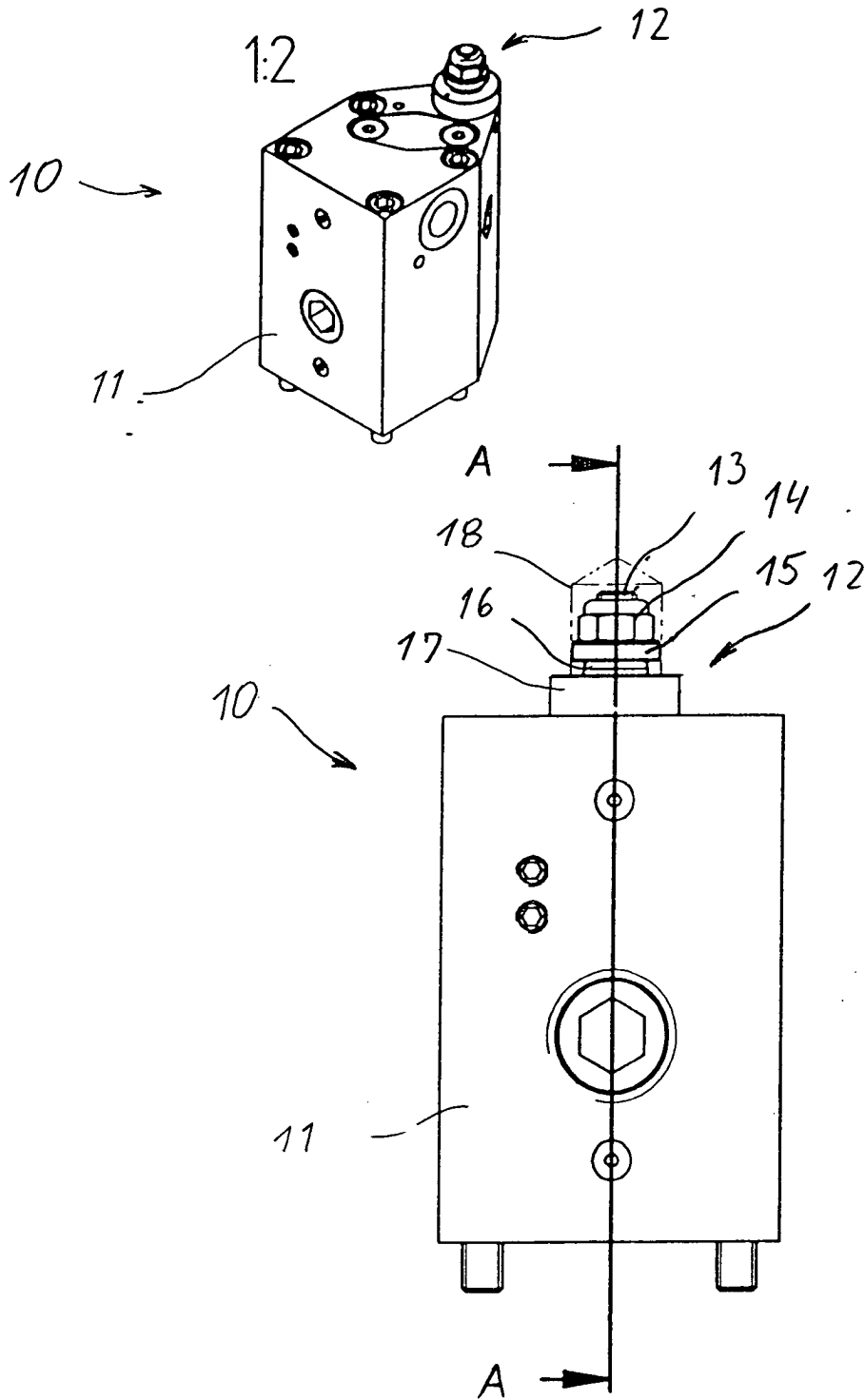


Fig. 1

