



(10) **DE 10 2015 109 244 A1** 2016.12.15

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 109 244.1**
(22) Anmeldetag: **11.06.2015**
(43) Offenlegungstag: **15.12.2016**

(51) Int Cl.: **B21J 15/02 (2006.01)**
B21J 15/44 (2006.01)
F16B 19/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
PROFIL Verbindungstechnik GmbH & Co. KG,
61381 Friedrichsdorf, DE

(72) Erfinder:
Babej, Jiri, 35423 Lich, DE; Humpert, Richard, Dr.,
61231 Bad Nauheim, DE; Sowa, Christian, 63075
Offenbach, DE

(74) Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336
München, DE

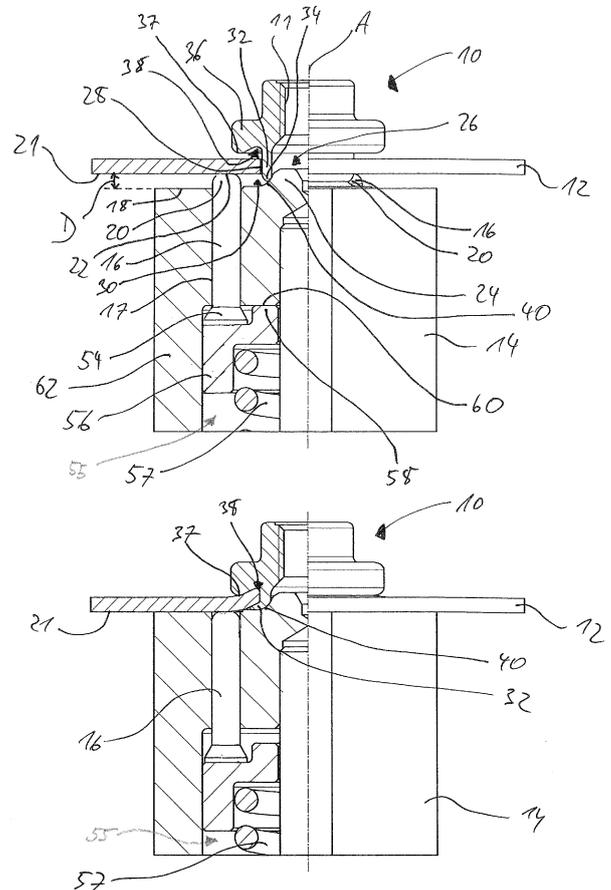
(56) Ermittelter Stand der Technik:
US 2 433 103 A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Befestigen eines Nietelements und entsprechendes Befestigungssystem hierfür**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines Nietelements an einem Werkstück, insbesondere an einem Blechteil, das ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts des Nietelements vorgesehenes, vorgeformtes Loch aufweist und das zumindest im Bereich um das vorgeformte Loch eben ausgebildet ist. Das Werkstück wird vor dem Befestigungsvorgang mittels zumindest einem beweglich und/oder elastisch ausgebildeten Abstandshalter einer Matrize zum Umformen des Nietabschnitts in einem wohldefinierten Abstand von einer Anlagefläche der Matrize positioniert, so dass zwischen einer Wandung des Lochs und einem zum Umformen des Nietabschnitts vorgesehenen Stempel der Matrize ein Spalt gebildet ist. Der Nietabschnitt wird im Zuge des Befestigungsvorgangs in den Spalt eingebracht und durch den Stempel umgeformt, um das Werkstück im Bereich des Loches zu hintergreifen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines Nietelements an einem Werkstück, das ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts des Nietelements vorgesehenes, vorgeformtes Loch aufweist.

[0002] Ein solches Verfahren ist grundsätzlich bekannt und umfasst typischerweise, dass der Nietabschnitt im Zuge des Befestigungsvorgangs in das vorgeformte Loch eingeführt und derart verformt wird, dass der Nietabschnitt das Werkstück hintergreift und zwischen dem Nietelement und dem Werkstück eine formschlüssige und auch kraftschlüssige Nietverbindung hergestellt ist. Der Nietabschnitt ist beispielsweise ein hohlzylindrischer Abschnitt, der an einem Ende auf bekannte Weise radial nach außen umgebogen bzw. umgebördelt wird, um die Nietverbindung herzustellen. Bei der industriellen Anwendung dieses Verfahrens wird typischerweise ein Befestigungssystem bestehend aus einem Setzkopf und einer Matrize eingesetzt. Hierbei wird das Werkstück zunächst auf einer Auflagefläche der Matrize positioniert, so dass das Loch des Werkstücks und ein zentraler Stempel der Matrize fluchten. Sodann wird das Nietelement mit seinem Nietabschnitt mittels des Setzkopfs durch das vorgeformte Loch des Werkstücks in Richtung der Matrize bewegt und gegen den Stempel der Matrize gepresst, um den Nietabschnitt zur Herstellung der Nietverbindung zu verformen. Damit der Nietabschnitt das Werkstück hintergreifen kann, wird das Werkstück vor dem Befestigen des Nietelements im Bereich um das Loch sickenartig verformt. Dadurch entsteht zwischen dem Stempel und der Wandung des Lochs ein Spalt, in den der Nietabschnitt eingebracht wird. D.h. in diesem Bereich wird ein genügend großer Raum zwischen dem Werkstück und der Matrize bereitgestellt, in den der Nietabschnitt eingreifen kann. Nachteilig ist dabei allerdings, dass die vor dem Befestigen notwendige Verformung des Werkstücks zur Bildung der Sicke unter Umständen einen separaten Vorverarbeitungsschritt erfordert, welcher zusätzlich zu dem eigentlichen Befestigen des Nietelements durchgeführt werden muss. Ferner muss die entsprechende Verformung des Werkstücks im Bereich um das Loch – die aus vielerlei Gründen störend sein kann – an die Dimensionen des umzuformenden Nietabschnitts, z.B. an die Dicke und Länge des Nietabschnitts, angepasst sein, sodass die gewünschte Umformung des Nietabschnitts und das zuverlässige Hintergreifen des Werkstücks auch tatsächlich ermöglicht werden.

[0003] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die vorstehend erläuterten Probleme vermieden werden.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0005] Erfindungsgemäß wird das Werkstück vor dem Befestigungsvorgang mittels zumindest einem beweglich und/oder elastisch ausgebildeten Abstandshalter einer Matrize zum Umformen des Nietabschnitts in einem wohldefinierten Abstand von einer Anlagefläche der Matrize positioniert, so dass zwischen einer Wandung des Lochs und einem zum Umformen des Nietabschnitts vorgesehenen Stempel der Matrize ein Spalt gebildet ist, und wobei der Nietabschnitt im Zuge des Befestigungsvorgangs in den Spalt eingebracht wird und durch den Stempel umgeformt wird, um das Werkstück im Bereich des Loches zu hintergreifen.

[0006] Ein wesentlicher Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass das Werkstück durch den Abstandshalter in einem definierten Abstand von einer Anlagefläche der Matrize gehalten wird, wodurch ein zum hintergreifenden Umformen des Nietabschnitts ausreichend großer Spalt genau festgelegt und insbesondere während dem Befestigungsvorgang zuverlässig eingehalten oder kontrolliert reduziert werden kann. In dieser Hinsicht ist das erfindungsgemäße Verfahren beispielsweise besonders geeignet für unterschiedlich dimensionierte Nietelemente und Werkstücke, da die zum Umformen des Nietabschnitts erforderliche Weite des Spalts lediglich durch den Abstandshalter festgelegt und dementsprechend einfach angepasst werden kann. Die Weite des Spalts kann – muss aber nicht – identisch zu dem Abstand sein. Die Spaltweite kann auch variieren, d.h. lokal unterschiedlich sein. Es ist beispielsweise möglich, dass die Anlagefläche gegenüber einer Umformfläche des Stempels der Matrize – in der Regel nur leicht – abgesetzt ist. In diesem Fall weicht die Weite des Spalts von dem Abstand ab.

[0007] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass das Nietelement direkt an dem Werkstück befestigt werden kann und – abgesehen von der Bildung des Lochs – keine Vorverarbeitungsschritte nötig sind. Das Werkstück kann eben ausgebildet bleiben und es muss nicht im Bereich des Loches eine sickenartige Verformung vorgesehen sein. Ein Verzicht auf eine sickenartige Verformung ist darüber hinaus auch insofern vorteilhaft, da eine sickenartige Verformung einen Vorsprung darstellt, welcher z.B. bei einem Positionieren in und/oder bei einem Entfernen des Werkstücks aus dem jeweiligen Bearbeitungswerkzeug störend sein kann. Auf diese Weise wird – insbesondere bei einem angewinkelten Werkstück – z.B. auch ein Lochen des Werkstücks quer zur Entformungsrichtung des Werkstücks ermöglicht, ohne dass eine Bewegung des Werkstücks durch eine sickenartige Verformung behindert wird.

