

(22) Anmeldetag: **06.05.2014**

(74) Vertreter: **Dilg, Haeusler, Schindelmann**  
**Patentanwaltsgesellschaft mbH**  
**Leonrodstrasse 58**  
**80636 München (DE)**

cher Anpressdruck einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet, und eine Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) aufweist, die eingerichtet ist, dem Anpresssensor (46; 106) das Erkennen des Anpressdrucks nur dann zu ermöglichen, wenn das an der Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) montierte Befestigungselement (66) ein vorgegebenes Formmerkmal erfüllt.

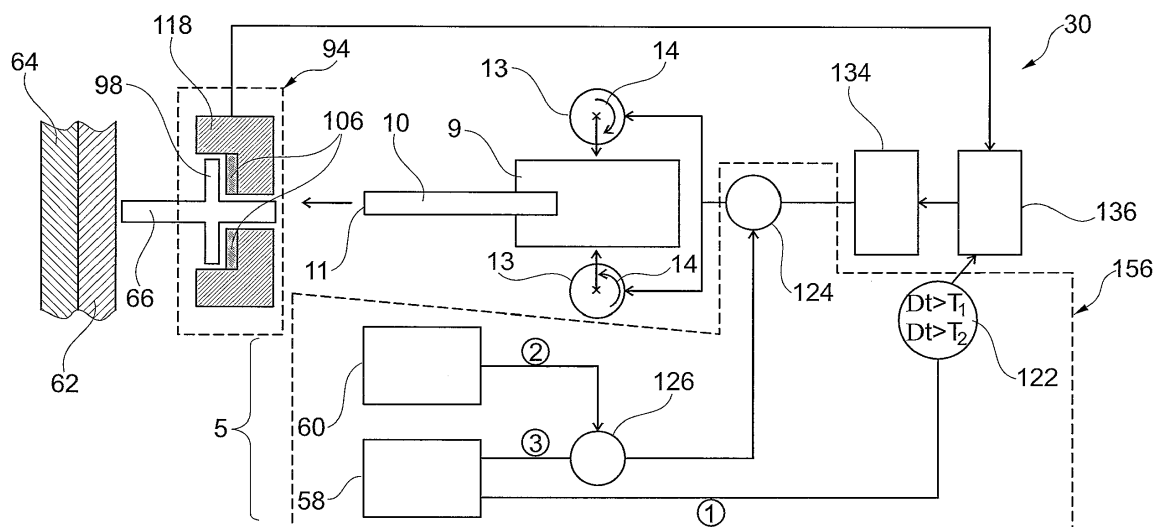


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Anpressdetektor zum Detektieren des Anpressens eines Setzgeräts mit einem schussbereiten Befestigungselement gegen ein Zielobjekt, ein Setzgerät, ein Befestigungselement, eine Setzanordnung und ein Verfahren zum Setzen eines Befestigungselements in ein Zielobjekt mittels eines Setzgeräts.

**[0002]** Zum Setzen von Befestigungselementen wie Nägel, Bolzen oder dergleichen ist es bekannt, Geräte zu verwenden, in denen ein Stößel ruckartig vorwärtsgetrieben wird, der an dem Befestigungselement angreift und dieses in den Untergrund eintreibt. Damit der Stößel einen für das Eintreiben des Befestigungselements ausreichenden Impuls übertragen kann, soll er einerseits auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt werden und andererseits mit einer ausreichend großen Masse versehen oder verbunden sein. Um die hohe Geschwindigkeit zu erreichen, sind unterschiedliche Antriebsarten bekannt, beispielsweise explosionsbetriebene Geräte, in denen eine Treibladung gezündet wird. Ebenfalls bekannt sind Geräte, bei denen eine rotierende Schwungmasse mit dem Stößel über eine Kupplung verbunden ist. Bei allen Arten von Antrieben muss der Stößel wieder in seine Ausgangsposition zurückbewegt werden, um dann einen nächsten Befestigungsvorgang durchführen zu können. Diese Rückwärtsbewegung kann durch mechanische Verbindungen, bei explosionsbetriebenen Geräten durch Umlenken eines Teils der Antriebsgase, oder manuell von Hand verwirklicht werden. Beim Betrieb eines solchen Setzgeräts ist also ein hohes Maß an Betriebssicherheit erforderlich.

**[0003]** EP 2,429,768 offenbart ein Setzgerät zum schlagartigen Setzen von Nägeln, Bolzen oder dergleichen, das einen Schlagkörper mit einer Schlagmasse aufweist, der über einen Stößel an dem Kopf des zu setzenden Bolzenelements angreift und dieses in den Untergrund eintreibt. Zum Antreiben des Schlagkörpers ist ein Antrieb vorgesehen, der aus zwei einen Durchgang zwischen sich bildenden Schwungrädern besteht, die gegenläufig um zwei parallele Drehachsen rotieren. Der zwischen diese Schwungräder eingeschobene Schlagkörper ist in Querrichtung etwas größer als der Abstand der Schwungräder voneinander, so dass diese mit großer Kraft an der Oberfläche des Schlagkörpers angreifen und ihn in Richtung auf den zu setzenden Bolzen beschleunigen. Nach dem Verlassen der Schwungräder schlägt der Stößel auf den Bolzen. Um den Schlagkörper zwischen den beiden Schwungrädern hindurch wieder zurückkehren zu lassen, ohne diese voneinander zu entfernen, wird der Schlagkörper um seine Längsachse gedreht, bis in eine Position, in der seine Quererstreckung kleiner ist als der Abstand zwischen den beiden Schwungrädern. Dadurch lässt er sich mit geringem Aufwand durch ein Gummiband in seine Ausgangsposition zurückziehen, wo er wieder in die ursprüngliche Winkelposition zurückgedreht wird.

**[0004]** DE 10 2005 048 325 A1 offenbart eine Nieterkennung an einer Nietmaschine, bei der an einem zu prüfenden Befestigungsmittel reflektiertes Licht mit einem vorgegebenen Grenzwert verglichen wird, um einen zulässigen Niet zu erkennen. Somit wird ein zulässiger Niet anhand seines Reflexionsvermögens für Licht erkannt. Die Nieterkennung kann darüber hinaus mit einer Ladezustandserkennung eines Nietfingers kombiniert werden, d.h. es kann geprüft werden, ob sich überhaupt ein Befestigungsmittel in dem Nietfinger befindet.

**[0005]** DE 10 2009 058 981 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Setzen von Befestigungselementen, bei der eine am Setzort eines Befestigungselements ausgeübte Druckkraft mit einer Druckkraftsensoreinheit detektierbar ist. Wird eine vorbestimmte Setzkraft durch die Andruckkraft erreicht oder überstiegen, so wird ein Freigabesignal zum Freigeben des Setzens ausgegeben.

**[0006]** EP 0,699,490 A1 offenbart eine Nietmaschine, bei der eine Verformung eines Werkstücks bei einem sich drehenden Nietwerkzeug durch Bewegung eines Kolbens in Richtung auf eine Auflagefläche bewirkt wird. Auf der Auflagefläche ist eine Aufnahme befestigt, welche zwei miteinander zu vernietende Teile trägt, nämlich ein Gewindestehbolzen mit einem Überstand und ein plattenförmiges Aufnahmeteil mit einem Überstand. Das Nietwerkzeug hat eine Stirnfläche und dient als erstes Tastorgan. Das Nietwerkzeug ist von einer Tasthülse als zweites Tastorgan umgeben. Ausgehend von einer Ausgangsposition bewegen sich das Nietwerkzeug und die Tasthülse zu den zu vernietenden Teilen, bis die Tasthülse das Aufnahmeteil berührt. Eine weitere Vorbewegung findet in dem Augenblick ihr vorläufiges Ende, in dem die Stirnfläche auf den Gewindestehbolzen aufsetzt. Dieses Aufsetzen wird durch einen Detektor erkannt, der eine beim Aufsetzen ansteigende mechanische Spannung misst, wobei, wenn das Ausgangssignal des Detektors einen Schwellwert übersteigt, dies als Aufsetzen des Nietwerkzeugs auf den Gewindestehbolzen interpretiert wird. Danach wird mittels eines Weggebers ermittelt, ob eine Höhendifferenz zwischen Niet- und Aufnahmeteil sowie eine Absolutlänge des Niets in akzeptablen Bereichen liegen. Nur wenn dies der Fall ist, wird ein Elektromotor zur Rotation des Nietwerkzeugs eingeschaltet, und der Gewindestehbolzen wird mit dem Aufnahmeteil mittels Kaltverformung und Stauchen vernietet.

**[0007]** WO 2010/130 678 A1 offenbart ein Setzgerät, bei dem aus einer Vorderseite eines Gehäuses ein Stutzen herausragt, der mithilfe des Setzgeräts gegen einen Untergrund, an dem eine Befestigung erfolgen soll, angedrückt wird, um dadurch eine Auslösesperre zu überwinden. Ein zu setzender Bolzen ist in einer Halterung nahe des Stutzens zu montieren.

**[0008]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein weiter verbessertes System zum Setzen eines Befestigungselements bereitzustellen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände mit den Merkmalen gemäß den unabhängigen Patentan-

sprüchen gelöst. Weitere Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen gezeigt.

**[0010]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Anpressdetektor für eine Steckverbindung mit einem Befestigungselement zum Detektieren des Anpressens eines Setzgeräts mit einem setzbereit eingesetzten Befestigungselement gegen ein Zielobjekt, in welches das Befestigungselement zu setzen ist, geschaffen, wobei der Anpressdetektor einen Anpresssensor, der eingerichtet ist zu erkennen, ob das Befestigungselement mit einem Anpressdruck gegen das Zielobjekt gedrückt wird, welcher Anpressdruck einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet, und eine Formmerkmalerkennungseinrichtung aufweist, die eingerichtet ist, dem Anpresssensor das Erkennen des Anpressdrucks nur dann zu ermöglichen, wenn das an der Formmerkmalerkennungseinrichtung montierte Befestigungselement ein (insbesondere durch die Formgebung der Formmerkmalerkennungseinrichtung) vorgegebenes Formmerkmal erfüllt. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Befestigungselement für eine Steckverbindung (insbesondere gemäß einem Schlüssel-Schloss-Prinzip) mit einem Anpressdetektor, insbesondere mit einem Anpressdetektor mit den oben beschriebenen Merkmalen, zum Detektieren des Anpressens eines Setzgeräts mit dem setzbereiten Befestigungselement gegen ein Zielobjekt, in welches das Befestigungselement zu setzen ist, geschaffen, wobei das Befestigungselement ein Formmerkmal (insbesondere eine Form und Größe eines in eine Mündung des Anpressdetektors einzuführenden Abschnitts des Befestigungselements) aufweist, das zum Zusammenwirken mit einer Formmerkmalerkennungseinrichtung (insbesondere eine Mündung des Anpressdetektors mit einer Form und einer Größe, welche spezifisch auf die Aufnahme des einzuführenden Abschnitts des Befestigungselements angepasst sind; insbesondere können Formmerkmal und Formmerkmalerkennungseinrichtung die gleiche Größe und eine zueinander inverse Form aufweisen) des Anpressdetektors derart eingerichtet ist, dass einem Anpresssensor des Anpressdetektors das Erkennen eines Anpressdrucks dadurch (insbesondere nur dadurch) ermöglicht ist, dass das an der Formmerkmalerkennungseinrichtung montierte Befestigungselement das Formmerkmal aufweist.

**[0011]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Setzgerät, insbesondere ein Nietsetzgerät, zum Setzen eines Befestigungselements bereitgestellt, wobei das Setzgerät einen Anpressdetektor mit den oben beschriebenen Merkmalen zum Detektieren des Anpressens des Setzgeräts mit einem setzbereiten Befestigungselement gegen ein Zielobjekt, in welches das Befestigungselement zu setzen ist, und eine Antriebseinheit zum Antreiben eines beweglichen Stößels zum Einwirken auf das Befestigungselement zum Setzen des Befestigungselements in das Zielobjekt aufweist, wobei das Setzgerät eingerichtet ist, die Antriebseinheit erst dann zum Auslösen des Setzens des

Befestigungselements aktivieren zu lassen, wenn der Anpressdetektor das Anpressen mit dem den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Anpressdruck detektiert hat.

**[0012]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist eine Setzanordnung bereitgestellt, die ein Setzgerät mit den oben beschriebenen Merkmalen zum Setzen eines Befestigungselements und das Befestigungselement aufweist, das insbesondere setzbereit an oder in dem Setzgerät montiert sein kann.

**[0013]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Setzen eines Befestigungselements in ein Zielobjekt mittels eines Setzgeräts bereitgestellt, wobei bei dem Verfahren erkannt wird, ob das Befestigungselement, das an dem Setzgerät setzbereit montiert ist, mit einem Anpressdruck gegen das Zielobjekt gedrückt wird, der einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet, wobei das Erkennen des Anpressdrucks nur dann ermöglicht wird, wenn das an dem Setzgerät montierte Befestigungselement ein vorgegebenes Formmerkmal erfüllt. Das Aktivieren einer Antriebseinheit zum Setzen des Befestigungselements wird vorteilhaft erst dann freigegeben, wenn erkannt worden ist, dass der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

**[0014]** Erfindungsgemäß ist das Auslösen eines Setzprozesses zum Setzen eines Befestigungselements, wie einem Niet, mit hoher Betriebssicherheit ermöglicht. Dies wird erreicht, da erst bei ordnungsgemäßem Andrücken eines mittels eines Formfaktorabgleichs nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip korrekt identifizierten, an dem Setzgerät setzbereit montierten Befestigungselements, das mit einer definierten Anpresskraft gegen ein Zielobjekt gedrückt wird, das Auslösen des Setzprozesses ermöglicht wird. Durch diese Anpressdetektion kann ein unbeabsichtigtes Auslösen des Setzprozesses durch einen Benutzer oder ein Auslösen des Setzprozesses ohne Richten des Setzgeräts auf das Zielobjekt unterbunden werden. Ferner kann garantiert werden, dass nur bei Verwenden eines passenden Befestigungselements, welches das Formkriterium erfüllt, das für die Druckdetektion Voraussetzung ist, der Setzprozess ausgelöst werden kann. Ein sicher betreibbares und gleichzeitig benutzerfreundlich bedienbares Setzgerät kann damit fehlerrobust realisiert werden.