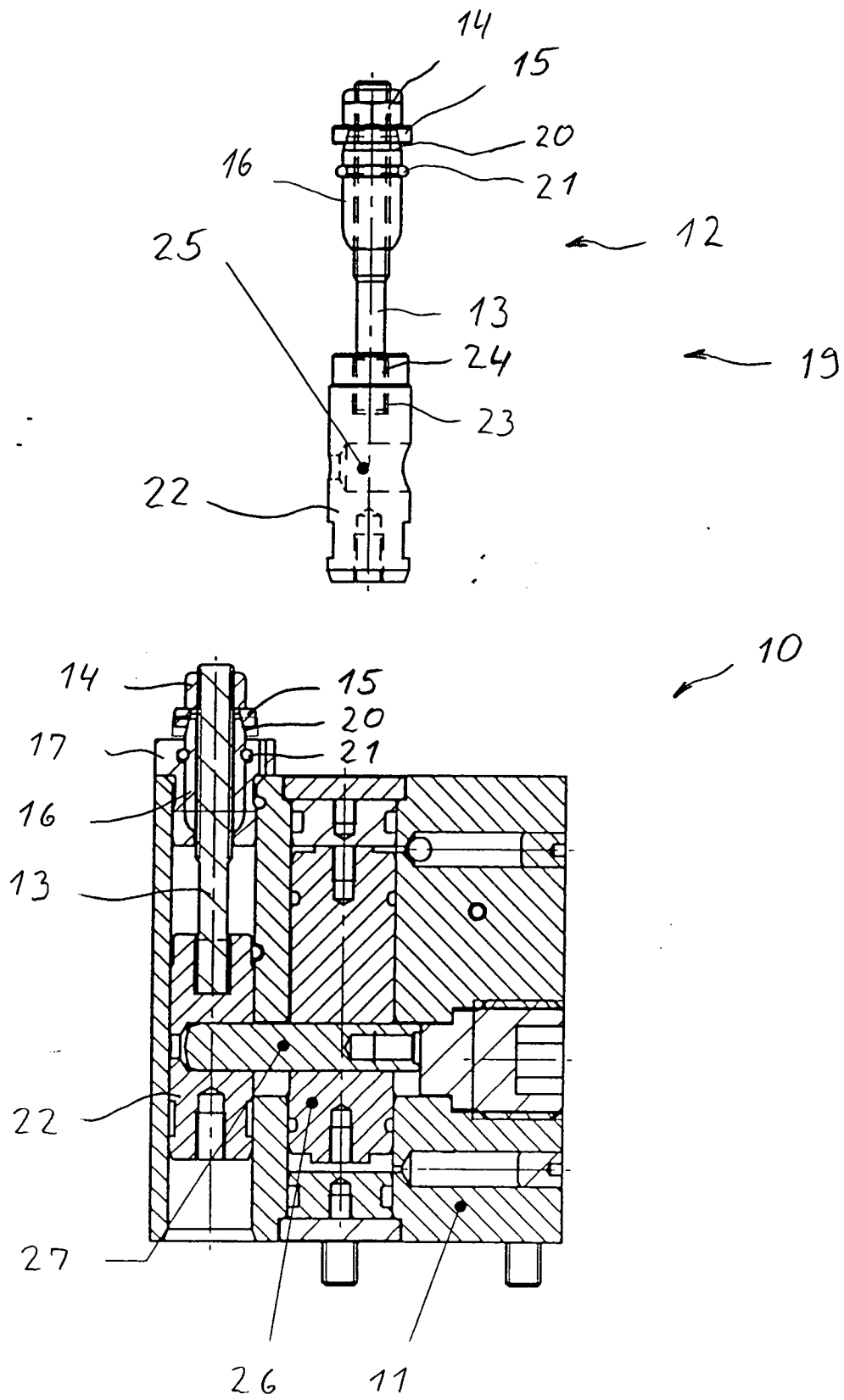


Fig. 2