[0008] Es versteht sich, dass das Werkstück im Bereich um das Loch nicht vollkommen eben ausgebildet sein muss, um die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens zu realisieren. So stellen insbesondere geringe Verformungen des Werkstücks im Bereich um das Loch, welche beispielsweise durch die Bildung des Lochs verursacht werden, kein Problem für ein erfolgreiches Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens dar.

[0009] Weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in der Beschreibung, den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen angegeben.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform ragt der Abstandshalter zumindest vor dem Befestigungsvorgang aus der Anlagefläche der Matrize heraus, wobei der aus der Anlagefläche herausragende Abschnitt des Abstandshalters den Abstand definiert. Grundsätzlich kann der Abstand aber auch in Bezug auf andere Abschnitte und Flächen der Matrize definiert werden. Beispielsweise kann der Abstand auch zwischen dem Werkstück und einem Abschnitt des Stempels der Matrize definiert werden. Erfindungsgemäß kommt es lediglich darauf an, dass der Abstand zwischen dem Werkstück und der Matrize so gear- tet ist, dass zwischen der Wandung des Lochs des Werkstücks und der Unterseite des Werkstücks einerseits und dem Stempel der Matrize bzw. der Matrize selbst andererseits ein Spalt oder Zwischenraum gebildet ist, um den Nietabschnitt so umformen zu können, dass dieser das Werkstück im Bereich des Loches hintergreift und so eine formschlüssige und vorzugsweise kraftschlüssige Verbindung des Nietelements mit dem Werkstück hergestellt wird.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren kann erweitert werden, indem das Werkstück während des Befestigungsvorgangs ab einem bestimmten Zeitpunkt zu der Anlagefläche der Matrize hin bewegt wird. Hierdurch kann beispielsweise ein abschließendes Einpressen des hintergreifenden Nietabschnitts in das Werkstück bewirkt werden, so dass die Unterseite des Werkstücks im Bereich des Loches trotz des befestigten Nietabschnitts zumindest im Wesentlichen eben und/oder glatt ausgebildet ist. Ferner kann durch ein Einpressen des hintergreifenden Nietabschnitts zusätzlich ein Kraftschluss zwischen dem Nietelement und dem Werkstück herbeigeführt werden. Durch eine Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche werden allerdings auch der Abstand und die Weite des zwischen dem Werkstück und dem Stempel gebildeten Spalts/Zwischenraums verringert. Damit der erfindungsgemäße Vorteil des zum Umformen des Nietabschnitts ausreichend großen Spalts dennoch erfüllt bleibt, muss sichergestellt werden, dass das Werkstück zumindest so lange in dem definierten Abstand zu der Anlagefläche der Matrize gehalten wird, bis der Nietabschnitt zumindest teil-

weise in den Spalt eingegriffen und/oder das Werkstück hintergriffen hat.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform wird das Werkstück erst nach einem zumindest abschnittswei- sen Einbringen des Nietabschnitts in den Spalt zu der Anlagefläche hin bewegt wird. Hierdurch wird verhindert, dass der Spalt durch eine Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche bereits so weit verkleinert wird, dass der Nietabschnitt nicht mehr in den Spalt einzugreifen vermag. Mit anderen Worten wird eine Verkleinerung des Spalts jenseits der Dimensionen des eingreifenden Nietabschnitts dadurch verhindert, dass der Nietabschnitt bereits vor der Bewegung des Werkstücks in den Spalt eingreift.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird das Werkstück erst nach dem Beginn eines Umformens des Nietabschnitts zu der Anlagefläche hin bewegt. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass das Werkstück erst dann bewegt wird, wenn der Nietabschnitt bereits mit einer hinreichend großen Kraft gegen den Stempel der Matrize gepresst wird und hierdurch ein Umformen des Nietabschnitts bereits in Gang gesetzt wurde. Der Nietabschnitt muss hierbei noch nicht notwendigerweise in den Spalt eingreifen. Beispielsweise kann der Spalt vor Beginn der Bewegung des Werkstücks größer sein, als es für ein Eingreifen des Nietabschnitts eigentlich notwendig wäre. Somit kann ein Umformen des Nietabschnitts gleichzeitig zu der Bewegung des Werkstücks erfolgen, wobei der Nietabschnitt natürlich noch rechtzeitig in den Spalt eingebracht wird, bevor der zur Verfügung stehende Spalt/Zwischenraum zu klein geworden ist.

[0014] Hiervon abweichend kann das Werkstück auch erst nach dem Abschluss des Umformens des Nietabschnitts zu der Anlagefläche hin bewegt werden. Mit anderen Worten kann der Zeitpunkt des Beginns der Werkstückbewegung so gewählt werden, dass das Umformen des Nietabschnitts zumindest im Wesentlichen abgeschlossen ist und der Nietabschnitt das Werkstück bereits signifikant um- bzw. hintergreift. Eine unerwünschte Behinderung des Umformens des Nietabschnitts durch das Werkstück kann somit ausgeschlossen werden.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird das Werkstück zumindest dadurch bewegt, dass ein Anschlagabschnitt des Nietelements, insbesondere ein Flanschabschnitt des Nietelements an einer der Matrize abgewandten Seite des Werkstücks zur Anlage kommt und das Werkstück hierdurch im Zuge einer weiteren Bewegung des Nietelements in Richtung zu der Anlagefläche hin bewegt wird. Alternativ oder zusätzlich kann ein das Nietelement einbringender Setzkopf, durch den das Nietelement in Richtung der Matrize bewegt wird, eine Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche bewirken. Das Werkstück muss allerdings nicht notwendigerweise

aktiv bewegt werden. So kann eine Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche auch als eine Relativbewegung umgesetzt werden, indem die Matrize zu dem Werkstück hin bewegt wird.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der Abstandshalter – zumindest wenn dieser beweglich ausgebildet ist – durch eine zugeordnete Vorspanneinrichtung mit einer definierten Kraft beaufschlagt und in eine erste Position vorgespannt, wobei der Abstandshalter in der ersten Position den Abstand definiert. Die Vorspanneinrichtung kann beispielsweise durch eine Druckfeder, ein hydraulisches oder ein pneumatisches Lagerungssystem realisiert sein. Sofern mehrere Abstandshalter vorgesehen sind, können diese gemeinsam durch eine Vorspanneinrichtung vorgespannt werden. Alternativ kann jeder Abstandshalter einzeln oder eine jeweilige Gruppe von Abstandshaltern durch jeweils eine zugeordnete Vorspanneinrichtung vorgespannt werden.

[0017] Vorzugsweise ist der Abstandshalter aus einem festen Material, wie etwa Stahl, Titan oder dergleichen gebildet. Alternativ kann der Abstandshalter zumindest teilweise auch aus einem elastischen Material gebildet sein, so dass er aufgrund seiner elastischen Eigenschaften eine erste Position einnimmt. Auf eine Vorspanneinrichtung kann in diesem Fall verzichtet werden. Ferner sind auch Konstruktionen denkbar, bei denen der Abstandshalter bewegbar oder verschiebbar und elastisch ausgebildet ist.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Abstandshalter während dem Befestigungsvorgang aus der ersten Position – aktiv oder bevorzugt passiv – verfahren und/oder verformt, wenn das Werkstück zu der Anlagefläche hin bewegt wird, insbesondere um den gleichen Betrag wie das Werkstück. Hierdurch wird verhindert, dass das Werkstück während seiner Bewegung hin zu der Anlagefläche durch den Abstandshalter beschädigt oder plastisch verformt wird. Sofern der Abstandshalter durch eine Vorspanneinrichtung in die erste Position vorgespannt wird, ist die entsprechende Vorspannkraft der Vorspanneinrichtung vorzugsweise derart angepasst, dass ein Verfahren des Abstandshalters aus der ersten Position ohne eine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks möglich ist, d.h. der Abstandshalter weicht gegenüber dem Werkstück zurück und verursacht keine Verformung des Werkstücks. Im Falle eines verformbaren Abstandshalters sind die elastischen Eigenschaften des Materials entsprechend gewählt.