**[0015]** Ein Nietsetzgerät, welches Niete hochdynamisch eintreibt, muss strengen Sicherheitsanforderungen genügen. Dabei darf kein Nietvorgang ausgelöst werden, solange der Anwender das Setzgerät nicht gegen eine Anwendung oder ein Zielobjekt presst. Dass dies erfüllt ist, stellt ein Sensor sicher, welcher zum Beispiel elektrisch den Nietsetzprozess startet, wenn der Anpressdruck durch das Sensordesign vorgebbare Anforderungen erfüllt. Gleichzeitig ist der Detektor so gestaltet, dass kein falscher Niet mit dem Setzgerät verarbeitet werden kann. Zu große bzw. zu kleine Setzkopfdurchmesser werden vom Gerät nicht erkannt und somit

nicht freigegeben.

**[0016]** Anschaulich bilden erfindungsgemäß die Formmerkmalerkennungseinrichtung des Anpressdetektors einerseits und das Formmerkmal des Befestigungselements andererseits ein speziell aufeinander angepasstes Verbindungssystem aus zwei interagierenden Komponenten, die im Wege einer Steckverbindung, ähnlich wie ein Schlüssel und ein Schloss, sicherstellen, dass kein ungeeigneter Blindniet (oder ein anderes Befestigungselement) mit dem Setzgerät verwendet werden kann. Da aufgrund der erfindungsgemäßen Konzeption des Setzgeräts zum Teil eine wesentlich größere Eintreibgeschwindigkeit deren erreicht werden kann als mit herkömmlichen Setzgeräten, ist eine größere Aufschlagfläche, die mit einem Blindniet mit einer gegenüber herkömmlichen Blindnieten vergrößertem Setzkopf einhergehen, besonders vorteilhaft. Zudem führt das Verwenden von Blindnieten mit vergrößertem Setzkopf im gesetzten Zustand zu einem optisch ansprechenderen Erscheinungsbild und einer ebenen Oberfläche der mittels solcher Befestigungselemente verbundenen Metallblechen oder dergleichen.

**[0017]** Im Weiteren werden zusätzliche exemplarische Ausführungsbeispiele des Anpressdetektors, des Setzgeräts, der Setzanordnung und des Verfahrens beschrieben.

**[0018]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Formmerkmalerkennungseinrichtung als vorgegebenes Formmerkmal überprüfen, ob eine geometrische Größe des Befestigungselements oder einer Komponente davon innerhalb eines Bereichs zwischen einer vorgegebenen Mindestgröße und einer vorgegebenen Maximalgröße liegt. Ausschließlich Niete mit einem Wert für die geometrische Größe innerhalb dieses Intervalls werden vom Gerät verarbeitet, da ansonsten das Auslösen eines Setzprozesses verunmöglicht wird. Die Formmerkmalerkennungseinrichtung kann somit eine Formkodierung des Befestigungselements überprüfen und somit sicherstellen, dass nur technisch und sicherheitsbezogen korrekte Befestigungselemente verarbeitet werden können.

**[0019]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Formmerkmalerkennungseinrichtung einen Formmerkmalerkennungsflansch aufweisen, der einen Hohlraum aufweist, durch den bei angelegtem Anpressdruck ein zu kleines Befestigungselement hindurchtritt, ohne auf den Anpresssensor einwirken zu können, und einen Vorsprung aufweist, an dem bei angelegtem Anpressdruck ein zu großes Befestigungselement anliegt, ohne auf den Anpresssensor einwirken zu können. Wenn das Befestigungselement zu klein ist, d.h. aus diesem Grund das geforderte Formmerkmal nicht erfüllt, wird verhindert, dass das eingesetzte Befestigungselement auf den Anpresssensor einwirken kann, da es durch ein Zentralloch des Anpresssensors hindurch fällt. Andererseits kann, wenn das Befestigungsmittel zu groß ist und das geforderte Formmerkmal aus diesem Grund nicht erfüllt ist, das Befestigungselement bei Ansetzen an der Formmerkmalerkennungseinrichtung an dem Vorsprung an-

stoßen bzw. aufliegen, ohne mechanischen Kontakt zu dem Anpresssensor zu erlangen. Somit kann sowohl hinsichtlich zu größer als auch hinsichtlich zu kleiner Befestigungselemente eine Formselektion durchgeführt werden.

**[0020]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Formmerkmalerkennungsflansch zudem eine Aufnahme (die zwischen Vorsprung und Hohlraum angeordnet sein kann) aufweisen, in der bei angelegtem Anpressdruck ein passendes (d.h. passend geformtes und passend großes) Befestigungselement zumindest teilweise derart aufgenommen ist, um auf den Anpresssensor einwirken zu können. In einer mechanischen Analogie dient die Aufnahme als Schlüssel und das Befestigungselement als Schlüssel, um den Anpresssensor zum Detektieren zugänglich zu machen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass bei dem Nietsetzgerät nur passende Niete eingesetzt werden, womit die Betriebssicherheit erhöht ist.

**[0021]** Die Aufnahme kann einen Außendurchmesser in einem Bereich zwischen ungefähr 9,0 mm und ungefähr 11,5 mm haben. Insbesondere kann die Aufnahme im Rahmen eines technisch bedingten Spiels den gleichen Außendurchmesser aufweisen wie ein Setzkopf eines aufzunehmenden Blindnietes. Anders ausgedrückt kann der Schaltbereich des Anpressdetektors so bemessen sein, dass ein Blindniet nur dann akzeptiert wird, wenn sein Außendurchmesser zwischen ungefähr 9,0 mm und ungefähr 11,5 mm beträgt. Da andernfalls das Formmerkmal nicht erfüllt ist, wird ein solcher Niet kein ausreichend starkes Anpressen an den Anpressdetektor ermöglichen, was eine Voraussetzung für die Freigabe des Setzvorgangs ist.

**[0022]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Anpresssensor als elektrischer Kontaktsensor bzw. ohmscher Kontaktsensor (d.h. als Kontaktsensor, der das Herstellen eines direkten, elektrisch leitenden Kontakts zwischen zwei elektrisch leitfähigen Kontaktelementen als Sensorereignis erkennt) ausgebildet sein, der dann, wenn der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert überschreitet, das Ereignis des Vorliegens eines elektrischen bzw. ohmschen Kontakts zwischen Kontaktelementen elektrisch erkennt, welche Kontaktelemente unterhalb des vorgegebenen Schwellwert voneinander kontaktfrei beabstandet sind. Mit einem solchen ohmschen Kontaktsensor ist es möglich, eine quasi digitale Aussage "Kontakt ja/nein" zu erhalten, was mit hoher Fehlerrobustheit und selbst bei Vorliegen von Störsignalen zuverlässig möglich ist. Alternativ zu einem ohmschen Kontaktsensor kann aber zum Beispiel auch ein kapazitiver Kontaktsensor eingesetzt werden, der bei Änderung eines Abstands zwischen zwei Kondensatorplatten eine veränderte Kapazität und somit veränderte elektrische Eigenschaften erkennt.

**[0023]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Anpresssensor mehrere miteinander flexibel verbundene Dünnschichtringe aufweisen, insbesondere ausgebildet als eine Laminatstruktur. Durch die Dünnschichtringe

ist ein Abschnitt des Befestigungselements hindurchführbar. Die Dünnschichtringe werden, wenn der Anpressdruck eines anderen Abschnitts des Befestigungselements den vorgegebenen Schwellwert beim Andrücken überschreitet, derart komprimiert, dass zwei der Dünnschichtringe (die als "Kontaktdünnschichtringe" bezeichnet werden können), die zuvor kontaktfrei voneinander beabstandet waren, miteinander in elektrischen Kontakt geraten. Ein solcher mehrlagiger Aufbau zu einem Sensor ist hochkompakt. Die Dünnschichtringe können Ringe sein, die einen Durchmesser haben, der mindestens einen Faktor 10 größer als eine Dünnschichtringdicke ist. Ferner kann ein solcher Dünnschichtring eine zentrale Öffnung aufweisen, wobei die Öffnungen oder Zentralbohrungen der miteinander zu einer Laminatstruktur verbundenen Dünnschichtringe fluchten können, um eine gemeinsame Durchtrittsöffnung für das Befestigungselement zu bilden. Eine solche Laminatstruktur kann durch Verkleben oder sonstiges Verbinden der einzelnen Dünnschichtringe erhalten werden und bildet eine Flachstruktur. Bei den flexibel verbundenen Dünnschichtringen handelt es sich um eine Anordnung, die bei Ausüben eines äußeren Drucks die Relativposition zwischen den einzelnen Dünnschichtringen ändern kann, womit das Sensorereignis ausgelöst wird. Insbesondere kann dies dadurch erfolgen, dass zwei zunächst galvanisch getrennte elektrisch leitfähige Dünnschichtringe kontaktiert werden, wenn der Anpressdruck den Schwellwert überschreitet. Dann fließt ein elektrischer Strom zwischen diesen Kontaktdünnschichtringen, wenn zwischen ihnen eine elektrische Spannung angelegt wird. Die Anordnung aus Dünnschichtringen bildet einen miniaturisierten Sensor, der auch bei engsten Platzverhältnissen zuverlässig das Ausüben des geforderten Anpressdrucks detektieren kann.

**[0024]** Mit einer solchen Dünnschichtstruktur ist anschaulich ein Mikroschalter zur Anpressdetektion eines Setzgeräts bereitgestellt. In Übereinstimmung mit der Beschaffenheit eines Niets ist der Sensor sehr kurz bau- bar. Um möglichst kurze Nietdorne und letztendlich ein kurzes Setzgerät zu erhalten, besteht zwischen Setzkopf und Setzgerät nur ein begrenzter Bauraum. Trotz kompakter Bauweise ist der Sensor aber gegen die hohen Kräfte geschützt, welche bei der Schließkopfbildung herrschen. Die beschriebene Dünnschichtarchitektur erfüllt diese Anforderungen.

**[0025]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel können die zwei Dünnschichtringe aus einem elektrisch leitfähigen Material gebildet sein und erst dann, wenn der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert überschreitet, miteinander in ohmschen Kontakt geraten. Wird eine Spannung zwischen den beiden Dünnschichtringen angelegt, so kann erst bei Überschreiten des vorgegebenen Schwellwerts ein Stromfluss zwischen diesen erfasst werden, was als Sensorereignis interpretiert werden kann.

**[0026]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann zwischen den zwei Dünnschichtringen ein Durchgangslö-

cher aufweisender Distanzring (der auch als "Distanzdünnschichtring" bezeichnet werden kann) aus einem elektrisch isolierenden Material vorgesehen sein, der, wenn der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert nicht überschreitet, die zwei Kontaktdünnschichtringe voneinander beabstandet hält. Anschaulich kann ein solcher Distanzdünnschichtring durch eine Anzahl von Kreisringsegmenten ausgebildet werden, welche durch einen oder mehrere sich radial erstreckende Verbindungsstreifen miteinander mechanisch verbunden sein können. Wird der Anpressdruck über den vorgegebenen Schwellwert erhöht, so wird in einem oder mehreren der Durchgangslöcher ein elektrisch leitfähiger Kontakt zwischen den zuvor beabstandeten elektrisch leitfähigen Kontaktdünnschichtringen ausgeübt, womit das Sensorereignis erfasst werden kann. Ein gelochter Distanzring hat sich als zuverlässig erwiesen, einerseits bei kleinen Erschütterungen oder Krafteinwirkungen ein falsches Sensorereignis auszuschließen und andererseits bei Überschreitung des Anpressdrucks das Bereitstellen eines Sensorereignisses zuverlässig zu erkennen.

**[0027]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann ein anderer der Dünnschichtringe ein Federring (der auch als "Federdünnschichtring" bezeichnet werden kann) sein, der ausgebildet ist, mindestens einen Druckpunkt auf die zwei Kontaktdünnschichtringe zu definieren, wenn der Abschnitt des Befestigungselements durch die Dünnschichtringe hindurchgeführt und der andere Abschnitt des Befestigungselements auf die Dünnschichtringe einwirkt. Ein solcher Federdünnschichtring kann zum Beispiel aus Blech oder Stahl ausgebildet sein und Federeigenschaften, d.h. eine hookesche Rückstellcharakteristik, aufweisen. Der Federdünnschichtring kann ausgebildet sein, genau zu definieren, auf welche Weise ein Anpressdruck auf die beiden elektrisch leitfähigen Kontaktdünnschichtringe übertragen werden kann. Dadurch ist eine reproduzierbare Sensoranordnung erreicht, da die Krafteinleitung auf die beiden Kontaktdünnschichtringe in wohldefinierter Weise erfolgt.