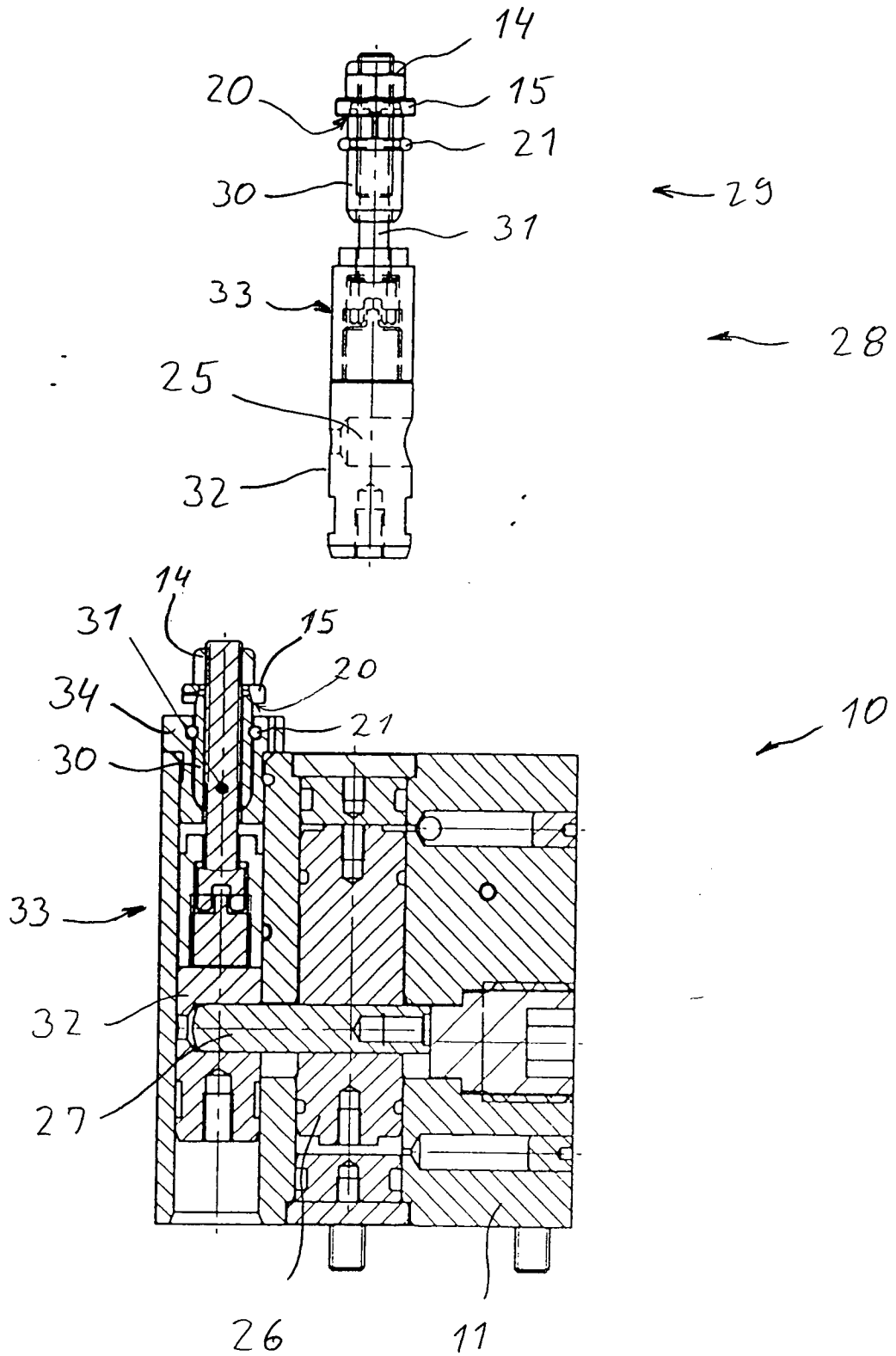


Fig. 3