[0019] Es versteht sich, dass eine insbesondere geringfügige Verformung des Werkstücks durch den Abstandshalter zugelassen werden kann und dass dies nicht unbedingt als eine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks im obigen Sinn aufgefasst werden muss. Bei vielen industriellen Anwendungen

ist eine leichte Verformung des Werkstücks unerheblich und stellt keinen Mangel des Verfahrens dar, sondern kann unter Umständen sogar gewünscht sein. Eine vollständige Vermeidung einer Verformung des Werkstücks durch den zumindest einen Abstandshalter ist somit lediglich eine bevorzugte Anpassung des Verfahrens, z.B. wenn das Werkstück bei seiner späteren Verwendung exponiert ist und/oder ästhetischen Ansprüchen genügen soll und/oder wenn derartige Verformungen aus anderen Gründen nachteilig sind.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Abstandshalter während dem Befestigungsvorgang aus der ersten Position in eine zweite Position verfahren und/oder verformt. Insbesondere liegt das Werkstück in der zweiten Position an der Anlagefläche der Matrize an. Hierzu kann der Abstandshalter in der zweiten Position im Wesentlichen vollständig in einen Innenbereich der Matrize versetzt – oder im Falle eines verformbaren Abstandshalters – verformt sein. Das Versetzen des Abstandshalters in die zweite Position kann passiv oder aktiv erfolgen. Beispielsweise kann der Abstandshalter entgegen der Vorspannrichtung aufgrund einer hinreichenden Kraftbeaufschlagung, welche durch das Werkstück ausgeübt wird, in die zweite Position gedrängt werden. Alternativ oder zusätzlich kann der Abstandshalter auch durch eine mittels einer Sensorik ausgelösten Aktivbewegung in die zweite Position versetzt werden. Beispielsweise kann es bei Überschreiten eines vorbestimmten Kraftschwellenwerts erwünscht sein, dass der Abstandshalter aktiv zurückgezogen wird, um Schäden an dem Werkstück, dem Abstandshalter oder der Matrize zu vermeiden. Auch ein schlagartiges aktives oder passives Zurückweichen des Abstandshalters kann vorgesehen sein, wenn der Schwellenwert überschritten wird. Der Abstandshalter ist in diesem Fall dann mit keiner wesentlichen Kraft mehr beaufschlagt.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Nitelement während dem Befestigungsvorgang in ein komplementär zu dem Befestigungselement ausgebildeten Aufnahmeaum eines Setzkopfes aufgenommen, insbesondere wobei der Setzkopf eine Werkstückanlagefläche aufweist. Hierdurch kann das Nitelement kontrolliert in Richtung hin zu der Matrize bewegt werden, wobei der Nietabschnitt in das Loch des Werkstücks eingebracht und sodann im Zuge einer weiteren Bewegung des Nitelements hin zu der Matrize umgeformt wird. Insbesondere ab dem Zeitpunkt, ab dem das Werkstück zu der Anlagefläche hin bewegt wird, kann die Werkstückanlagefläche des Setzkopfes an dem Werkstück anliegen und die Bewegung des Werkstücks bewirken oder zumindest unterstützen.

[0022] Der Abstandshalter ist insbesondere radial beabstandet von dem Stempel angeordnet, so dass

der Nietabschnitt das Werkstück vorzugsweise vollständig hintergreifen kann und nicht etwa durch den Abstandshalter behindert wird. Vorzugsweise sind mehrere, insbesondere drei z.B. stiftartig ausgebildete Abstandshalter symmetrisch um den Stempel der Matrize angeordnet. Ein dem Werkstück zugewandter Endabschnitt eines jeweiligen Abstandshalters weist für eine beschädigungsfreie Lagerung des Werkstücks vorzugsweise eine konvexe oder gerundete Lagerfläche auf. Zum zuverlässigen Umformen des Nietabschnitts kann die Umformfläche gegenüber der Anlagefläche der Matrize stetig oder durch eine oder mehrere Stufen abgesetzt sein. Hierdurch kann auch ein zuverlässiges Versenken des Nietabschnitts in das Werkstück bewerkstelligt werden, wenn das Werkstück bis zur Anlagefläche der Matrize bewegt wird bzw. an der Anlagefläche zur Anlage kommt.

[0023] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird das Werkstück zumindest im Bereich des hintergreifenden Nietabschnitts zumindest teilweise in einen Aufnahmeraum gepresst, der an einem Anschlagabschnitt des Nitelements ausgebildet ist. Der Aufnahmeraum kann beispielsweise eine umlaufende Nut sein, welche sich zwischen dem Anschlagabschnitt und dem Nietabschnitt erstreckt. Der Anschlagabschnitt ist insbesondere als ein Flanschabschnitt des Nitelements ausgebildet. Die vorstehend erläuterte Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche kann insbesondere dadurch bewirkt werden, dass der Flanschabschnitt des Nitelements an dem Werkstück anschlägt und das Werkstück hierdurch – d.h. auch ohne Unterstützung durch den Setzkopf, z.B. wenn dieser keine Werkstückanlagefläche aufweist – bei einer weiteren Bewegung des Nitelements in Richtung zu der Matrize hin zwangsläufig mit bewegt wird.

[0024] Der Aufnahmeraum des Nitelements kann mehrere Funktionen besitzen. So kann beispielsweise ein Rand des Loches in den Aufnahmeraum gedrückt werden und zumindest teilweise in den Aufnahmeraum aufgenommen werden. Das Nitelement kann hierdurch besser an dem Werkstück fixiert werden. Darüber hinaus erlaubt der Aufnahmeraum auch ein Verformen der das Loch begrenzenden Wandung des Werkstücks in eine Richtung weg von dem hintergreifenden Nietabschnitt. Hierdurch wird auf einer dem Aufnahmeraum des Nitelements abgewandten Seite des Werkstücks, d.h. auf der Werkstückunterseite, ein Aufnahmeraum für den Nietabschnitt geschaffen, so dass dieser im Bereich des Hintergriffs in eine Ebene des Werkstücks versenkt werden kann, um eine ebene Werkstückunterseite zu erhalten. Mit anderen Worten kann der Nietabschnitt im Bereich der Lochwandung gegen das Werkstück gepresst werden, welches seinerseits in den Aufnahmeraum ausweicht, so dass der Nietabschnitt nach dem Be-

festigen des Nitelements nicht von dem Werkstück absteht.

[0025] Der Aufnahmeraum kann eine oder mehrere Rippen aufweisen, welche sich in radialer Richtung quer zu dem Verlauf des AufnahmeRaums erstrecken. Hierdurch kann eine Verdrehsicherung realisiert werden, indem die Rippe bzw. die Rippen in das Werkstück gepresst werden, wenn das Werkstück in den Aufnahmeraum gedrückt wird. Einem unerwünschten Verdrehen des Nitelements relativ zu dem Werkstück kann so entgegengewirkt werden.

[0026] Die Erfindung betrifft ferner eine Matrize zum Befestigen eines Nitelements an einem Werkstück, bevorzugt an einem Blechteil, insbesondere gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei die Matrize zumindest einen beweglichen und/oder verformbaren Abstandshalter, eine Anlagefläche für das Werkstück sowie einen Stempel zum Umformen eines Nietabschnitts des Nitelements aufweist.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Position des Abstandshalters justierbar. Die Justierbarkeit der Position ist vorzugsweise sowohl in der Ebene der Anlagefläche als auch bezüglich der Länge eines z.B. aus der Anlagefläche herausragenden Abschnitts des Abstandshalters möglich. Hierdurch kann insbesondere der wohldefinierte Abstand zwischen dem Werkstück und der Matrize bedarfsgerecht eingestellt werden. Zum anderen kann die Position des Abstandshalters nach den Erfordernissen des zu lagernden Werkstücks angepasst werden. Der Abstandshalter kann zudem lösbar mit der Matrize verbunden sein, um den Abstandshalter z.B. aufgrund einer verschleißbedingten Abnutzung austauschen zu können. Ebenso können unterschiedliche Abstandshalter, z.B. mit verschiedenen Längen, in Verbindung mit einer einzigen Matrize verwendet werden.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Abstandshalter durch eine Vorspanneinrichtung mit einer definierten Kraft aus der Anlagefläche herausdrückbar. Insbesondere weist die Matrize zumindest zwei Abstandshalter auf, die gemeinsam von der Vorspanneinrichtung mit der definierten Kraft beaufschlagbar sind.

[0029] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind mehrere, insbesondere drei Abstandshalter symmetrisch um den Stempel der Matrize angeordnet. Beispielsweise können die Abstandshalter auf einer Kreisbahn um den Stempel angeordnet werden. Gemäß einer Ausführungsform sind drei stiftartig ausgebildete Abstandshalter symmetrisch um den Stempel angeordnet. Hierdurch kann eine besonders vorteilhafte Drei-Punkt-Lagerung des Werkstücks realisiert werden. Ferner können die jeweili-

gen Endabschnitte der Abstandshalter, welche dem Werkstück zugewandt sind, konvex ausgebildet sein, um eine mechanisch günstige und beschädigungsvorbeugende Lagerung des Werkstücks zu gewährleisten, wenn das Werkstück in Richtung der Anlagefläche bewegt wird.