**[0028]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Federdünnschichtring Federarme aufweisen, von denen jeder durch mindestens eine kreisringausschnittförmige Blattfeder gebildet ist, wobei jeder der Federarme einen Vorsprung hat, mit dem ein jeweiliger Druckpunkt auf die zwei Kontaktdünnschichtringe definiert ist. Somit kann der Federdünnschichtring als eine Anordnung von Kreisringen, insbesondere konzentrischen Kreisringen, angeordnet sein, die über einen oder mehrere radial verlaufende Materialstreifen miteinander verbunden sind. Die Vorsprünge können zum Beispiel Punktkontakte sein. Der Federdünnschichtring kann dann die auf ihn ausgeübte Kraft auf die elektrisch leitfähigen Kontaktdünnschichtringe an den Stellen der Vorsprünge weiterleiten.

**[0029]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel können die miteinander flexibel verbundenen Dünnschichtringe eine Adhäsionsschicht aufweisen, an der sie an einer Mündung des Setzgeräts befestigbar sind. Eine solche Klebeschicht erlaubt es, die Laminatstruktur aus den Dün-

schichtringen an der Mündung des Setzgeräts zu befestigen, womit ein unerwünschtes Ablösen zuverlässig vermieden ist. Andere Befestigungen, zum Beispiel mit einer magnetischen Befestigungskraft, sind aber ebenfalls möglich.

**[0030]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Formmerkmalerkennungseinrichtung eine Tellerfeder mit einem ringförmigen Kragen aufweisen, die derart in einer Mündungsöffnung des Setzgeräts versenkt anordbar oder angeordnet ist, dass, wenn das Befestigungselement das vorgegebene Formmerkmal erfüllt, das an der Formmerkmalerkennungseinrichtung montierte Befestigungselement bei Ausüben des Anpressdrucks auf den ringförmigen Kragen drückt. Der ringförmige Kragen kann im Querschnitt als Viertelkreiskrümmung aus einer ringförmigen, insbesondere kreisringförmigen, Tellerfeder herauswachsen und somit in Richtung des zu montierenden Befestigungselements aus der Sensoranordnung hervorragen. Ein Durchmesser der verbleibenden Zentralöffnung der Tellerfeder definiert dann die Mindestgröße, die ein Befestigungselement im Querschnitt haben muss, um das Formmerkmal zu erfüllen und folglich die Sensoranordnung erreichen zu können.

**[0031]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Anpressdetektor einen Dünnschichtstützring zwischen der Tellerfeder und den miteinander flexibel verbundenen Dünnschichtringen aufweisen. Der Dünnschichtstützring kann zum Beispiel ein Metallring sein, welcher einen stabilen Zwischenring zwischen Tellerfeder und der Laminatstruktur bildet, um eine definierte Krafteinleitung zu unterstützen.

**[0032]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel können die mehreren miteinander flexibel verbundenen Dünnschichtringe, die Tellerfeder und optional (d.h. falls vorhanden) der Dünnschichtstützring gemeinsam eine Dicke in einem Bereich zwischen ungefähr 0.5 mm und ungefähr 3 mm haben. Ein Durchmesser kann in einem Bereich zwischen ungefähr 5 mm und ungefähr 30 mm liegen. Dadurch ist eine geringe Baugröße des Mikroschalters (zum Beispiel Durchmesser x Dicke gleich 15 mm x 1 mm) erreichbar. Insgesamt kann die Anordnung aus Dünnschichtringen und Tellerfeder einen Dünnschichtträger bilden, der flach auf eine Mündung des Setzgeräts aufgesetzt werden kann.

**[0033]** Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Formmerkmalerkennungseinrichtung einen Deckel und eine darauf aufgesetzte und davon im anpressfreien Zustand durch einen Spalt derart getrennte Sicherheitshülse aufweisen, dass bei Ausüben des Anpressdrucks und bei Erfüllung des vorgegebenen Formmerkmals das Befestigungselement die Sicherheitshülse in den Spalt drückt und dadurch den Anpresssensor erkennen lässt, dass ein geeignetes Befestigungselement mit einem den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Anpressdruck gegen das Zielobjekt gedrückt wird. Nur wenn die Geometrie des Befestigungselements es erlaubt, bei Ausüben eines Anpressdrucks den Spalt zwischen Deckel und Sicherheitshülse zu verringern bzw.

zu schließen, kommt es durch die damit einhergehende Verschiebung der Sicherheitshülse relativ zu dem Deckel zu einem Sensorereignis.

**[0034]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Anpresssensor ein von der Sicherheitshülse entkoppeltes erstes Kontaktelement aufweisen und ein mit der Sicherheitshülse gekoppeltes zweites Kontaktelement aufweisen, wobei bei Drücken der Sicherheitshülse in den Spalt das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement in Kontakt gebracht werden, womit erkannt wird, dass das Befestigungselement mit dem den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Anpressdruck gegen das Zielobjekt gedrückt wird. Die beiden Kontaktelemente können ohmsche bzw. elektrische Kontaktelemente sein, die quasi digital ein Signal erzeugen können, welches Aufschluss darüber gibt, ob oder ob nicht der Anpressdruck den Schwellwert überschreitet.

**[0035]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Anpresssensor ein Vorspannelement zum Vorgeben des Schwellwerts aufweisen, das zum Erzeugen einer derartigen mechanischen Vorspannung eingerichtet ist, dass im anpressfreien Zustand der Spalt aufrechterhalten bleibt und nach Wegfall eines zuvor ausgeübten Anpressdrucks der Spalt wieder ausgebildet wird. Das Vorspannelement kann somit die Sicherheitshülse immer wieder in einen zu dem Deckel beabstandeten Zustand zurückzustellen, so dass nach einem Sensorereignis die Anordnung sofort wieder bereit ist, ein neues Sensorereignis zu detektieren.

**[0036]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann sich das Vorspannelement als Ringfeder an einen einer Stirnseite der Sicherheitshülse gegenüberliegenden Endabschnitt der Sicherheitshülse anschließen. Somit kann umfänglich an der Mündung des Setzgeräts ein Sensorereignis und eine rückstellende Kraft sichergestellt werden. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Deckel becherförmig mit einem Mantel und einer gelochten Stirnfläche ausgebildet sein. Der Deckel kann an der gelochten Stirnseite von einem Ringabschnitt der Sicherheitshülse teilweise überdeckt sein (wobei vorzugsweise die Lochung des Deckels mit einer Lochung des Ringabschnitts fluchtet, so dass ein Abschnitt des Befestigungselements durch die übereinander liegenden Lochungen hindurchführbar ist). Der Deckel kann an dem Mantel von voneinander beabstandeten streifenförmigen Abschnitten der Sicherheitshülse überspannt sein. Die Lochung der Stirnfläche und des Ringabschnitts erlauben einem Befestigungselement, an bzw. in einer solchen Anordnung montiert zu werden. Das Überspannen des Deckels mittels der Sicherheitshülse kann eine wohl definierte Ausgangsposition festlegen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann eine Steuereinheit vorgesehen sein, die ein benutzerseitiges Auslösen des Setzens des Befestigungselements in das Zielobjekt mittels der Antriebseinheit freigibt, wenn der Anpressdetektor das geeignete Anpressen detektiert hat. Eine solche Steuereinheit kann zum Beispiel ein Prozessor (CPU oder Mikroprozessor) sein, der ein elektrisches Sensorsignal als

Voraussetzung dafür verwendet, einen Setzvorgang freizugeben.

**[0037]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann das Setzgerät einen benutzerseitig betätigbaren Auslösemechanismus aufweisen. Dieser kann derart eingerichtet sein, dass mittels Betätigen eines Abzugsbetätigungselements eine Versorgung der Antriebseinheit mit Antriebsenergie aktivierbar ist (zum Beispiel ein Antriebsmotor eingeschaltet wird, der die Schwungräder in Bewegung setzt), mittels Betätigen eines Sicherungsbetätigungselements eine Auslösesperre, die das Auslösen des Setzens des Befestigungselements mittels nochmaligen Betätigens des Abzugsbetätigungselements vor Entsperren der Auslösesperre sperrt, entsperrbar ist, und mittels nochmaligen Betätigens des Abzugsbetätigungselements nach Entsperren der Auslösesperre das Setzen des Befestigungselements auslösbar ist. Dadurch ist das Auslösen eines Setzprozesses zum Setzen eines Befestigungselements, wie eines Niets, mit hoher Sicherheit und gleichzeitig hohem Bedienkomfort ermöglicht, wobei simultan bei kurzer Setzzeit ein energiesparender Betrieb des oft als Handgerät ausgebildeten Setzgeräts ermöglicht ist. Die hohe Sicherheit ist erreichbar, indem das Auslösen des Setzprozesses nur ermöglicht wird, wenn ein Benutzer vor dem Auslösen mittels des Abzugsbetätigungselements eine Abzugssperre durch Betätigen des Sicherungsbetätigungselements betätigt hat, womit ein unbeabsichtigtes Auslösen unterbunden ist. Der hohe Bedienkomfort ist dadurch erreicht, dass die kombinatorische Betätigung von Abzugsbetätigungselement und Sicherungsbetätigungselement in äußerst intuitiver Weise an dem Setzgerät implementiert ist. Indem ferner das Starten der Antriebseinheit bereits bei einer zeitlich vorgelagerten ersten Betätigung des Abzugsbetätigungselements erfolgt, ist die Setzzeit kurz, da der Antriebsmotor bereits in Gang gesetzt worden ist, wenn der Setzprozess ausgelöst wird. Durch das zeitlich vorgelagerte Starten des Antriebsmotors sind an diesem in energiesparender Weise Spitzenbelastungen einer zugehörigen Energieversorgungseinheit (insbesondere eines Akkumulators) vermieden, da der Antriebsmotor nun langsamer hochfahrbar ist, ohne dass sich dadurch die Setzzeit verlängern würde, da vor der Ermöglichung des Auslösens des Setzens benutzerseitig ja noch die Sicherheitssperre zu überwinden ist.

**[0038]** Der Sensor kann ferner mit einem Überlastschutz versehen sein. Ein solcher Überlastschutz vermeidet eine Zerstörung des Sensors, wenn eine zu große Kraft angelegt wird.

**[0039]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann das Befestigungselement als Blindniet ausgebildet sein und einen Nietdorn mit einem Dornkopf und einer Sollbruchstelle zwischen Nietdorn und Dornkopf sowie einen Hohl-niet aufweisen, der einen zentralen Abschnitt des Nietdorns umschließt und an einem von dem Dornkopf abgewandten Ende einen ringförmigen Setzkopf aufweist. Der ringförmige Setzkopf kann dann strukturell auf eine Aufnahmenut des Anpressdetektors angepasst sein, um

nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip ein Ansprechen des Anpressdetektors zu ermöglichen.

**[0040]** Insbesondere kann der ringförmige Setzkopf einen Außendurchmesser in einem Bereich zwischen ungefähr 9,0 mm und ungefähr 11,5 mm, insbesondere in einem Bereich zwischen ungefähr 9,1 mm und ungefähr 9,7 mm, aufweisen. Anzumerken ist, dass ein derartiger Blindniet einem größeren Setzkopfdurchmesser aufweist als dies nach den einschlägigen Normen der Fall ist (vergleiche zum Beispiel DIN EN ISO 15979 oder ISO 15983). Da erfindungsgemäß aus Sicherheitsgründen ein zuverlässiges Zusammenpassen zwischen Befestigungselement und Anpressdetektor garantiert werden soll, kann durch die genannte Maßnahme zuverlässig ausgeschlossen werden, dass ungeeignete, herkömmliche Blindniete mit dem Gerät verwendet werden.

**[0041]** Im Folgenden werden exemplarische Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung mit Verweis auf die folgenden Figuren detailliert beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Anpressdetektor zum Detektieren des Anpressens eines Setzgeräts mit daran montiertem Befestigungselement gegen ein Zielobjekt gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 2 zeigt schematisch einen Schnitt durch ein Setzgerät gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 3 bis Fig. 8 zeigen Querschnittsansichten eines Setzgeräts gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung in unterschiedlichen Betriebszuständen.

Fig. 9 zeigt eine räumliche oberseitige Ansicht des Setzgeräts gemäß Fig. 3 bis

Fig. 8 und eine Ansicht von einzelnen Baugruppen dieses Setzgeräts.

Fig. 10 zeigt eine räumliche, unterseitige Ansicht des Setzgeräts 30 gemäß Fig. 3 bis Fig. 9.

Fig. 11 bis Fig. 21 zeigen einen Auslösemechanismus eines Nietsetzgeräts gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 22 bis Fig. 27 zeigen unterschiedliche Ansichten eines Anpressdetektors zum Detektieren des Anpressens eines Niets mittels des Setzgeräts aus Fig. 3 bis Fig. 21 gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung in einem Betriebszustand ohne eingesetztem Niet (Fig. 23 und Fig. 24) bzw. mit eingesetztem Niet (Fig. 25 bis Fig. 27).

Fig. 28 bis Fig. 32 zeigen unterschiedliche Ansichten eines Anpressdetektors zum Detektieren des Anpressens eines Niets mittels eines Setzgeräts gemäß einem anderen exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 33A und Fig. 33B zeigen unterschiedliche Ansichten eines Blindnietes gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung zum Zusammenwirken mit einem Anpressdetektor zum Detektieren des Anpressens eines solchen passenden

Blindniet.