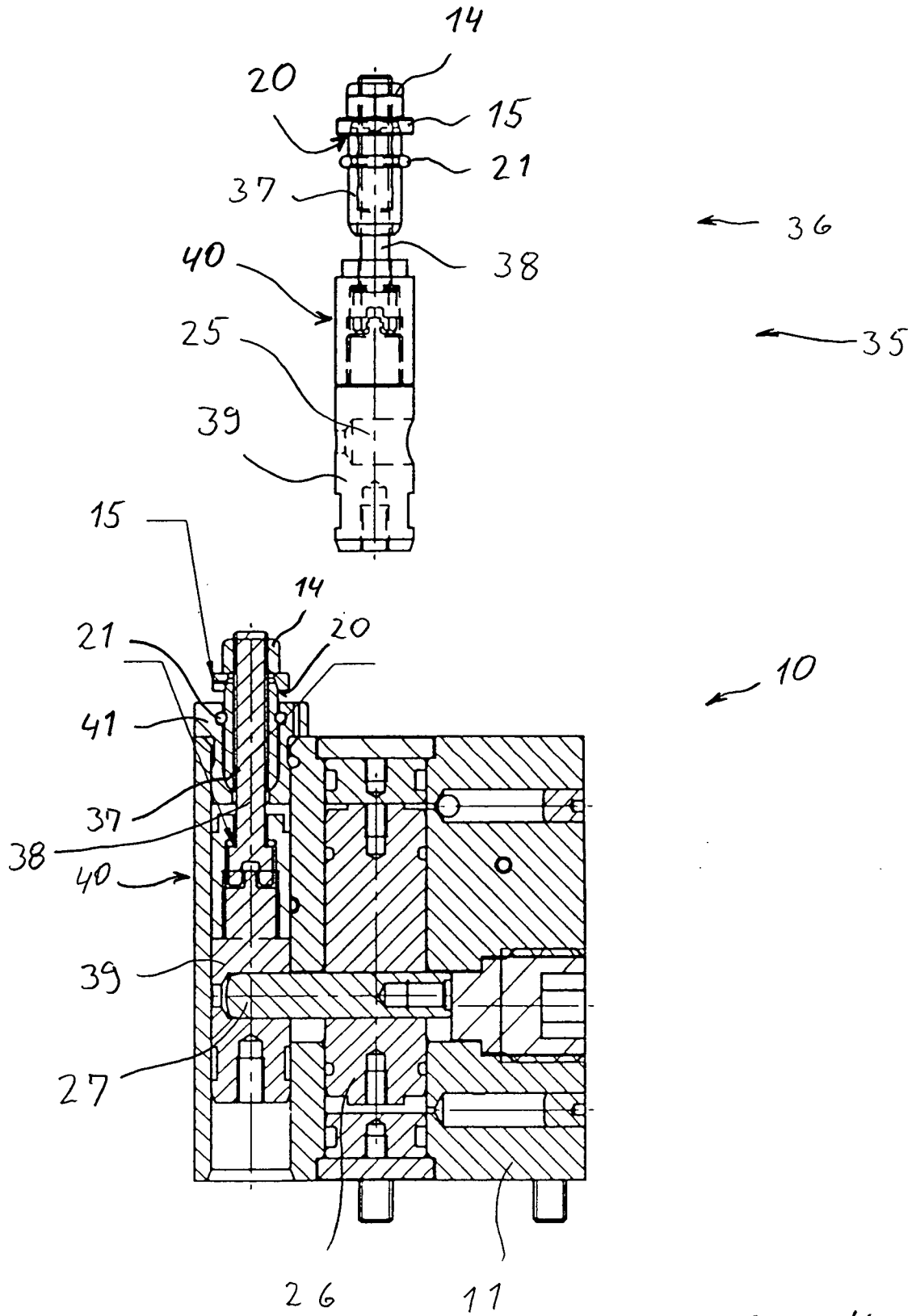


Fig. 4