[0030] Ferner ist der Abstandshalter vorzugsweise radial beabstandet von dem Stempel angeordnet. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Nietabschnitt vollständig in den Spalt eingreifen kann und nicht etwa durch den Abstandshalter behindert wird. Der radiale Abstand zu dem Stempel kann insbesondere so gewählt werden, dass der Nietabschnitt das Werkstück im Bereich des Lochs vollständig hintergreifen kann.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Matrize eine Umformfläche auf, durch die der Nietabschnitt des Nitelements zumindest abschnittsweise radial nach außen verformbar ist. Der Nietabschnitt ist durch die Umformfläche insbesondere in Richtung des Spalts verformbar. Die Umformfläche des Stempels ist hierfür bevorzugt zumindest abschnittsweise konisch und/oder konkav geformt. Die Umformfläche kann stetig oder abgesetzt durch eine oder mehrere Stufen in die Anlagefläche der Matrize übergehen. Ferner kann zwischen der Anlagefläche und dem Stempel eine Ausnehmung vorgesehen sein. Hierdurch kann beispielsweise ein insbesondere dickwandiger Nietabschnitt so umgeformt werden, dass dieser nicht vollständig in das Werkstück gepresst wird, wenn das Werkstück bis zur Anlagefläche hin bewegt wird.

[0032] Die Erfindung betrifft ferner ein Befestigungssystem zum Befestigen eines Nitelements an einem Werkstück, bevorzugt an einem Blechteil, insbesondere gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei das Werkstück ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts des Nitelements vorgesehene, vorgeformtes Loch aufweist und das zumindest im Bereich um das vorgeformte Loch eben ausgebildet ist. Das Befestigungssystem umfasst eine Matrize, insbesondere gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Matrize, welche zumindest einen beweglichen und/oder verformbaren Abstandshalter aufweist, um das Werkstück während dem Befestigungsvorgang in einem wohldefinierten Abstand von einer Anlagefläche der Matrize zu positionieren, so dass zwischen einer Wandung des Lochs und einem Stempel der Matrize zum Umformen des Nietabschnitts ein Spalt gebildet ist. Das Befestigungssystem umfasst ferner einen Setzkopf zum Einbringen des Nitelements in das Werkstück, wobei das Nitelement zumindest teilweise in dem Setzkopf aufnehmbar ist.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Setzkopf eine Werkstückanlagefläche auf, welche in einer Ebene mit einer Werkstückanlagefläche des Nitelements liegt, wenn das Nitelement in den Setzkopf aufgenommen ist. Beispielsweise kann die Werkstückanlagefläche des Nitelements zusammen mit der Werkstückanlagefläche des Setzkopfs eine gemeinsame Werkstückanlagefläche bilden, an welcher das Werkstück während zumindest eines Teils des Befestigungsvorgangs anliegt. Insbesondere dann, wenn das Werkstück in Richtung der Anlagefläche zu der Matrize hin bewegt wird, besitzt eine solche gemeinsame, vergrößerte Werkstückanlagefläche den Vorteil, dass die auf das Werkstück ausgeübte Kraft auf eine größere Fläche verteilt wird und eine abschnittsweise Überbeanspruchung des Werkstücks sowie hierdurch drohende Schäden oder Verformungen an dem Werkstück vermieden werden. Vorzugsweise erstreckt sich die Werkstückanlagefläche in radialer Richtung weiter nach außen als die Abstandshalter. Bereiche des Werkstücks, die mit den Abstandshaltern in Kontakt treten, werden dann durch die Werkstückanlagefläche in axialer Richtung abgestützt und es können unerwünschte Verformungen des Werkstücks, z.B. eine durch den Abstandshalter verursachte Auswölbung des Werkstücks, unterbunden werden.

[0034] Es versteht sich, dass im Rahmen der Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens genannte Merkmale ebenso auf die hier beschriebene Matrize sowie das hier beschriebene Befestigungssystem angewandt werden können und umgekehrt. Somit sind alle hier beschriebenen Ausführungsformen der Matrize und des Befestigungssystems insbesondere dazu ausgebildet, nach einem oder mehreren der hier beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens betrieben zu werden. Ferner können alle hier beschriebenen Ausführungsformen der Matrize und des Befestigungssystems sowie alle hier beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens jeweils miteinander kombiniert werden.

[0035] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

[0036] Fig. 1a und Fig. 1b eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Befestigung eines Nitelements an einem Blechteil;

[0037] Fig. 2 eine Perspektivansicht einer Matrize zum Ausführen des Verfahrens gemäß Fig. 1;

[0038] Fig. 3 eine Querschnittansicht der Matrize von Fig. 2;

[0039] Fig. 4 eine perspektivische Querschnittansicht der Matrize von Fig. 2;

[0040] Fig. 5 eine Perspektivansicht eines Setzkopfs zum Ausführen des Verfahrens gemäß Fig. 1.

[0041] Fig. 1a und Fig. 1b zeigen zwei verschiedene Zustände während eines Befestigens eines rotations-symmetrisch ausgebildeten Nietelements 10 mit einem Innengewinde 11 an einem Blechteil 12. Es versteht sich, dass anstelle des Nietelements 10 auch anders gestaltete Nietelemente verwendet werden können und dass diese nicht notwendigerweise rotations-symmetrisch ausgebildet sein müssen. Auch Nietelemente mit einem Bolzenabschnitt – mit oder ohne Gewinde – sind vorstellbar.

[0042] Im Zuge des Befestigungsvorgangs wird das Nietelement 10 ausgehend von einer Position oberhalb des Blechteils 12 an dem Blechteil 12 befestigt. Hierbei befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite des Blechteils 12 eine Matrize 14. Das Blechteil 12 lagert in Fig. 1a auf Abstandshaltern 16, welche beweglich an der Matrize 14 gelagert sind, wie nachfolgend näher erläutert wird.

[0043] Die Anordnung von Fig. 1a und Fig. 1b ist zweigeteilt in eine linksseitige Querschnittsansicht und eine rechtsseitige Seitenansicht. Die Grenze zwischen den beiden Ansichten verläuft durch eine Symmetrieachse A, welche sich sowohl auf das rotations-symmetrisch ausgebildete Nietelement 10, das Blechteil 12 – zumindest in einem Bereich um die Befestigungsstelle – und die Matrize 14 bezieht.

[0044] Die Abstandshalter 16 erstrecken sich parallel zu der Achse A, wobei die Abstandshalter in entsprechende Bohrungen 17 eines Matrizenkörpers 62 der Matrize 14 aufgenommen sind. Die Abstandshalter 16 sind jeweils stiftartig ausgebildet und weisen ein aus einer Anlagefläche 18 der Matrize 14 herausragenden Endabschnitt 20 auf. Die Länge der Endabschnitte 20 ist einheitlich so eingestellt, dass das Blechteil 12 waagrecht, d.h. senkrecht zur Achse A, auf den Abstandshaltern 16 lagert. Dadurch wird ein Abstand D zwischen einer Unterseite 21 des Blechteils 12 – d.h. der der Anlagefläche 18 zugewandten Seite des Blechteils 12 – und der Anlagefläche 18 eingestellt. Jeder Endabschnitt 20 umfasst eine dem Blechteil 12 zugewandte im Wesentlichen konvexe Lagerfläche 22.

[0045] Die Abstandshalter 16 weisen jeweils einen konischen Endabschnitt 54 auf, welcher sich auf einem konzentrisch zur Achse A und in einer Kammer 55 angeordneten Druckring 56 abstützt. Der Druckring 56 wird durch eine konzentrisch angeordnete und sich in axialer Richtung erstreckende Druckfeder 57 in axialer Richtung vorgespannt, so dass die mit dem Druckring 56 in Kontakt stehenden Abstandshalter 16 gleichmäßig in Richtung des Blechteils 12 vorgespannt werden. In Fig. 1a befinden sich die Abstandshalter 16 in einer ersten Position, in welcher

die Länge des jeweiligen Endabschnitts 20 den Abstand D zwischen der Unterseite 21 des Blechteils 12 und der Anlagefläche 18 der Matrize 14 definiert. In der ersten Position sind die Abstandshalter 16 maximal ausgefahren. Dieser Zustand wird durch einen Anschlag definiert. Ein solcher Anschlag wird im hier beschriebenen Ausführungsbeispiel bereitgestellt, indem ein Anschlagabschnitt 58 des Druckrings 56 an einer Deckwand 60 der Kammer 55 anschlägt und eine weitere Bewegung des Druckrings 56 in Richtung zu dem Blechteil 12 hin unterbunden wird. Der Abstand D kann durch die Wahl geeignet dimensionierter Abstandshalter 16 eingestellt werden. Außerdem kann der Anschlag justierbar ausgestaltet sein, um den Abstand D bedarfsgerecht einstellen zu können.

[0046] Die Matrize 14 weist einen Stempel 24 auf, welcher teilweise in ein an dem Blechteil 12 vorgesehenes, kreisförmiges Loch 26 ragt. Die Achse A verläuft durch die entsprechenden Mittelpunkte des Stempels 24 und des Lochs 26. Diesbezüglich ist die Achse A somit eine Symmetrieachse für das Blechteil 12 – jedenfalls in dem Bereich um das Loch 26 – und die Matrize 14. Das Loch 26 wurde vor dem hier beschriebenen Befestigungsvorgang erzeugt.