**[0042]** Gleiche oder ähnliche Komponenten in unterschiedlichen Figuren sind mit gleichen Bezugsziffern versehen.

**[0043]** Fig. 1 zeigt Komponenten eines Nietsetzgeräts 30, und insbesondere einen Anpressdetektor 94 gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung sowie einen damit wirkgekoppelten Auslösemechanismus 156, der zum Auslösen des Setzens eines Blindniet 66 in zwei miteinander zu verbindende Metallplatten 62, 64 dient.

**[0044]** Ein Stößel 10 ist mit einem Schlagkörper 9 verbunden und kann mit Hilfe von Schwungrädern 13 beschleunigt werden. Wird der Stößel 10 ausgehend von dem in Fig. 1 gezeigten Betriebszustand nach links hin beschleunigt, so trifft ein Ende 11 des Stößels 10 auf eine rückseitige Stirnfläche des Blindniet 66 auf, womit diese in die miteinander zu befestigenden Metallplatten 62, 64 eingetrieben wird. Die Schwungräder 13 können mittels eines Antriebsmotors 134 in Rotation versetzt werden, wie mit Pfeilen 14 veranschaulicht. Die Schwungräder 13 können (wie in Fig. 1 gezeigt) in einem Abstand von dem Schlagkörper 9 angeordnet sein und wirken auf den Schlagkörper 9 dann nicht ein. Die Schwungräder 13 können aber auch aufeinander zu gefahren werden und beschleunigen dann, wenn sich der Schlagkörper 9 zwischen diesen befindet, den Schlagkörper 9 und infolgedessen den Stößel 10.

**[0045]** Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, weist der Auslösemechanismus 156 genau zwei Betätigungselemente bzw. Auslösetasten 5 auf, nämlich ein Abzugsbetätigungselement 58 und ein Sicherungsbetätigungselement 60. Beide Betätigungselemente 58, 60 sind durch die Hand eines Benutzers mechanisch betätigbar und können als Knöpfe bzw. Tasten oder Hebelschaltenelemente ausgebildet sein.

**[0046]** Durch Betätigen des Abzugsbetätigungselements 58 kann der Antriebsmotor 134 zum Antreiben der Schwungräder 13 und damit zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Beschleunigen des Stößels 10 aktiviert werden. Hierfür muss das Abzugsbetätigungselement 58 betätigt werden, so dass es auf einen ersten Mikroschalter 122 einwirkt, der abhängig von der Betätigungszeit des Abzugsbetätigungselements 58 den Antriebsmotor 134 (im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Elektromotor) selektiv ein- oder ausschalten kann. Mittels eines zweiten Mikroschalters 124 kann durch Betätigen des Abzugsbetätigungselements 58 ein Setzvorgang ausgelöst werden, d.h. dass ein Einwirken der Antriebsenergie des Antriebsmotors 134 auf den Schlagkörper 9 und somit den Stößel 10 ermöglicht wird. Um das Auslösen des Setzvorgangs zu ermöglichen, ist aber zuvor eine Auslösesperre in Form eines mechanisch wirkenden Sperrglieds 126 zu überwinden, zu entsperren bzw. in einen Entsperrzustand überzuführen. Dies ist, wie im Weiteren beschrieben wird, nur durch ein ganz bestimmtes, konzertiertes Betätigen des Abzugsbetäti-

gungselements 58 und des Sicherungsbetätigungselements 60 durch einen Benutzer möglich. Insgesamt ist zum Auslösen eines Setzvorgangs ein dreistufiger Betätigungsprozess von einem Benutzer auszuführen:

5 **[0047]** In einem ersten Betätigungsschritt, der in Fig. 1 mit (1) bezeichnet ist, wird das Abzugsbetätigungselement 58 betätigt, so dass der Antriebsmotor 134 zum Bereitstellen von elektrischer Antriebsenergie für das Setzen des Blindniet 66 aktiviert wird. Mit anderen Worten werden der Antriebsmotor 134 und folglich die Schwungräder 13 in Bewegung gesetzt, indem das Abzugsbetätigungselement 58 für einen Zeitraum  $\Delta t$  größer als ein erster Schwellwert  $T_1$  betätigt wird. Zum Beispiel kann der erste Schwellwert  $T_1$  0,5 Sekunden betragen.

10 **[0048]** In einem in Fig. 1 mit (2) bezeichneten Betätigungsschritt wird dann, nach Schritt (1), das Sicherungsbetätigungselement 60 betätigt. Dadurch wird das Sperrglied 126, welches das Auslösen des Setzens des Blindniet 66 zuvor verhindert hat, entsperrt. Erst dadurch, dass also Schritt (2) ausgeführt worden ist, wird das benutzerseitige Durchführen eines nachfolgenden Betätigungsschritts (3) ermöglicht, womit dann der eigentliche Setzvorgang ausgelöst werden kann.

15 **[0049]** Dies bedeutet, dass mittels nochmaligen Betätigens des Abzugsbetätigungselements 58 nach dem Entsperrern der Auslösesperre in Form des Sperrglieds 126 durch Durchführen von Schritt (2) das Setzen des Blindniet 66 ermöglicht wird. Durch den Betätigungsschritt (3) werden die zuvor bereits in Schwung oder Rotation versetzten Schwungräder 13 aufeinander zu bewegt bzw. wird mindestens eines translatorisch in Richtung des anderen bewegt, so dass diese seitlich auf den für eine Bewegung freigegebenen Schlagkörper 9 einwirken können, womit der Schlagkörper 9 gemäß Fig. 1 nach links beschleunigt wird, wodurch der Stößel 10 wiederum auf den Blindniet 66 aufschlägt und dadurch die Setzung des Blindniet 66 in die aneinander zu befestigenden Metallplatten 62, 64 ausgeführt wird.

20 **[0050]** Hat ein Benutzer durch Durchführen des Betätigungsschritts (1) den Antriebsmotor 134 in Bewegung versetzt, möchte der Benutzer einen Setzvorgang nun aber doch nicht durchführen oder das Setzgerät 30 wieder ausschalten, so kann der Benutzer durch nochmaliges Betätigen des Abzugsbetätigungselements 58 ohne gleichzeitiges Betätigen des Sicherungsbetätigungselements 60 für einen Zeitraum  $\Delta t > T_2 = 3$  s den Antriebsmotor 134 wieder stoppen bzw. von seiner Energieversorgung trennen.  $T_2$  kann auch andere Werte annehmen. Ferner erfolgt eine Abschaltung, wenn keine weitere Betätigung innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters erfolgt, beispielsweise 30 s.

25 **[0051]** Durch den beschriebenen Mechanismus zum Auslösen des Setzprozesses ist ein hohes Maß von Sicherheit mit einem benutzerfreundlichen Bedienkomfort und einer energiesparenden Betriebsweise kombiniert. Denn indem der Antriebsmotor 134 frühzeitig, d.h. schon ausreichend lange vor dem eigentlichen Setzvorgang, in Bewegung versetzt wird, kann dieser über einen relativ

langen Zeitraum auf Betriebsdrehzahl hochfahren, da bis zum eigentlichen Setzen ja noch die Entriegelung des mechanischen Sperrglieds 126 durch einen Benutzer abgewartet werden kann. Obwohl also schon relativ frühzeitig der Antriebsmotor 134 aktiviert wird, können Spitzenlastintervalle beim Betrieb des Antriebsmotors 134 vermieden werden. Dadurch kann insgesamt Betriebsenergie eingespart werden.

**[0052]** Die in Fig. 1 gezeigte Anordnung zeigt ferner den Anpressdetektor 94. Mittels des Anpressdetektors 94 wird detektiert, ob der an dem Nietsetzgerät 30 montierte Blindniet 66 vor dem Setzen ordnungsgemäß gegen die aneinander zu befestigenden Metallplatten 62, 64 angepresst wird. Der Anpressdetektor 94 weist einen Anpresssensor 106 auf (zum Beispiel ein Druck- oder Kraftsensor, der als Mehrschichtsensor ausgebildet sein kann), der eingerichtet ist zu erkennen, ob der Blindniet 66 mit einem ausreichenden Anpressdruck gegen die Metallplatten 62, 64 gedrückt wird. Entscheidungskriterium kann sein, ob der Anpressdruck einen vorgebbaren Anpressdruckschwellwert überschreitet.

**[0053]** Ferner weist das in Fig. 1 nur teilweise gezeigte Setzgerät 30 mündungsseitig einen Formmerkmalerkennungsflansch 118 auf, der so geformt ist, dass er dem Anpresssensor 106 aufgrund eines mechanischen Formerkennungsmechanismus das Erkennen des Anpressdruckes nur dann ermöglicht, wenn der an dem Formmerkmalerkennungsflansch 118 montierte Blindniet 66 ein vorgegebenes Formmerkmal erfüllt. Der Blindniet 66 weist einen ringförmigen Setzkopf 98 auf, der nur dann gegen den Anpresssensor 106 drücken und somit den Anpresssensor 106 zum Erzeugen eines Sensorsignals aktivieren kann, wenn der Setzkopf 98 einerseits groß genug ist, um nicht durch die enge rechtsseitige Zentralbohrung des Formmerkmalerkennungsflansches 118 hindurchzufallen, und wenn andererseits der Setzkopf 98 klein genug ist, um in die linksseitige größere Zentralöffnung des Formmerkmalerkennungsflansches 118 eingeführt werden zu können. Dadurch kann sichergestellt werden, dass nur das Formmerkmal erfüllende Blindnieten 66 mit dem Nietsetzgerät 30 verarbeitet werden. Dadurch wird die Betriebssicherheit weiter erhöht.

**[0054]** Erkennt der Anpresssensor 94, dass der Blindniet 66 mit einer ausreichend großen Kraft gegen die Metallplatten 62, 64 angepresst wird, so meldet er ein Signal an einen Prozessor bzw. eine Steuereinheit 136. Die Steuereinheit 136 aktiviert dann den Antriebsmotor 134 (d.h. aktiviert wird der Motor in Fig. 8, der auf die Spindel wirkt), sofern gleichzeitig die Betätigungselemente 58, 60 wie oben beschrieben betätigt werden.

**[0055]** Fig. 2 zeigt schematisch ein Setzgerät gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung, das ein Gehäuse 1 aufweist. Das Gehäuse 1 weist ein Vorderende 2 auf, in dem eine Halterung 3 für einen zu setzenden Bolzen bzw. einen zu setzenden Blindniet angeordnet ist. Das Gehäuse 1 enthält einen Griff 4, an dem ein Benutzer angreifen kann. Am Griff 4 ist eine Auslösetaste 5 bzw. sind mehrere Auslösetasten 5 an-

geordnet, mit deren Hilfe der Benutzer einen Setzvorgang auslösen und damit durchführen kann. Aus dem Vorderende 2 des Gehäuses 1 ragt ein mit der Halterung 3 verbundener Stutzen 6 heraus, der gegen einen Untergrund, an dem eine Befestigung erfolgen soll, ange-  
drückt wird, um dadurch eine Auslösesperre zu überwin-  
den. Am Fuß des Griffs 4 bzw. an einer Unterseite des  
Gehäuses 1 ist eine Aufnahme 7 für eine Energieversor-  
gungseinheit (zum Beispiel einen Akkumulator, eine Bat-  
terie oder einen Netzadapter) angebracht.

**[0056]** Das in Fig. 2 gezeigte Setzgerät enthält zwei Motoren:

Ein erster Motor 8 dient dazu, zwei Schwungräder 13 in Rotation zu versetzen. Wirken die in Rotation versetzten Schwungräder 13 auf einen Schlagkörper 9 und nachfolgend auf einen Stößel 10 ein, so wird der eigentliche Beschleunigungsvorgang des Stößels 10 auf einen in die Halterung 3 bzw. den Stutzen 6 eingesetzten Blindniet ausgelöst. Der erste Motor 8 kann als Elektromotor ausgebildet sein, der über einen Keilriemen (nicht gezeigt in Fig. 2) die Schwungräder 13 in Rotation versetzt.

**[0057]** Ein zweiter Motor 18 dient dazu, die zwei Schwungräder 13 gegeneinander derart zu bewegen, dass sie auf den Schlagkörper 9 hin zugestellt werden. Dies bedeutet, dass im gezeigten Beispiel das obere der beiden Schwungräder 13 einer Translation in Richtung des Schlagkörpers 9 unterzogen wird, so dass nachfolgend die beiden Schwungräder 13 gegenüberliegende Oberflächen des Schlagkörpers 9 in Eingriff nehmen, was - wenn der erste Motor 8 den Schwungrädern 13 Rotationsenergie bereitstellt - den Setzvorgang auslöst. Der zweite Motor 18 wird ebenfalls, und zwar in einem anderen Betriebszustand des Setzgeräts, dazu verwendet, nach dem Eintreiben eines Blindnietes in Blechplatten oder dergleichen einen Restdorn von dem Blindniet abzuziehen und ins Innere des Setzgeräts zurückzuziehen. Der zweite Motor 18 kann einen Elektromotor aufweisen und auf eine dadurch angetriebene Spindel als eigentlichen Antrieb einwirken.

**[0058]** Der Schlagkörper 9 ist unter dem Einfluss der Schwungräder 13 in dem Gehäuse 1 entlang seiner eigenen Längsrichtung bewegbar und weist an seinem vorderen Ende den Stößel 10 auf, dessen Ende 11 auf den Kopf eines Setznietes oder Bolzens treffen soll, der an der Halterung 3 bzw. dem Stutzen 6 montiert ist.