[0047] Das Blechteil 12 ist im Bereich um das Loch 26 – abgesehen von vernachlässigbaren, etwa durch die Bildung des Lochs 26 verursachten Verformungen – eben ausgebildet und weist in diesem Bereich keine Sicke auf. Optional kann das Blechteil 12 aber auch – wie in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel – vollständig eben ausgebildet sein. Dies muss aber nicht notwendigerweise der Fall sein.

[0048] Zwischen einer Wandung 28 des Lochs 26 des Blechteils 12 und der Unterseite 21 des Blechteils 12 einerseits und dem Stempel 24 andererseits ist ein Spalt 30 gebildet.

[0049] Das Verfahren beginnt in einer nicht gezeigten Ausgangssituation, in der das Nietelement 10 von einer Position oberhalb des Blechteils 12 in axialer Richtung in Richtung zu der Matrize 14 hin bewegt wird, wobei ein Nietabschnitt 32 des Nietelements 10 mit dem Loch 26 des Blechteils 12 fluchtet (koaxiale Ausrichtung). Der Nietabschnitt 32 erstreckt sich in axialer Richtung von einem Flanschabschnitt 36 des Nietelements 10 weg und weist eine außen abgerundete und innen konische Endkante 34 auf. Auf der anderen Seite des Flanschabschnitts 36 ist ein das Gewinde 11 zumindest teilweise tragender Funktionsabschnitt vorgesehen. Das Nietelement 10 ist ein Mutterelement.

[0050] In einem Übergangsbereich zwischen dem Flanschabschnitt 36 und dem Nietabschnitt 32 ist eine umlaufende Nut 38 vorgesehen. Der Außendurchmesser des Nietabschnitts 32 ist geringfügig kleiner

als der Durchmesser des Lochs **26**, so dass der Nietabschnitt **32** in das Loch **26** einführbar ist.

[0051] In dem in **Fig. 1a** gezeigten Zustand wurde das Nietelement **10** bereits so weit in Richtung zu der Matrize hin bewegt, dass der Nietabschnitt **32** in das Loch **26** ragt. Bei einer weiteren Bewegung des Nietelements **10** in Richtung hin zu der Matrize **14** wirkt der innen liegende Teil der Endkante **34** des Nietabschnitts **32** mit einer konkav ausgebildeten Umformfläche **40** des Stempels **24** zusammen und der Nietabschnitt **32** wird radial nach außen verformt, so dass der Nietabschnitt **32** in den Spalt **30** eingreift und das Blechteil **12** hintergreift.

[0052] Während des Umformens des Nietabschnitts **32** wird das Nietelement **10** weiter in Richtung zu der Matrize **14** hin versetzt, wobei der Flanschabschnitt **36** mit einer Anlagefläche **37** an dem Blechteil **12** zur Anlage kommt. Die Länge des Nietabschnitts **32** bzw. der Abstand D sind so angepasst, dass der Flanschabschnitt **36** erst dann an dem Blechteil **12** zur Anlage kommt, wenn der Nietabschnitt **32** im Zuge des Umformens das Blechteil **12** zumindest teilweise hintergreift, insbesondere wenn das die Hintergreifung erzeugende Umformen abgeschlossen ist.

[0053] Das Nietelement **10** wird nun weiter in Richtung zu der Matrize **14** hin bewegt, wobei das Blechteil **12** in Richtung zu der Anlagefläche **18** der Matrize **14** hin mitbewegt wird. Die Vorspannkraft der Druckfeder **57** ist so angepasst, dass die Abstandshalter **16** durch die Bewegung des Blechteils **12** entgegen die Vorspannkraft zurückgedrängt werden, d.h. die Abstandshalter **16** werden in axialer Richtung weiter in die Kammer **55** gedrückt, so dass sich die jeweilige Länge der aus der Anlagefläche **18** herausragenden Endabschnitte **20** verkürzt.

[0054] In **Fig. 1b** ist das Blechteil **12** mit dem Nietelement **10** unmittelbar nach dem Abschluss des Befestigungsverfahrens gezeigt, wobei das Blechteil **12** noch an der Anlagefläche **18** der Matrize **14** anliegt. Es ist ersichtlich, dass das Blechteil **12** während seiner Bewegung von der in **Fig. 1a** gezeigten Position in Richtung zu der Matrize **14** hin im Bereich des hintergreifenden Nietabschnitts **32** eine Verformung erfährt. Hierbei weicht der ursprünglich an das Loch **26** angrenzende Bereich des Blechteils **12** aufgrund eines Zusammenwirkens mit dem das Blechteil **12** hintergreifenden Nietabschnitt **32** aus und wird in die Nut **38** des Nietelements **10** gepresst. Gleichzeitig wird der hintergreifende Nietabschnitt **32** durch ein Zusammenwirken mit der Umformfläche **40** des Stempels **24** vollständig in die senkrecht zur Achse A verlaufenden Ebene des Blechteils **12** versetzt, so dass die der Matrize **14** zugewandte Unterseite **21** des Blechteils **12** im Wesentlichen eben ausgebildet ist. D.h. der umgeformte Nietabschnitt **32** ragt nicht aus der Ebene der Unterseite **21** hervor. Zu-

sätzlich wird der Nietabschnitt **32** teilweise so deformiert, dass der Nietabschnitt **32** sich im Ergebnis an das Blechteil **12** anschmiegt. Hierdurch wird ein besonders guter Form- und Kraftschluss zwischen dem Nietelement **10** und dem Blechteil **12** erzielt.

[0055] **Fig. 2** zeigt eine Perspektivansicht der Matrize **14** aus **Fig. 1**. Die Matrize **14** weist drei symmetrisch um den Stempel **24** angeordnete Abstandshalter **16** auf, die mit ihrem jeweiligen Endabschnitt **20**, entsprechend zu der in **Fig. 1a** gezeigten Position, aus der Anlagefläche **18** der Matrize **14** herausragen. Die Abstandshalter **16** sind jeweils radial beabstandet von dem Stempel **24** angeordnet.

[0056] Die Umformfläche **40** umfasst einen äußeren Auslaufabschnitt **42**, welcher in einen gekrümmten oder gewölbten inneren Umformabschnitt **45** übergeht. Dieser kann – zusätzlich oder alternativ – konkave Abschnitte aufweisen. Die Anlagefläche **18** ist gegenüber dem Auslaufabschnitt **42** des Stempels **24** in axialer Richtung abgesetzt (**Fig. 1a**, **Fig. 1b** und **Fig. 2**). Hierdurch wird zuverlässig erreicht, dass der hintergreifende Nietabschnitt **32** nach dem Befestigen des Nietelements **10** vollständig in die Ebene des Blechteils **12** versetzt ist, so dass die Unterseite **21** des Blechteils **12** eine ebene Anlagefläche bildet.

[0057] **Fig. 3** zeigt eine Querschnittsansicht der Matrize **14**, welche teilweise schon in **Fig. 1** gezeigt ist. Aus **Fig. 3** ist insbesondere ersichtlich, dass sich die Druckfeder **57** mit ihrem dem Druckring **56** abgewandten Ende auf einem Matrizenboden **64** der Matrize **14** abstützt, welcher teilweise in den Matrizenkörper **62** eingreift. Der Matrizenboden **64** wird mittels einer Schraube **66** an dem Matrizenkörper **62** befestigt. Die axiale Position des Matrizenbodens **64** ist relativ zu dem Matrizenkörper **62** durch die Schraube **66** einstellbar. Durch die axiale Position des Matrizenbodens **64** ist der Kompressionsgrad der Druckfeder **57** regulierbar, um die Vorspannkraft der Druckfeder **57** bedarfsgerecht einstellen zu können. Wird der Matrizenboden **64** beispielsweise von der in **Fig. 3** dargestellten Position durch eine entsprechende Schraubbewegung der Schraube **66** axial nach unten versetzt, verringert sich die Vorspannkraft entsprechend einer Federcharakteristik der Druckfeder **57**. In **Fig. 4** ist die Matrize von **Fig. 3** in einer geschnittenen Perspektivansicht von schräg oben gezeigt.

[0058] **Fig. 5** zeigt eine Perspektivansicht eines Setzkopfs **46**, durch den das Nietelement **10** ausgehend von der der nicht gezeigten Ausgangssituation in die in **Fig. 1a** und **Fig. 1b** dargestellten Positionen in Richtung zu der Matrize **14** hin bewegt und an dem Blechteil **12** befestigt werden kann. Der Setzkopf **46** weist einen Aufnahmeraum **48** auf, welcher komplementär zu dem Nietelement **10** ausgebildet ist, so dass das Nietelement **10** in dem Aufnahmeraum **48**

aufnehmbar bzw. in den Aufnahmeraum **48** einsetzbar ist. Der Aufnahmeraum **48** ist so dimensioniert, dass bei eingesetztem Nietelement **10** nur der Nietabschnitt **32** aus einer Anlagefläche **50** des Setzkopfs **46** herausragt. Somit bildet der Flanschabschnitt **36** bzw. seine Anlagefläche **37** zusammen mit der Anlagefläche **50** des Setzkopfs **46** eine gemeinsame Anlagefläche für das Blechteil **12**. Der Durchmesser der Anlagefläche **50** entspricht in etwa dem Durchmesser der Anlagefläche **18** der Matrize **14** (was aber keine zwingende Ausgestaltung ist). Die Anlagefläche **50** des Setzkopfs **46** sorgt dafür, dass sich Bereiche des Blechteils **12**, die mit den Abstandshalter **16** in Kontakt stehen, während dem Befestigungsvorgang in axialer Richtung abstützen können. Unerwünschte Verformungen des Blechteils **12** durch die Abstandshalter **16** werden so vermieden.