**[0059]** Der Schlagkörper 9, dessen hinteres Ende in Fig. 2 noch sichtbar ist, ist in einer Führung 12 gelagert und geführt, die seinen Weg bestimmt. Die Führung 12 führt zwischen den zwei Schwungrädern 13 hindurch. Die Schwungräder 13 sind mit Hilfe von parallelen, senkrecht zur Zeichnungsebene der Fig. 2 verlaufenden Achsen gelagert und werden in Richtung von Pfeilen 14 von dem Motor 8 gegenläufig angetrieben. Ihr Abstand voneinander ist so auf den Schlagkörper 9 abgestimmt, dass dieser, wenn er in einer ersten Position zwischen den

beiden Schwungrädern 13 angeordnet ist, von den Oberflächen beider Schwungräder 13 berührt wird. Dadurch sind die Schwungräder 13 in der Lage, ihre Drehbewegung in eine Linearbewegung des Schlagkörpers 9 umzusetzen. Der Abstand ist ferner so auf den Schlagkörper 9 abgestimmt, dass dieser, wenn er in einer zweiten Position zwischen den beiden Schwungrädern 13 angeordnet ist, von den Oberflächen der Schwungräder 13 beabstandet ist. Eine Überführung des Setzgeräts zwischen den beiden Positionen bewerkstelligt der Motor 18.

**[0060]** Zum Setzen eines in der Halterung 3 bzw. dem Stutzen 6 montierten Bolzens in ein Zielobjekt presst ein Benutzer den Stutzen 6 mit eingesetztem Bolzen gegen das Zielobjekt und drückt die Auslösetaste(n) 5. Der Motor 8, siehe auch Fig. 10, treibt nun die Schwungräder 13 an. Der Schlagkörper 9 und die Schwungräder 13 werden mittels des Motors 18 in Wirkverbindung gebracht, womit der Stößel 10 in Richtung des Bolzens beschleunigt wird. Dadurch übt der Stößel 10 eine Eintreibkraft auf den Bolzen aus, der folglich in das Zielobjekt eingetrieben wird. Nach dem Eintreiben des Bolzens, wofür der Stößel 10 mit seinem Ende 11 auf den Kopf des Bolzens befördert wird, der in dem Stutzen 6 untergebracht ist, kann der Schlagkörper 9 wieder zurückgeschoben bzw. zurückgezogen werden. Hierzu kann ein Zugelement 21 dienen, das beispielsweise am hinteren Ende des Schlagkörpers 9 befestigt und aus Gründen der Platzersparnis innerhalb des Gehäuses 1 um eine und optional mehrere Umlenkrolle(n) 20 herumgeführt ist. Wiederum mittels des Motors 18 wird der Restdorn gezogen, der dann vollständig in das Gehäuse 1 befördert wird.

**[0061]** Im Weiteren wird bezugnehmend auf Fig. 3 bis Fig. 21 ein vollautomatisches Nietsetzgerät 30 zur Direktmontage von Blindnieten gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

**[0062]** Zunächst zeigen Fig. 3 bis Fig. 8 Querschnittsansichten des Nietsetzgeräts 30 in unterschiedlichen Betriebszuständen. Basierend darauf wird im Weiteren ein Nietsetzzyklus beschrieben.

**[0063]** Fig. 3 zeigt das Nietsetzgerät 30 in einer Ausgangsstellung. Diese Ausgangsstellung entspricht einem Betriebszustand, der eingenommen wird, nachdem in einem vorangehenden Verfahren ein Blindniet 66 (gezeigt in Fig. 4) in zwei aneinander zu befestigende Metallplatten 62, 64 (gezeigt in Fig. 4) eingetrieben worden ist. Dabei verbleibt ein vorderes Blindnietteil mit einem formschlüssigen Schließkopf in den nun aneinander befestigten Metallplatten 62, 64, wobei mittels Zurückziehens eines Restdorns 32 des Blindniet 66 nach dessen Eintreiben in die Metallplatten 62, 64 an einer Sollbruchstelle 34 der

**[0064]** Restdorn 32 von dem vorderen Blindnietteil abgetrennt wird, womit der Blindniet 66 in zwei separate Nietteile aufgeteilt wird. Der Restdorn 32 verbleibt innerhalb des Nietsetzgeräts 30, wie in Fig. 3 gezeigt. Die Sollbruchstelle 34 des Blindniet 66 bildet den Übergang zwischen dem in Fig. 3 dargestellten Restdorn 32 und

dem bereits eingetriebenen vorderen Blindnietteil.

**[0065]** Gemäß Fig. 3 steckt von einem vorherigen Setzvorgang noch der Restdorn 32 gesichert in einer Spannzange 36 der Halterung 3. Die Spannzange 36 weist Spannbacken 38 zum Ineingriffnehmen des Restdorns 32 auf, wobei korrespondierende Profilierungen an aneinander anliegenden Oberflächen der Spannbacken 38 einerseits und des Restdorns 32 andererseits für einen sicheren gegenseitigen Halt sorgen.

**[0066]** In dem in Fig. 3 gezeigten Betriebszustand ist eine weitere Auslösung einer Nietsetzung unterbunden. Mittels einer Anpressdetektiereinheit 46 ist detektierbar, ob ein in die Halterung 3 eingesetzter Blindniet 66 von einem Benutzer gegen ein Zielobjekt, insbesondere eine Metallplatte 62, 64, gepresst wird oder nicht. Aus Sicherheitsgründen wird nur bei erfolgreichem Detektieren eines solchen Anpressens mittels der Anpressdetektiereinheit 46 ein nachfolgender Setzvorgang ermöglicht. Wird das Nietsetzgerät 30 ohne eingesetzten Blindniet 66 an ein Zielobjekt angepresst, wird eine Sicherheitshülse 88 nicht ganz angepresst - es befindet sich ein Spalt zwischen einem Deckel 90 und der Sicherheitshülse 88. Anpresskontakte der Anpressdetektiereinheit 46 werden aber nur geschlossen, wenn die Sicherheitshülse 88 in die Vertiefung des Deckels 90 gedrückt wird. Dies ist ohne eingesetzten Blindniet 66 mechanisch verunmöglicht. Eine Nietsetzung kann in diesem Zustand ohne eingesetzten Blindniet 66 nicht ausgelöst werden, da ein Hubmagnet 40 (am besten zu erkennen in Fig. 4) den Auslösemechanismus solange sperrt, bis der Kontakt zwischen Kontaktelementen an der Anpressdetektiereinheit 46, die mit der Sicherheitshülse 88 wirkgeköpelt sind, geschlossen wird. Fig. 3 zeigt des Weiteren eine Rückstellfeder 92 zur Rückstellung der Sicherheitshülse 88 in eine Ausgangsposition, wenn ein Anpressen beendet wird. Gemäß Fig. 3 ist aber ein Kontakt an der Sicherheitshülse 88 unterbrochen, der Hubmagnet 40 befindet sich in einer Sperrstellung.

**[0067]** Der Stößel 10 ist gemäß Fig. 3 mittels einer mit Bezugszeichen 42 angedeuteten Stößelverrastung, die als Klinkenmechanismus ausgebildet sein kann, gesichert. Ferner sind gemäß Fig. 3 die Schwungräder 13 in einem geöffneten Zustand. Der zugehörige Schwungradantrieb ist ausgeschaltet.

**[0068]** Eine Stößelzuführung 52 ist zum Führen des Stößels 10 bzw. des mit dem Stößel 10 zusammenwirkenden Schlagkörpers 9 ausgebildet. An der Stößelzuführung 52 sind Spannfedern 54 vorgesehen, die beim späteren Verfahren einer Spindel 50 gespannt und beim Nieteintreiben entspannt werden können, um den Stößel 10 vor einem Eingriff mit den Schwungrädern 13 vorzuschleunigen. Die Spindel 50 ist mittels Motor 18 (insbesondere ein Elektromotor) antreibbar, um für das Auslösen eines Nietsetzvorgangs eine lineare Spindelbewegung zu vollführen. Ein Drehzahlauswahlschalter 56 ist benutzerseitig betätigbar, um eine gewünschte Betriebs- oder Solldrehzahl des Antriebsmotors 8 einzustellen. Fig. 3 zeigt im Übrigen auch einen Keilriemen 55 des

Antriebs 8. Die Drehzahl kann basierend auf Eigenschaften (zum Beispiel Material, Dicke, Anzahl) der miteinander durch eine Nietverbindung zu verbindenden Komponenten, im gezeigten Beispiel die Metallplatten 62, 64, eingestellt werden.

**[0069]** Um nach einem vorherigen Setzvorgang einen nachfolgenden Setzvorgang vorzubereiten, kann in das Nietsetzgerät 30 ein Folgeniet (Blindniet 66) eingesetzt werden.

**[0070]** Fig. 4 zeigt das Nietsetzgerät 30 in einem Betriebszustand, in dem der neue Blindniet 66 in Stutzen 6 eingesetzt worden ist, der Restdorn 32 bereits in einen Sammelbehälter überführt worden ist und das Nietsetzgerät 30 an zwei durch Ausbilden einer Nietverbindung aneinander zu befestigende Metallplatten 62, 64 als Zielobjekt für den Blindniet 66 angepresst wird.

**[0071]** Wie das Nietsetzgerät 30 in den in Fig. 4 gezeigten Betriebszustand überführt wird, wird im Weiteren beschrieben:

Bevor ein nachfolgender Nietsetzvorgang begonnen werden kann, wird zunächst der Restdorn 32 in eine Dornentsorgungseinheit 44 überführt, wo er gemeinsam mit einer Vielzahl von anderen Restdornen gelagert werden kann. Hierfür wird ein neuer Blindniet 66 in die Halterung 3 nachgeschoben, womit dieser Blindniet 66 den Restdorn 32 zu einem Magnethalter der Dornentsorgungseinheit 44 vorschleibt, welcher Magnethalter Magneten zum Unterstutzen der Dornentsorgung hält.

**[0072]** Nun wird ein in Fig. 4 nicht gezeigter Abzug 5 durch einen Benutzer ein erstes Mal betätigt (zum Beispiel angetippt), um das Nietsetzgerät 30 zu starten, wodurch die Schwungräder 13 in Bewegung versetzt werden. Dabei werden die Schwungräder 13 auf eine benutzerseitig eingestellte Drehzahl in Rotation versetzt. Das Versetzen der Schwungräder 13 in Rotation erfolgt also, wenn der Abzug 5 erstmals betätigt worden ist, da dies das Starten des Antriebsmotors 8 zum Antreiben der Schwungräder 13 auslöst. Der Abzug 5, der ein Abzugsbetätigungselement 58 und ein Sicherungsbetätigungselement 60 aufweist, die zum Auslösen eines Nietsetzvorgangs aus Gründen der Betriebssicherheit beide betätigt werden müssen, ist in Fig. 9 und Fig. 10 gezeigt.

**[0073]** Indem das Nietsetzgerät 30 an die Metallbleche 62, 64 mit einer ausreichenden Kraft angepresst wird, wird der Kontakt in der Anpressdetektiereinheit 46 in Wirkverbindung mit der Sicherheitshülse 88 geschlossen, und der Hubmagnet 40 gibt die Verriegelung bzw. den Auslösemechanismus 232 (Fig. 15) frei. Ist ein Blindniet 66 in das Nietsetzgerät 30 eingesetzt, wird beim Anpressen des Nietsetzgeräts 30 auf die Metallplatten 62, 64 die Sicherheitshülse 88 in die Vertiefung im Deckel 90 gedrückt. Der Anpresskontakt wird geschlossen und der Hubmagnet 40 entriegelt den Auslösemechanismus. Die eigentliche Setzung kann nun über den Abzug 5 ausgelöst werden.

**[0074]** Hierfür betätigt der Benutzer nach dem erstmaligen Betätigen des Abzugsbetätigungselements 58 das Sicherungsbetätigungselement 60 und entsperrt dadurch eine mechanische Auslösesperre, die zuvor das volle Durchdrücken des Abzugsbetätigungselements 58 verhindert hat. Erst nach diesem Entsperrern ist ein nochmaliges bzw. weiteres Betätigen des Abzugsbetätigungselements 58 mechanisch ermöglicht, wodurch es zum Auslösen eines Nietsetzvorgangs kommt.

**[0075]** Infolge des nochmaligen Betätigens des Abzugsbetätigungselements 58 nach der Entsperrung wird eine erste Phase eines Spindelhubes der Spindel 50 nach vorne (d.h. gemäß Fig. 4 nach links hin) ausgelöst, wofür der Motor 18 Antriebsenergie liefert. Dieses Vorschleiben der Spindel 50 bewirkt, sofern durch ein vorheriges Nachschleiben eines neuen Blindniet 66 der Restdorn 32 zu dem Magnethalter vorgeschoben wurde, dass der Restdorn 32 durch Magnete des Magnethalters weiter in den Magnethalter hinein gezogen wird.

**[0076]** In einer nachfolgenden zweiten Phase des Spindelhubes der Spindel 50 nach vorne wird der Restdorn 32 in dem Magnethalter festgehalten. Ferner wird ein Stößelschlitten nach vorne gezogen und werden die Spannfedern 54 vorgespannt. Mit Energie aus dieser Vorspannung kann der Stößel 10 später durch Entspannung der Spannfedern 54 vorbeschleunigt werden, bevor der Stößel 10 mittels der Schwungräder 13 einer Hauptbeschleunigung unterzogen wird. Die Schwungräder 13 können mit bzw. über Spindelhub geschlossen werden, d.h. aufeinander zu bewegt werden, um nachfolgend auf den Schlagkörper 9 des Stößels 10 einwirken zu können. Auslösehebel des Auslösemechanismus können vorgespannt werden. Die Auslösehebel sind schwenkbar gelagert und kooperieren mit anderen Hebeln beim Freigeben des Stößels 10 zum Auslösen des Setzvorgangs.

**[0077]** Hat die Spindel 50 ihre vorderste Position erreicht, wird in einer dritten Phase des Spindelhubes der Restdorn 32 in die Dornentsorgungseinheit 44 entsorgt. Der Magnethalter fährt, während des Spindelhubes, geführt durch ein wiederum in einer Kulissenführung 74 geführtes Führelement 76, nach unten und gibt eine Eintreibbahn frei, entlang der dann der Stößel 10 bewegt werden kann, um den neu eingesetzten Blindniet 66 in die Metallbleche 62, 64 einzutreiben. Die Kulissenführung 74 weist eine Führungsaussparung auf, in der das Führelement 76 einsetzbar ist, das wiederum auf den Magnethalter einwirkt. Somit ist das Führelement 76 ein Körper, der in der Kulissenführung 74 geführt werden kann und dabei durch Steuern des Magnethalters einerseits das Vorwärtsbewegen des Stößels 10 aktiviert oder deaktiviert und andererseits zu der Restdornentsorgung beiträgt.

**[0078]** Der Stößel 10 wird dann durch Entspannung der Spannfedern 54 vorbeschleunigt. Kommt der Stößel 10 bzw. dessen Schlagkörper 9 in den Einflussbereich der zusammengefahrenen Schwungräder 13, so beschleunigen diese den vorbeschleunigten Stößel 10 auf eine solche Geschwindigkeit, dass der Stößel 10 den

neuen Blindniet 66 in die Metallbleche 62, 64 eintreibt.

**[0079]** Fig. 5 zeigt das Nietsetzgerät 30 in einem Betriebszustand, in dem der in die Halterung 3 eingesetzte Blindniet 66 in die miteinander zu verbindenden Metallplatten 62, 64 eingetrieben wird, indem das Ende 11 des Stößels 10 rückseitig auf den Blindniet 66 auftritt.

**[0080]** Wenn die Spindel 50 ausreichend weit nach vorne verfahren worden ist, erfolgt die Auslösung der Nieteintreibung mittels eines Auslösemechanismus (siehe auch Fig. 11) oder Auslösers 70. Dadurch wird der Stößel 10 freigegeben, und der Eintreibvorgang wird ausgeführt. Unmittelbar nach dem Nieteintreibprozess sind die Schwungräder 13 wieder in einem offenen Zustand, d.h. sie wirken nicht mehr auf den Schlagkörper 9 ein.

**[0081]** Der Stößel bzw. die Stößelzuführung 52 wird dann wieder in die Ausgangslage zurückgezogen. Das Zurückziehen des Stößels 10 in die Ausgangslage wird mittels der Feder 54 (und mittels Federn 228, 224, siehe zum Beispiel Fig. 15), durchgeführt. Ein zugehöriges Stößelrepetiersystem 72 ist in Fig. 9 mit Bezugszeichen 72 bezeichnet. Das Stößelrepetiersystem 72 sorgt für das Rückführen des Stößels 10 in den Ausgangszustand, nachdem ein Nieteintreibvorgang durchgeführt worden ist. Das Stößelrepetiersystem 72 beinhaltet die Umlenkrollen 20 und das Zugelement 21, das an einem Ende an dem Schlagkörper 9 befestigbar ist und das über die Umlenkrollen 20 nach dem Prinzip eines Seilzugs umgelenkt wird. Durch das Vorsehen dieser Umlenkrollen 20 können das Stößelrepetiersystem 72 und infolgedessen das gesamte Nietsetzgerät 30 kompakt ausgebildet werden.

**[0082]** Fig. 6 zeigt das Nietsetzgerät 30 in einem Zustand, in dem der Stößel 10 abgebremst wird und die Restenergie des Stößels 10 dissipiert wird. Diese Überenergie des Stößels 10 wird mittels einer Stößelbremse 48, die in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel als Elastomerbremse ausgebildet ist, abgebaut. Die Stößelbremse 48 kann beim Bewegen des Stößels 10 zum Eintreiben des Blindniet 66 kinetische Energie des Stößels 10 aufnehmen und somit als Dämpfungsglied wirken.

**[0083]** Durch den sich beim Eintreiben des Blindniet 66 ergebenden Eintreibweg, den das Setzgerät 30 in Richtung der Metallbleche 62, 64 und an diese zurücklegt, muss das Setzgerät 30 nun an den Metallblechen 62, 64 angesetzt werden bzw. an diese nachgeführt werden, um das Ziehen des Restdorns 32 durchzuführen. Fig. 7 zeigt, wie das Nietsetzgerät 30 nachgesetzt wird. Durch das erneute Nachsetzen wird der Kontakt an der Sicherheitshülse 88 wieder geschlossen. Mittlerweile wurden der Stößel 10 und die Schlagmasse bzw. der Schlagkörper 9 bereits von dem als Schnur (zum Beispiel eine inelastische Nylonkordel oder eine Elastomerschnur) ausgebildeten Zugelement 21 repetiert, d.h. gemäß Fig. 7 nach rechts befördert, und an der jeweiligen Ausgangsposition gesichert. Nun wird ein Dornzugprozess ausgelöst, dessen Resultat Fig. 8 zeigt.

**[0084]** Fig. 8 zeigt das Nietsetzgerät 30 beim Bilden eines Schließkopfs. Die Spindel 50 fährt zurück. Die

Spannbacken 38 verkeilen sich in einem profilierten Abschnitt des Blindniet 66, so dass der Restdorn 32, d.h. der hintere Abschnitt des Blindniet 66, durch die Rücksetzbewegung vom Rest des Blindniet 66 (der in den Metallplatten 62, 64 verbleibt) abgerissen wird. Der Restdorn 32 wird somit gezogen und der Schließkopf gebildet. Der Dornbruch erfolgt an der Sollbruchstelle 34. Bei dem Dornzugprozess übt das Nietsetzgerät 30 also eine gemäß Fig. 8 nach rechts wirkende Kraft auf den eingetriebenen Blindniet 66 aus, um an der Sollbruchstelle 34 ein Abbrechen des Blindniet 66 derart zu bewirken, dass nur der Restdorn 32 im Inneren des Nietsetzgeräts 30 verbleibt, wohingegen das vordere Blindnietteil, das die eigentliche Befestigungsfunktion bewirkt, innerhalb der zu verbindenden Metallplatten 62, 64 verbleibt. Bei dem beschriebenen Nietsetzprozess wird ein Schließkopf an dem innerhalb der Metallplatten 62, 64 verbleibenden Teil des Blindniet 66 und somit eine formschlüssige Verbindung erzeugt, welche die Metallplatten 62, 64 zusammenhält.

**[0085]** Ein Vergleich zwischen Fig. 7 und Fig. 8 zeigt, dass in der Endphase des Setzvorgangs das Führelement 76 innerhalb einer Führungsaussparung der Kulissenführung 74 geführt wird. Die Spindel 50 fährt nach dem Dornziehen wieder bis nach vorne zur Ausgangsstellung. Nach diesem Prozess ist das Nietsetzgerät 30 wieder in der in Fig. 3 gezeigten Ausgangsstellung.

**[0086]** Fig. 9 zeigt eine räumliche Ansicht sowie einzelne Baugruppen des Nietsetzgeräts 30.

**[0087]** Gezeigt ist unter anderem eine Eintreibeinheit 78, die das Eintreiben des Blindniet 66 in die miteinander zu verbindenden Komponenten durch Aktivieren des oben angesprochenen und unten noch näher beschriebenen Auslösemechanismus ermöglicht.

**[0088]** An die Eintreibeinheit 78 sind die Stößelzuführung 52 und eine Wippe 80 mit einem Federpaket 82 angeschlossen. Die Wippe 80 mit dem Federpaket 82 dient als Hebelmechanismus zum Öffnen und Schließen der Schwungräder 13 zum platzsparenden Übertragen einer Kraft auf die Lagerung der Schwungräder 13, um diese aufeinander zu bewegen oder voneinander wegzubewegen. Dadurch ist die Verstellung eines gegenseitigen Achsabstandes zwischen den Schwungrädern 13 ermöglicht, um den Stößel 10 durch die Schwungräder 13 wahlweise zum Nieteintreiben zu beschleunigen oder nicht. Eine Vorspannung zumindest eines der Schwungräder 13 gegen den Stößel 10 stellt die Ausübung einer ausreichend hohen Reibungskraft des oder der Schwungräder 13 auf den Stößel 10 sicher, wobei durch Einstellung der Reibungskraft der Grad der Wechselwirkung eingestellt werden kann. Durch das Zwischenschalten eines Hebelmechanismus in Form der Wippe 80 zwischen dem als Vorspannfeder fungierenden Federpaket 82 und den Schwungrädern 13 ist auch unter engen Platzbedingungen eine Realisierung des Antriebsmechanismus ermöglicht.

**[0089]** Die Dornentsorgungseinheit 44 ist an einer Dornzugeinheit 84 montierbar. Die Dornentsorgungsein-

heit 44 dient der Entsorgung eines Restdorns 32 eines Blindniet 66, welcher Restdorn 32 beim Setzprozess von dem Blindniet 66 abgerissen wird und innerhalb des Nietsetzgeräts 30 verbleibt. Dabei wird ein unerwünschtes Verklemmen oder Verkanten des Restdorns 32 in einem Kanal zwischen einer Montagestelle (an dem der Blindniet 66 vor dem bzw. zum Setzen montiert wird) und einem Restdornaufnahmebehälter (der viele Restdorne 32 aufnehmen kann, die dann batchartig bzw. gruppenweise entsorgt werden können) vermieden. Dies erfolgt dadurch, dass der Kanal mindestens und vorzugsweise teilweise mit einer reibschlüssigen Zwangsführungsstruktur, insbesondere einem Elastomerschlauch, versehen oder ausgekleidet ist, entlang welcher der Restdorn 32 mittels Reibschluss straff und ohne Ausweichmöglichkeit entlang bewegt wird. Damit wird die freie Beweglichkeit bzw. die Zahl der Bewegungsfreiheitsgrade des Restdorns 32 gezielt eingeschränkt, mithin eine ein Verklemmen oder Verkippen fördernde Seitwärts- und/oder Rutschbewegung des Restdorns 32 unterbunden.

**[0090]** Die Eintreibereinheit 78 und die Dornzugeinheit 84 sind lose ineinander gesteckt. An der Eintreibereinheit 78 befinden sich Exzenterstannhebel 79, die zum Verspannen von Eintreibereinheit 78 und Dornzugeinheit 84 umlegbar sind. Nach dem Kippen der Spannhebel wird die Eintreibereinheit 78 über ein Gehäuse in Richtung Dornzugeinheit 84 gezogen. Die Dornzugeinheit 84 wird dadurch gegen das Gehäuse gedrückt. Die Eintreibereinheit 78 und die Dornzugeinheit 84 können alternativ auf andere Weise miteinander gekoppelt sein, zum Beispiel mittels einer Schraubverbindung.

**[0091]** Eine Steuereinheit 86 kann einen Prozessor aufweisen, der den Nietsetzvorgang des Nietsetzgeräts 30 steuert. Die Steuereinheit 86 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Controlboard ausgeführt.

**[0092]** Das Stößelrepetiersystem 72 basiert auf einem unelastischen aber flexiblen Zugelement 21 (insbesondere einer Kordel) in Kombination mit einem in Fig. 9 nicht gezeigten und separaten, beim Setzvorgang Spannenenergie aufnehmenden Spannelement (insbesondere einer Zugfeder). Damit ist ein verschleißarmes Stößelrepetiersystem 72 zum Rückholen des Stößels 10 nach einem Setzvorgang in eine Ausgangsposition zum Vorbereiten eines nachfolgenden weiteren Setzvorgangs geschaffen. Das unelastische aber flexible Zugelement 21 hat günstige Gleitreibungseigenschaften, wohingegen das Spannelement wirksam eine Spannkraft aufbauen kann, wenn sich der Stößel 10 beim Setzvorgang aus seiner Ausgangsposition wegbewegt. Dies erlaubt das Repetieren der Masse aus Stößel 10 und Schlagkörper 9 über eine große Strecke.

**[0093]** Mit dem Abzug 5 kann ein unbeabsichtigtes und gefährliches Auslösen eines Setzprozesses ausgeschlossen werden, indem sichergestellt wird, dass der Setzvorgang nur ausgelöst wird, wenn der Anwender bewusst die Abzugsmechanik betätigt. Der bewusste Auslösevorgang erfolgt erfindungsgemäß über zwei unabhängige Betätigungselemente 58, 60. Dabei ist das Si-

cherungsbetätigungselement 60 zu betätigen, damit das Abzugsbetätigungselement 58 vollständig zum Auslösen des Setzprozesses freigegeben wird, d.h. eine vorzugsweise mechanisch wirkende Auslösesperre überwunden werden kann. Getrennt vom Abzugsbetätigungselement 58 befindet sich ein Sperrglied, welches das Abzugsbetätigungselement 58 solange blockiert, bis das Sicherungsbetätigungselement 60 betätigt wird. Wird das Sicherungsbetätigungselement 60 nicht betätigt, kann der Anwender durch Antippen des Abzugsbetätigungselements 58 den Antriebsmotor starten. Eine Freigabe zum Starten des Eintreibprozesses erfolgt erst, wenn das Sicherungsbetätigungselement 60 betätigt wurde und anschließend das Abzugsbetätigungselement 58 ein weiteres Mal betätigt wird.