Bezugszeichenliste

10	Nietelement
11	Innengewinde
12	Blechteil
14	Matrize
16	Abstandshalter
17	Bohrung
18	Anlagefläche
20	Endabschnitt
21	Blechteilunterseite
22	Lagerfläche
24	Stempel
26	Loch
28	Wandung
30	Spalt
32	Nietabschnitt
34	Endkante
36	Flanschabschnitt
37	Anlagefläche
38	Nut
40	Umformfläche
42	Auslaufabschnitt
45	Umformabschnitt
46	Setzkopf
48	Aufnahmeraum
50	Anlagefläche
54	Endabschnitt
56	Druckring
57	Druckfeder
58	Anschlagabschnitt
60	Deckwand
62	Matrizenkörper
64	Matrizenboden
66	Schraube
A	Symmetrieachse
D	Abstand

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen eines Nietelements (**10**) an einem Werkstück, insbesondere an einem

Blechteil (**12**), das ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts (**32**) des Nietelements (**10**) vorgesehenes, vorgeformtes Loch (**26**) aufweist und das zumindest im Bereich um das vorgeformte Loch (**26**) eben ausgebildet ist, wobei das Werkstück (**12**) vor dem Befestigungsvorgang mittels zumindest einem beweglich und/oder elastisch ausgebildeten Abstandshalter (**16**) einer Matrize (**14**) zum Umformen des Nietabschnitts (**32**) in einem wohldefinierten Abstand (D) von einer Anlagefläche (**18**) der Matrize (**14**) positioniert wird, so dass zwischen einer Wandung (**28**) des Lochs (**26**) und einem zum Umformen des Nietabschnitts (**32**) vorgesehenen Stempel (**24**) der Matrize (**14**) ein Spalt (**30**) gebildet ist, und wobei der Nietabschnitt (**32**) im Zuge des Befestigungsvorgangs in den Spalt (**30**) eingebracht wird und durch den Stempel (**24**) umgeformt wird, um das Werkstück (**12**) im Bereich des Loches (**26**) zu hintergreifen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter (**16**) zumindest vor dem Befestigungsvorgang aus der Anlagefläche (**18**) der Matrize (**14**) herausragt, wobei der aus der Anlagefläche (**18**) herausragende Abschnitt (**20**) des Abstandshalters (**16**) den Abstand (D) definiert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkstück (**12**) erst nach einem zumindest abschnittswisen Einbringen des Nietabschnitts (**32**) in den Spalt (**30**) zu der Anlagefläche (**18**) hin bewegt wird.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkstück (**12**) erst nach dem Beginn eines Umformens des Nietabschnitts (**32**) zu der Anlagefläche (**18**) hin bewegt wird.

5. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkstück (**12**) erst nach dem Abschluss des Umformens des Nietabschnitts (**32**) zu der Anlagefläche (**18**) hin bewegt wird.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkstück (**12**) durch einen Anschlagabschnitt des Nietelements (**10**), insbesondere einen Flanschabschnitt (**36**) des Nietelements (**10**) und/oder einen das Nietelement (**10**) einbringenden Setzkopf (**46**) zu der Anlagefläche (**18**) hin bewegt wird.

7. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter (**16**) durch eine zugeordnete Vorspanneinrichtung (**57**) mit einer definierten Kraft in eine erste Position vorgespannt wird und/oder wobei der Abstandshalter (**16**) aufgrund von elastischen Eigenschaften des Abstandshalters (**16**) eine erste Po-

sition einnimmt, und wobei der Abstandshalter (16) in der ersten Position den Abstand (D) definiert.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter (16) während dem Befestigungsvorgang aus der ersten Position verfahren und/oder verformt wird, wenn das Werkstück (12) zu der Anlagefläche (18) hin bewegt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter (16) während dem Befestigungsvorgang aus der ersten Position in eine zweite Position verfahren und/oder verformt wird, insbesondere wobei der Abstandshalter (16) in der zweiten Position im Wesentlichen vollständig in einen Innenbereich der Matrize (14) versetzt ist.

10. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkstück (12) zumindest im Bereich des ihn hintergreifenden Nietabschnitts (32) in einen Aufnahme- raum, insbesondere in eine Nut (38) gepresst wird, der an einem Anschlagabschnitt, insbesondere Flanschabschnitt (36) des Nitelements ausgebildet ist.

11. Matrize (14) zum Befestigen eines Nitelements (10) an einem Werkstück, bevorzugt an einem Blechteil (12), insbesondere gemäß einem Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Matrize (14) zumindest einen beweglichen und/oder verformbaren Abstandshalter (16), eine Anlagefläche (18) für das Werkstück (12) sowie einen Stempel (24) zum Umformen eines Nietabschnitts (32) des Nitelements (10) aufweist.

12. Matrize (14) nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position des Abstandshalters (16) in der Ebene der Anlagefläche (18) und/oder der Betrag, um den der Abstandshalter (16) über die Anlagefläche (18) hinausragt, justierbar ist.

13. Matrize (14) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter (16) durch eine Vorspanneinrichtung (57) mit einer definierten Kraft aus der Anlagefläche (18) herausdrückbar ist, insbesondere dass die Matrize (14) zumindest zwei Abstandshalter (16) aufweist, die gemeinsam von der Vorspanneinrichtung (57) mit der definierten Kraft beaufschlagbar sind.

14. Matrize (14) nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Matrize (14) eine Umformfläche (40) aufweist, durch die der Nietabschnitt (32) des Nitelements (10) zumindest abschnittsweise radial nach außen verformbar ist, insbesondere wobei die Umformfläche (40) zumindest abschnittsweise konisch und/oder konkav geformt ist.

15. Befestigungssystem zum Befestigen eines Nitelements (10) an einem Werkstück, bevorzugt an einem Blechteil (12), insbesondere gemäß einem Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Werkstück (12) ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts (32) des Nitelements (10) vorgesehenes, vorgeformtes Loch (26) aufweist und das zumindest im Bereich um das vorgeformte Loch (26) eben ausgebildet ist,

wobei das Befestigungssystem eine Matrize (14), insbesondere nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 14 umfasst, um das Werkstück (12) während dem Befestigungsvorgang in einem wohldefinierten Abstand (D) von der Anlagefläche (18) der Matrize (14) zu positionieren, so dass zwischen einer Wandung (28) des Lochs (26) und dem Stempel (24) der Matrize (14) ein Spalt (30) gebildet ist, wobei das Befestigungssystem ferner einen Setzkopf (46) umfasst, in dem das Nitelement (10) zumindest teilweise aufnehmbar ist.

16. Befestigungssystem nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Setzkopf (46) eine Werkstückanlagefläche (50) aufweist, welche in einer Ebene mit einer Werkstückanlagefläche (37) des Nitelements (10) liegt, wenn das Nitelement (10) in den Setzkopf (46) aufgenommen ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

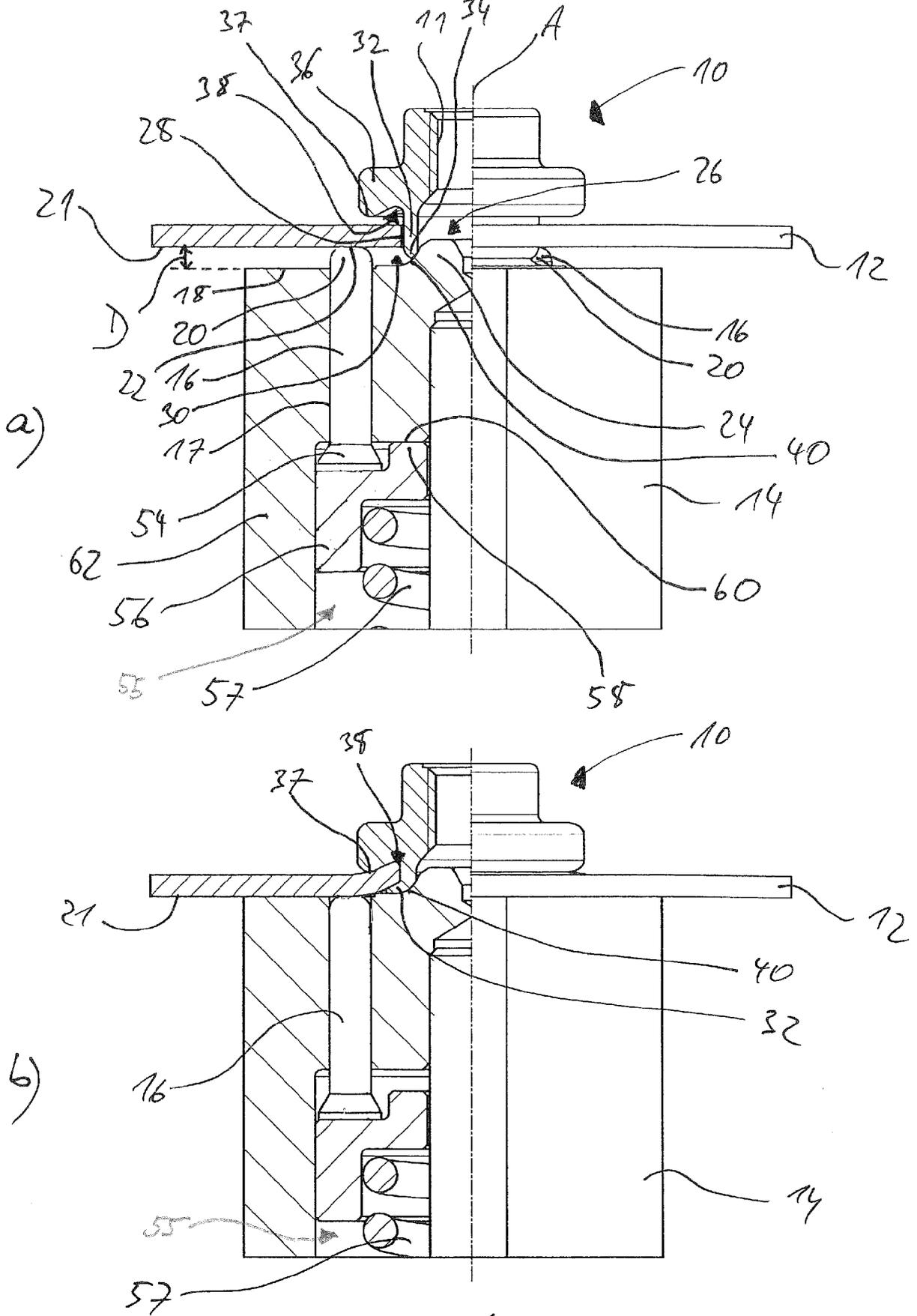


Fig. 1

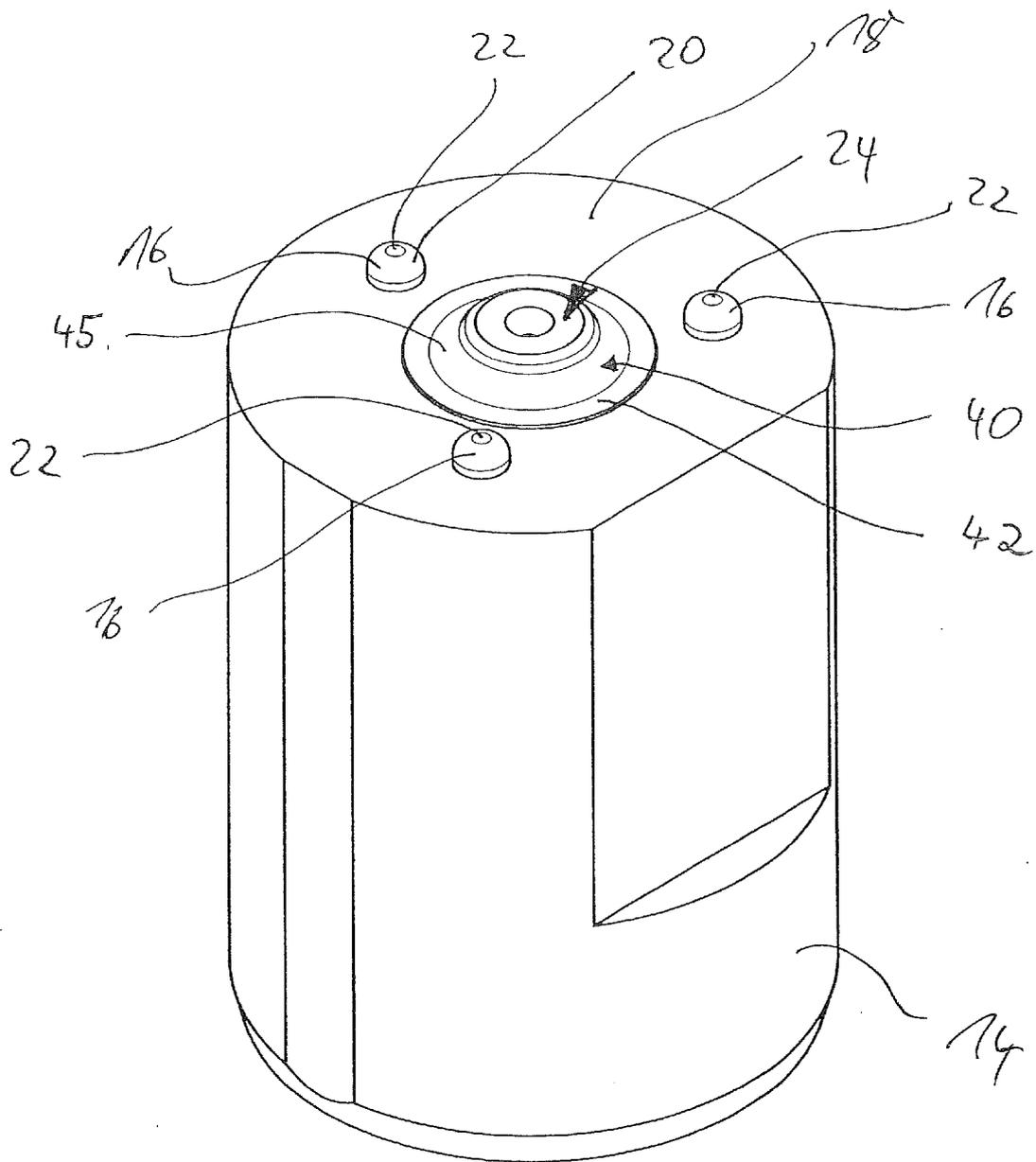


Fig. 2

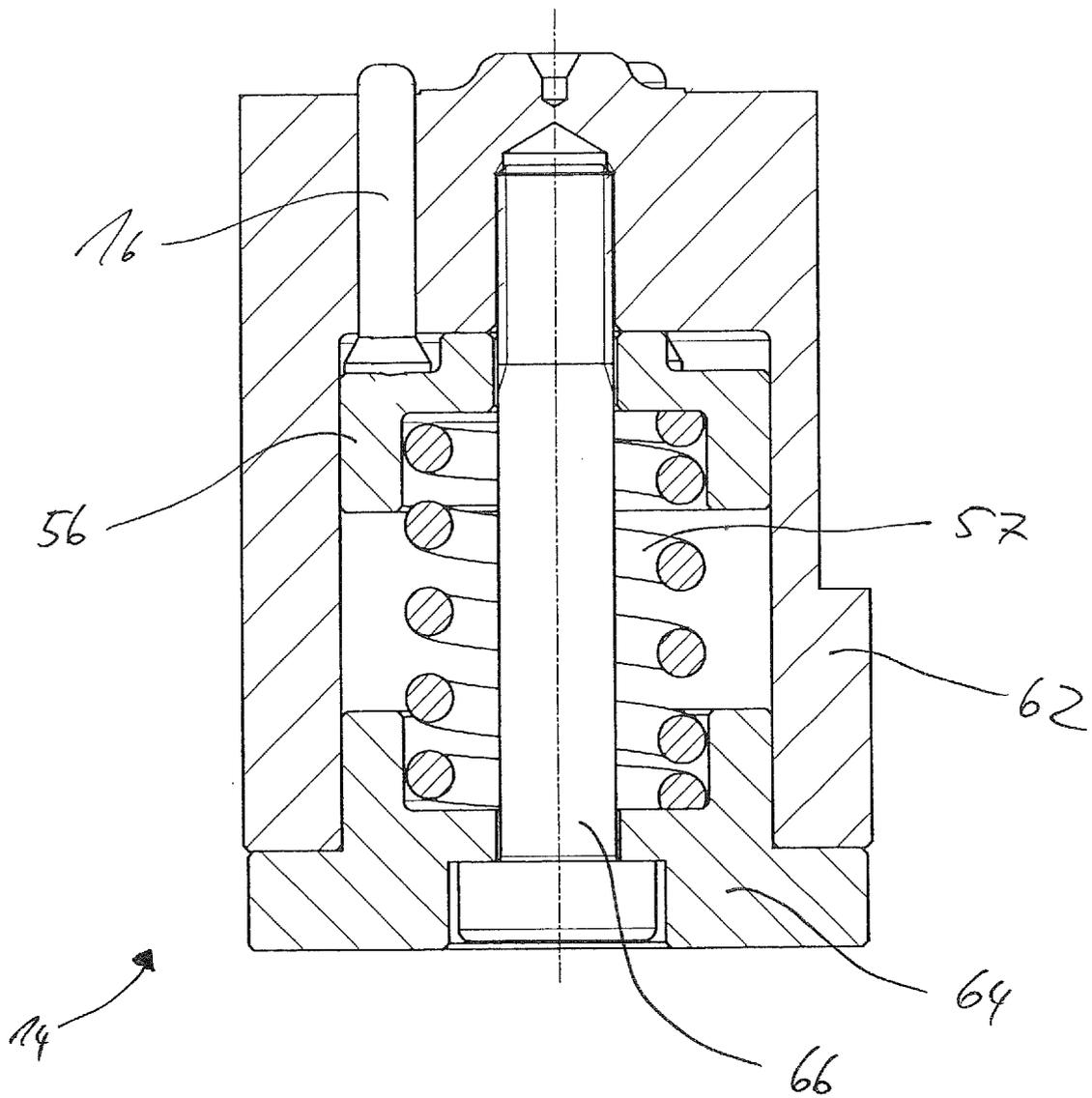