**[0094]** Fig. 10 zeigt eine unterseitige Ansicht des Setzgeräts 30 gemäß Fig. 3 bis Fig. 9. Im Weiteren wird bezugnehmend auf Fig. 11 bis Fig. 21 ein Auslöse- bzw. Abzugsmechanismus 232 des Setzgeräts 30 näher beschrieben.

**[0095]** Fig. 11 zeigt zunächst den Abschnitt des Setzgeräts 30, der den Auslösemechanismus 232 bildet.

**[0096]** Fig. 12 und Fig. 13 zeigen den Auslösemechanismus 232 in einem verriegelten Zustand. Der rückseitig an dem Stößel 10 angeordnete Schlagkörper 9 wird mittels einer Verriegelungsklinke 214 gehalten. Die Verriegelungsklinke 214 greift im verriegelten Zustand in eine als Verriegelungsaussparung 212 bezeichnete Nut in dem Schlagkörper 9 ein. Somit ist im gezeigten verriegelten Zustand der Stößel 10 noch nicht verfahrbar. Die befederte Verriegelungsklinke 214 ist mit einem Stößelverriegelungshebel 222 verbunden bzw. wirkgekoppelt, der die Funktion der Auslöseverriegelung bewerkstelligt. Der Stößelverriegelungshebel 222 ist solange durch einen Hubmagneten 40 als Entriegelungsblockade verriegelt, bis das Setzgerät 30 mündungsseitig, d.h. an der Stelle des eingesetzten Blindniet 66, an Metallbleche 62, 64 angepresst ist und somit ein Sicherheitskreis geschlossen ist. Wie ferner in Fig. 12 zu erkennen ist, wirkt der Stößelverriegelungshebel 222 mittels eines kulissengeführten Hebelmechanismus mit einem Auslösehebel 208, an dem eine Zugfeder 228 montiert ist, und mit einem Spannhebel 220 zusammen. Fig. 13 zeigt ferner, dass die Verriegelungsklinke 214 mittels einer Schraubenfeder als Klinkenbefederung 234 in Richtung der Verriegelungsaussparung 212 vorgespannt wird.

**[0097]** Fig. 14 und Fig. 15 zeigen den Auslösemechanismus 232 in einem ersten Betriebszustand. Vor der Betätigung eines Abzugsbetätigungselements 58 befindet sich der Auslösemechanismus in der in Fig. 14 und Fig. 15 gezeigten Position. Ein Stößelschlitten 236 ist in einer hinteren Position und wird über den Stößelverriegelungshebel 222, der auch den Stößel 10 und den Schlagkörper 9 in der hinteren Position hält, arretiert. Der Hubmagnet 40 verriegelt den Stößelverriegelungshebel 222 und verhindert somit ein Ausklinken des Stößels 10 bzw. des Schlagkörpers 9. Der Auslösehebel 208 wird mit der Zugfeder 228 in der Ausgangsposition gehalten.

Der Spannhebel 220 wird mit einer Schenkelfeder als Drehfeder 224 im Uhrzeigersinn befedert und wird gegen einen Anschlag 240 gedrückt. Ein Anschlagwinkel ist in Fig. 15 mit Bezugszeichen 238 gekennzeichnet.

**[0098]** Fig. 16 und Fig. 17 zeigen den Auslösemechanismus 232 in einem zweiten Betriebszustand. Falls das Nietsetzgerät 30 korrekt gegen Metallbleche 62, 64 angepresst wird und die Betätigungselemente 58, 60 betätigt sind, wird die Antriebsspindel 50 (nicht gezeigt in Fig. 16 und Fig. 17) nach vorne bewegt. Der Hubmagnet 40 wird betätigt (wenn das Setzgerät mit eingesetztem Blindniet 66 gegen Metallbleche 62, 64 angepresst ist) und entriegelt den Stößelverriegelungshebel 222. Die Spindel 50 schleppt zusätzlich den Stößelschlitten 236 mit. Dadurch werden die Druckfedern 54 komprimiert, wodurch sich Vorspannung aufbaut. Der Auslösehebel 208, der an diesem drehbar gelagert ist, wird unter den Anschlagwinkel 238 entlang gezogen. Dabei wird über eine Kurve am Auslösehebel 208 der Spannhebel 220 im Gegenuhrzeigersinn nach unten weg gedreht. Die Schenkelfeder 224 wird somit vorgespannt und drückt über den Spannhebel 220 den Auslösehebel 208 gegen den Anschlagwinkel 238 nach oben.

**[0099]** Fig. 18 und Fig. 19 zeigen den Auslösemechanismus 232 in einem dritten Betriebszustand.

**[0100]** Hat die Spindel 50 die vordere Position erreicht, ist der Spannhebel 220 bis zum Maximum vorgespannt. Der Auslösehebel 208 wurde unter dem Anschlagwinkel 238 hervorgezogen. Die Schenkelfeder 224 kann sich nun entspannen und den Auslösehebel 208 im Gegenuhrzeigersinn nach oben gegen den Stößelverriegelungshebel 222 drücken. Falls bis zu diesem Zeitpunkt das Setzgerät 30 immer noch angepresst ist, wird der Stößelverriegelungshebel 222 nicht durch den Hubmagneten 40 gesperrt und kann somit geschwenkt werden, was den Stößel 10 bzw. den Schlagkörper 9 freigibt.

**[0101]** Fig. 20 und Fig. 21 zeigen den Auslösemechanismus 232 in noch einem anderen Betriebszustand.

**[0102]** In diesem Betriebszustand ist der Auslösehebel 208 durch die Drehfeder 224 über den Spannhebel 220 gedreht worden und hat den Stößelverriegelungshebel 222 geöffnet. Der Schlagkörper 9 ist zwischen die Schwungräder 13 geschoben worden. Sobald ein Schlittenhaken 242 den Stößelschlitten 236 ausklinkt, wird dieser über die Zugfeder 228 nach rechts gezogen. Der Auslösehebel 208 wird oben über den Anschlagwinkel 238 gezogen, bis er die Ausgangsposition wieder erreicht.

**[0103]** Mittels des in Fig. 3 bis Fig. 21 gezeigten Nietsetzgeräts 30 kann folgendes Betriebsverfahren durchgeführt werden:

Zunächst wird nach einem vorherigen Setzvorgang ein neuer Blindniet 66 in eine Mündung des Nietsetzgeräts 30 eingesetzt, womit dieser Blindniet 66 einen Restdorn 32 zu einem Magnethalter der Dornentsorgungseinheit 44 schiebt.

**[0104]** Sollte kein vorheriger Setzvorgang stattgefunden

haben, wird ein erster Blindniet 66 in die Mündung des Nietsetzgeräts 30 eingesetzt.

**[0105]** Dann wird das Abzugsbetätigungselement 58 zum ersten Mal betätigt, um den Motor 8 zu aktivieren und die Schwungräder 13 in Rotation und auf Betriebsdrehzahl zu bringen.

**[0106]** Nun wird das Nietsetzgerät 30 mit eingesetztem Blindniet 66 an die Metallbleche 62, 64 angepresst, um bei erfolgreicher Detektion des Anpressens mittels der Anpressdetektiereinheit 46 den Hubmagnet 40 zum Freigeben der Verriegelung der Stößelstruktur 9, 10 anzu-  
steuern.

**[0107]** Dann betätigt der Benutzer das Sicherheitsbetätigungselement 60, entspermt dadurch eine mechanische Auslösesperre, und ermöglicht daher ein nochmaliges Betätigen des Abzugsbetätigungselements 58 zum Auslösen des Nietsetzvorgangs.

**[0108]** Dadurch kommt es, durch eine Spindelbewegung und einen Hebelmechanismus, zum Hineinbewegen des Restdorns 32 weiter in das Nietsetzgerät 30, zum Vorspannen einer auf den Stößel 10 einwirkenden Vorspannfeder, zum Schließen der Schwungräder 13, zum Überführen des Restdorns 32 in eine Dornbox, zum Vorbeschleunigen des Stößels 10 und des Schlagkörpers 9 mittels Entspannens der zuvor gespannten Vorspannfedern und schließlich zum Weiterbeschleunigen des Stößels 10 durch Interagieren mit den rotierenden, geschlossenen Schwungrädern 13.

**[0109]** Der Setzvorgang wird eingeleitet, indem der Stößel 10 auf den mündungsseitig eingesetzten Blindniet 66 auftrifft und diesen in die Metallbleche 62, 64 eintreibt. Überschüssige Energie des Stößels 10 wird von der Stößelbremse 48 aus einem Elastomermaterial aufgenommen.

**[0110]** Gleich nach dem Nieteintreibprozess werden die Schwungräder 13 wieder in einen offenen Zustand überführt.

**[0111]** Die Stößelstruktur 9, 10 wird mittels eines Stößelrepetiersystems 72 wieder in die Ausgangslage zurückgezogen.

**[0112]** Nach erneutem Anpressen des Nietsetzgeräts 30 wird ein Dornzugprozess ausgelöst, d.h. ein Zurückziehen des eingetriebenen Blindniet 66 in Richtung des Setzgeräts 30, wodurch ein vorderes Stück des Blindniet 66 unter Ausbildung eines Schließkopfs in den Metallplatten 62, 64 verbleibt und diese formschlüssig zusammenhält, wohingegen ein Restdorn 32 von dem vorderen Stück an der Sollbruchstelle 34 abgerissen wird und in dem Nietsetzgeräts 30 verbleibt.

**[0113]** Nun kann der beschriebene Prozess zyklisch wiederholt werden.

**[0114]** Fig. 22 zeigt nochmals das Nietsetzgerät 30 gemäß Fig. 3 bis Fig. 21 und einen daran mündungsseitig vorgesehenen Anpressdetektor 94.

**[0115]** Fig. 23 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Anpressdetektors 94. Bei dieser Ausführungsform weist die Formmerkmalerkennungseinrichtung 118 einen Deckel 90 und eine darauf aufgesetzte und davon im an-

pressfreien Zustand durch einen Spalt 89 (siehe **Fig. 24**) getrennte Sicherheitshülse 88 auf. Nur bei Ausüben des Anpressdrucks (und bei Erfüllung des vorgegebenen Formmerkmals) eines Blindniet 66 drückt die Sicherheitshülse 88 in den Spalt 89. Dies ist in dem Betriebszustand gemäß **Fig. 23** und **Fig. 24** nicht der Fall.

**[0116]** Wenn dies aber der Fall ist, kann die Anpressdetektereinheit 46 erkennen, dass der Blindniet 66 mit einem den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Anpressdruck gegen die Metallplatte 62 gedrückt wird. Eine vergrößerte Darstellung der Anpressdetektereinheit 46 in **Fig. 24** zeigt, dass diese ein von der Sicherheitshülse 88 entkoppeltes erstes Kontaktelement 142 aufweist und

**[0117]** ein mit der Sicherheitshülse 88 starr gekoppeltes zweites Kontaktelement 144 aufweist. Bei Drücken der Sicherheitshülse 88 in den Spalt 89 werden das erste elektrische Kontaktelement 142 und das zweite elektrische Kontaktelement 144 miteinander in Kontakt gebracht, da bei Bewegung der Sicherheitshülse 88 diese das zweite elektrische Kontaktelement 144 mitnimmt. Durch die Herstellung eines ohmschen Kontakts zwischen dem ersten elektrischen Kontaktelement 142 und dem zweiten elektrischen Kontaktelement 144 wird ein elektrisches Sensorsignal erzeugt, das indikativ dafür ist, dass der Blindniet 66 mit dem den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Anpressdruck gegen die Metallplatte 62 gedrückt wird.

**[0118]** Ferner ist eine als Ringfeder ausgebildete Vorspann- oder Rückstellfeder 92 zum Vorgeben des Schwellwerts vorgesehen, die eine solche mechanische Vorspannung erzeugt, dass im anpressfreien Zustand der Spalt 89 aufrechterhalten bleibt und nach Wegfall eines zuvor ausgeübten Anpressdrucks der Spalt 89 wiederum ausgebildet wird. Am Besten in **Fig. 24** ist gezeigt, dass sich die Rückstellfeder 92 an einen der Stirnseite der Sicherheitshülse 88 gegenüberliegenden Endabschnitt der Sicherheitshülse 88 ringförmig anschließt. Der Deckel 90 des Anpressdetektors 94 ist becherförmig ausgestaltet und enthält einen mantelförmigen, annähernd hohlzylindrischen, Abschnitt und eine gelochte Stirnfläche. Der Deckel 90 ist an der gelochten Stirnseite von einem Ringabschnitt der Sicherheitshülse 88 teilweise überdeckt, siehe **Fig. 23**. Ferner ist der Deckel 90 an dem Mantel von vier voneinander jeweils 90° beabstandeten streifenförmigen Abschnitten der Sicherheitshülse 88 überspannt.

**[0119]** **Fig. 23** und **Fig. 24** zeigen den Anpressdetektor 94 in einem Betriebszustand, in dem kein Blindniet 66 an dem Setzgerät 30 montiert ist. Dagegen zeigen **Fig. 25** bis **Fig. 27** einen Zustand, bei dem ein solcher Blindniet 66 an dem Setzgerät 30 setzbereit montiert ist.