Fig. 3

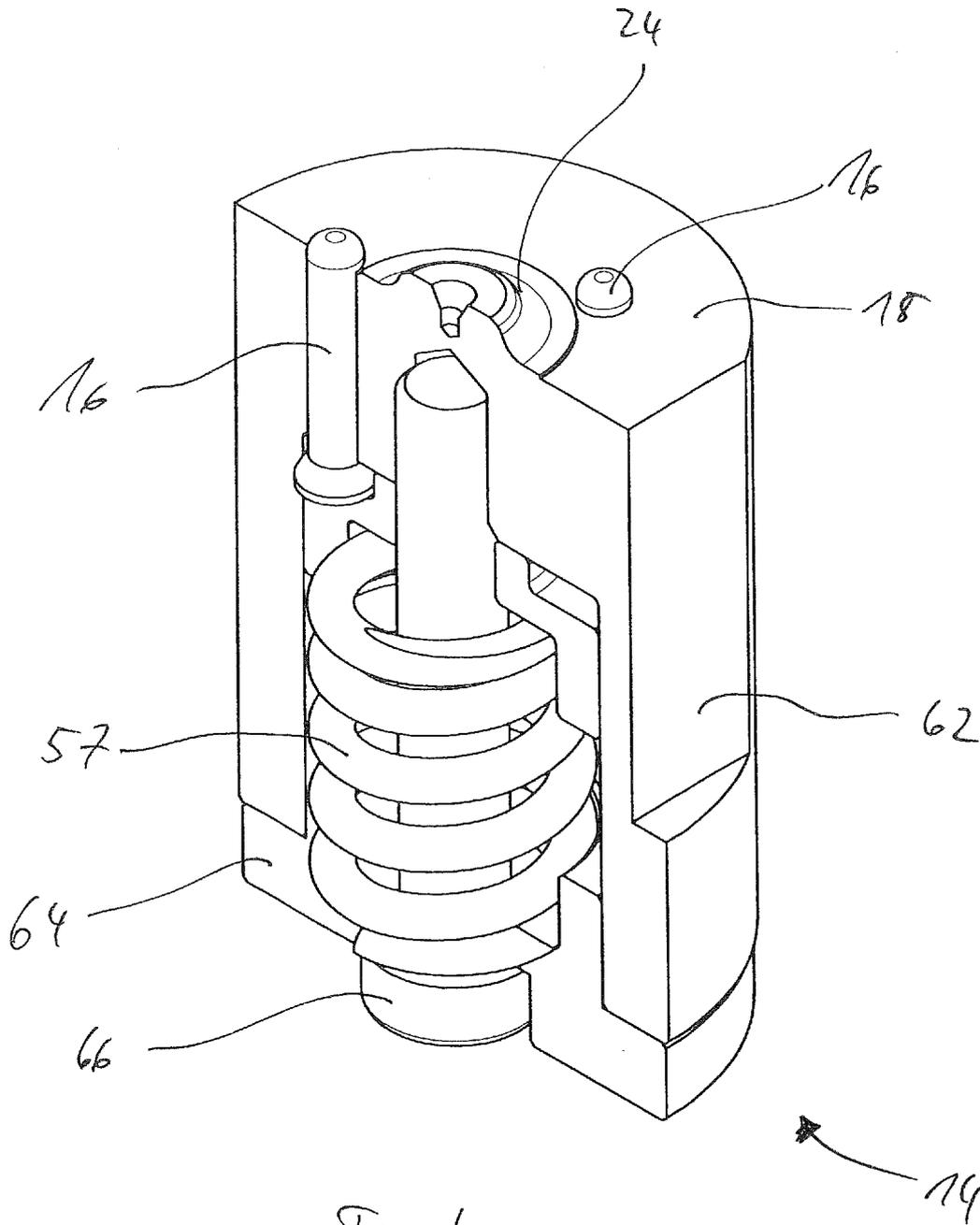


Fig. 4

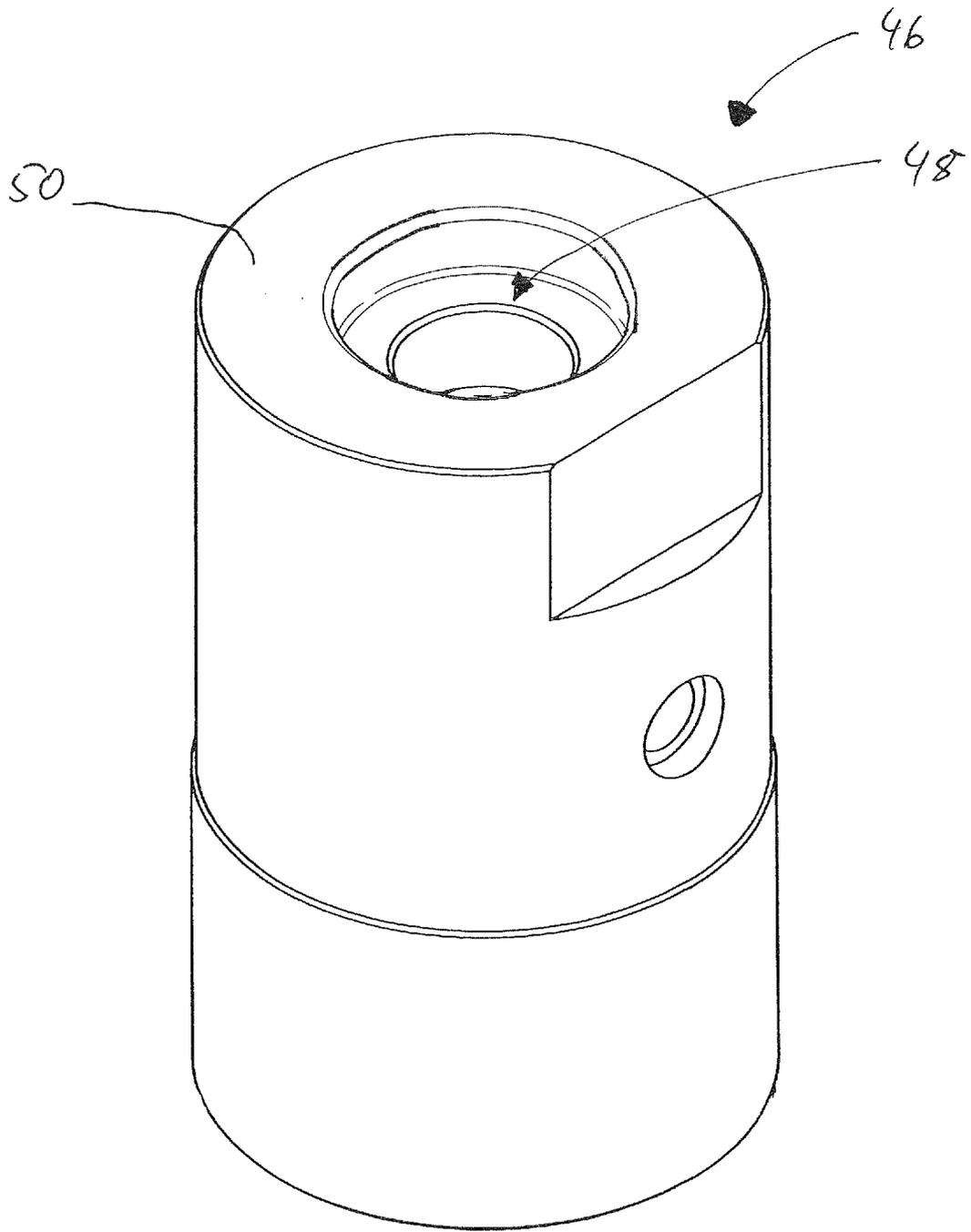


Fig. 5