**[0120]** Gemäß **Fig. 24** vermag ein Andrücken der Sicherheitshülse 88 gegen die Metallplatte 62 kein Auslösen eines Sensorereignisses zu ermöglichen, da wegen des Fehlens eines korrekt montierten Blindniet 66 das Formmerkmal nicht erfüllt ist und somit der Spalt 89 nicht geschlossen werden kann. Folglich können die Kontak-

telemente 142 und 144 nicht in elektrisch leitfähigen Kontakt gebracht werden.

**[0121]** Im Gegensatz dazu ist dies gemäß **Fig. 25** bis **Fig. 27** ermöglicht. **Fig. 25** zeigt in einer räumlichen Ansicht und **Fig. 26** zeigt in einer Querschnittsansicht, dass nun ein Blindniet 66 mündungsseitig montiert ist. **Fig. 27** zeigt, wie der eingesetzte Blindniet 66 gegen die Metallplatte 62 gepresst wird.

**[0122]** Da nun der ringförmige Setzkopf 98 derart gegen die Sicherheitshülse 88 drückt, dass sich der Spalt 89 zwischen der Sicherheitshülse 88 und dem Deckel 90 verringert und schließlich schließt, gelangen auch die elektrischen Kontaktelemente 142, 144 in gegenseitigen Kontakt. Dies kann in Form eines elektrischen Signals als Sensorereignis interpretiert werden. Der in **Fig. 27** gezeigte Betriebszustand, bei dem die Sicherheitshülse 88 in den Spalt 89 gedrückt ist, ist mit Bezugszeichen 96 gekennzeichnet.

**[0123]** Wird das Setzgerät ohne eingesetztem Niet 66 angepresst (**Fig. 23** und **Fig. 24**), wird die Sicherheitshülse 88 nicht ganz angepresst (siehe Spalt 89 zwischen Deckel 90 und Sicherheitshülse 88). Die Anpresskontakte 142, 144 werden aber nur geschlossen, wenn die Sicherheitshülse 88 in die Vertiefung des Deckels 90 gedrückt wird. Dies ist ohne Niet 66 nicht möglich. Eine Nietsetzung kann nicht ausgelöst werden, da ein Hubmagnet (in **Fig. 23** und **Fig. 24** nicht gezeigt) die Auslösevorrichtung solange sperrt, bis der Kontakt geschlossen wird.

**[0124]** Wird ein Niet 66 eingesetzt (**Fig. 25** bis **Fig. 27**), wird beim Anpressen auf einen Untergrund die Sicherheitshülse 88 in die Vertiefung im Deckel 90 gedrückt. Die Anpresskontakte 142, 144 werden geschlossen und der Hubmagnet entriegelt den Auslösemechanismus. Die Setzung kann nun über den Abzug ausgelöst werden.

**[0125]** **Fig. 28** bis **Fig. 32** zeigen einen Anpressdetektor 94 gemäß einem anderen exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0126]** Dieser ist in **Fig. 28** in einer Explosionsdarstellung gezeigt, in der scheibenartige oder ringförmige Komponenten des Anpressdetektors 94 voneinander getrennt dargestellt sind. Ein als Mehrschichtsensor ausgebildeter Anpresssensor 106 des Anpressdetektors 94 weist mehrere miteinander flexibel verbundene Dünnschichtringe 110, 112, 114, 116 auf, die in **Fig. 29** voneinander getrennt gezeigt sind. In **Fig. 28** dagegen sind die Dünnschichtringe 110, 112, 114, 116 zu einer Laminatstruktur gebondet.

**[0127]** Die Dünnschichtringe 110, 112, 114, 116 weisen jeweils eine zentrale Bohrung auf, durch die ein Schaftteil eines Blindniet 66 hindurchgeführt werden kann. Im laminierten Zustand gemäß **Fig. 28** wird die Laminatanordnung der Dünnschichtringe 110, 112, 114, 116 bei Anlegen eines Anpressdrucks komprimiert, der von einem Setzkopf 98 einer Blindniet 66 auf die Laminatanordnung ausgeübt wird.

**[0128]** Bei Überschreiten des vorgegebenen Schwell-

werts (der für einen geforderten Mindestanpressdruck indikativ ist) geraten zwei elektrisch leitfähige Dünnschichtringe 110, 112 (auch als elektrisch leitfähige Folienringe bezeichnenbar) miteinander in elektrischen leitfähigen Kontakt und lösen dadurch ein Sensorsignal aus, das über ein elektrisch leitfähiges Leiterband 154 einer Steuereinheit (nicht gezeigt) zugeführt werden kann. Anstelle des Leiterbands 154 können auch andere elektrisch leitfähige Verbindungen vorgesehen werden. Das Leiterband 154 weist, wie in Fig. 29 gezeigt, zwei elektrisch leitfähige Streifen auf, von denen jeweils einer mit einem zugehörigen der elektrisch leitfähigen Dünnschichtringe 110, 112 verbunden ist. Die zwei elektrisch leitfähigen Streifen sind voneinander mittels eines elektrisch isolierenden Zwischenstreifens 160 getrennt, der an einen Distanzring 116 aus elektrisch isolierendem Material angeschlossen ist.

**[0129]** Der Distanzring 116 aus einem elektrisch isolierenden Material trennt die elektrisch leitfähigen Dünnschichtringe 110, 112. Wenn der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert nicht überschreitet, hält der Distanzring 116 die beiden elektrisch leitfähigen Dünnschichtringe 110, 112 voneinander beabstandet. Wenn der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert allerdings überschreitet, wird zumindest einer der beiden elektrisch leitfähigen Dünnschichtringe 110, 112 verformt bzw. in oder durch Löcher in dem Distanzring 116 gedrückt, womit die elektrisch leitfähigen Dünnschichtringe 110, 112 miteinander in Kontakt geraten.

**[0130]** Ein Federring 114 ist als weiterer Dünnschichtring ausgebildet und definiert Druckpunkte für die zwei Dünnschichtringe 110, 112, wenn der Schaft des Blindnietes 66 durch die Dünnschichtringe 110, 112, 114, 116 hindurchgeführt ist und der Setzkopf 98 auf die Dünnschichtringe 110, 112, 114, 116 drückt. Wie am Besten in Fig. 29 zu erkennen ist, weist der Federring 114 zwei Federarme auf, die beide durch eine kreisringförmige Blattfeder 146 gebildet sind. Jeder der Federarme hat einen Vorsprung 148, mit dem ein jeweiliger Druckpunkt auf die elektrisch leitfähigen Dünnschichtringe 110, 112 definiert ist.

**[0131]** Mittels einer Klebe- oder Adhäsionsschicht 150, die in Fig. 29 rechtsseitig an dem elektrisch leitfähigen Dünnschichtring 110 angebracht ist, ist die Laminatstruktur der Dünnschichtringe 110, 112, 114, 116, d.h. der Mehrschichtsensor 106, an einer Mündung 108 des Setzgeräts 30 befestigbar. Dies ist in Fig. 28 gezeigt. Fig. 28 zeigt ferner, dass eine Tellerfeder 102 mit einem ringförmigen Kragen 152 vorgesehen ist.

**[0132]** Ferner kann ein Dünnschichtstützring oder Stützblech 104 zwischen der Tellerfeder 102 und dem Mehrschichtsensor 106 vorgesehen sein.

**[0133]** Wie am Besten in der Querschnittsansicht von Fig. 30 zu erkennen ist, ist die Tellerfeder 102 samt ringförmigem Kragen 152 in einer Mündungsöffnung des Setzgeräts 30 versenkt angeordnet. Wenn der Blindniet 66 das vorgegebene Formmerkmal erfüllt, drückt der an dem Formmerkmalerkennungsfansch 118 montierte

Blindniet 66 bei Ausüben des Pressdrucks auf den ringförmigen Kragen 152 der Tellerfeder 102 ein und löst dadurch ein Sensorsignal aus.

**[0134]** Wie ebenfalls anhand von Fig. 30 zu erkennen ist, hat der Formmerkmalerkennungsfansch 118 einen durch den Innendurchmesser  $d$  des Ringkragens 152 definierten Hohlraum 138, durch den bei angelegtem Anpressdruck ein zu kleiner Niet 66 hindurchtritt, ohne auf den Anpresssensor 106 einwirken zu können. An einem Vorsprung 140 (nach innen begrenzt durch Innendurchmesser  $D$ ) liegt bei angelegtem Anpressdruck ein zu großer Niet 66 außenseitig an, ohne auf den Anpresssensor 106 einwirken zu können. In eine Aufnahmenut 158 kann, wie in Fig. 30 gezeigt, bei angelegtem Anpressdruck ein passender Niet 66 (Außendurchmesser  $L$  des Setzkopfs 98) aufgenommen werden, um auf den Anpresssensor 106 einwirken zu können.

**[0135]** In Fig. 31 ist eine größere Darstellung des Mündungsbereichs zu sehen und gezeigt, dass eine Gesamtdicke  $h$  der Dünnschichtringe 1 mm beträgt und dass ein Ringdurchmesser  $H=15$  mm beträgt. Damit ist eine kompakte Anordnung ermöglicht. Greiffrillen des Nieten 66 sind mit Bezugszeichen 100 versehen.

**[0136]** In Fig. 32 ist eine noch größere Darstellung des Mündungsbereichs zu sehen.

**[0137]** Die oben beschriebene mehrlagige flexible Leiterplatte, siehe Fig. 29, ist so aufgebaut, dass die untere leitfähige Folie 110 und die obere leitfähige Folie 112 sich miteinander verbinden, sobald eine definierte Kraft auf das Federblech 114 aufgebracht wird. Das Federblech 114 weist ein Design auf, welches den Druckpunkt auf die leitfähigen Folien 110, 112 definiert. Über den Distanzring 116 werden die leitfähigen Folien 110, 112 voneinander getrennt, und die Klebefolie 150 erlaubt die Befestigung an der Mündung 108. Die verschiedenen Lagen werden alle miteinander verpresst und verklebt und bilden den Mehrschichtsensor 106.

**[0138]** Das Stützblech 104 und die Tellerfeder 102 übertragen die erforderliche Anpresskraft zum Schalten des Mehrschichtsenors 106. Er ist hinter einem Dom angeklebt und so vor zu hohen Kräften geschützt.

**[0139]** Außerdem weist die Tellerfeder 102 den Ringkragen 152 (siehe Fig. 30) auf, damit nur Nieten 66 mit entsprechenden Formmerkmalen verarbeitet werden können. Ein zu großer Setzkopf 98 liegt auf dem Vorsprung 140 auf, ein zu kleiner Niet 66 rutscht durch den Ringkragen 152, wobei der Mehrschichtsensor 106 dann nicht auslöst.

**[0140]** Fig. 33A und Fig. 33B zeigen unterschiedliche Ansichten eines Blindnietes 66 gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung zum Zusammenwirken mit einem Anpressdetektor 94 zum Detektieren des Anpressens eines solchen passenden Blindnietes 66.

**[0141]** Der in Fig. 33A gezeigte Blindniet 66 ist zum Ausbilden einer formschlüssigen Steckverbindung mit einem Anpressdetektor 94 konfiguriert, wobei ein von dem Anpressdetektor 94 korrekt erkannter Blindniet 66, ge-

meinsam mit dem Vorliegen eines ausreichend großen Anpressdrucks, die Voraussetzung dafür ist, dass ein späterer Setzvorgang ausgelöst werden kann. Hierfür ist erforderlich, dass ein Formmerkmal 98 des Blindniet 66 mit einer Formmerkmalerkennungseinrichtung 118 des Anpressdetektors (94) geometrisch und hinsichtlich deren Größe zusammenpasst. Dann ist es einem Anpresssensor 106 des Anpressdetektors 94 ermöglicht, das Erkennen eines Anpressdrucks zu detektieren.

[0142] Der Blindniet 66 weist einen zylindrischen Nietdorn 32 (der eine endseitige Spitze aufweisen kann) mit einem endseitig aufgeweiteten Dornkopf 31 und einer mechanisch geschwächten Sollbruchstelle 34 zwischen Nietdorn 32 und Dornkopf 31 auf. Ferner hat der Blindniet 66 als zweite Komponente einen hülsenförmigen Hohl-niet 33 mit einer endseitigen kragenartigen Aufweitung. Nietdorn 32 und Hohl-niet 33 sind reibschlüssig miteinander versteckt. Der Hohl-niet 33 umschließt einen zentralen Abschnitt des Nietdorns 32 und weist an einem von dem Dornkopf 31 abgewandten Ende einen ringförmigen Setzkopf 98 auf. Die Form und Größe von Letzterem stellt das oben genannte Formmerkmal des Blindniet 66 dar. Der ringförmige Setzkopf 98 hat einen Außendurchmesser B in einem Bereich zwischen 9,0 mm und 11,5 mm, insbesondere in einem Bereich zwischen 9,1 mm und 9,7 mm. Der ringförmige Setzkopf 98 hat eine axiale Dicke a in einem Bereich zwischen 0,8 mm und 1,2 mm, hat eine axiale Länge A in einem Bereich zwischen 8 mm und 20 mm und hat einen Innendurchmesser b in einem Bereich zwischen 2,5 mm und 3,5 mm.

[0143] Ferner ist in Fig. 33A schematisch ein Endbereich des Anpressdetektors 94 gezeigt, der als Formmerkmalerkennungseinrichtung 118 eine Aufnahmenut 158 hat, die hinsichtlich ihrer Dimensionen an den Setzkopf 98 angepasst ist. Die Aufnahmenut 158 hat eine gegenüber dem Setzkopf 98 inverse Form. Wie der ringförmige Setzkopf 98 hat auch die Aufnahmenut 158 einen Außendurchmesser C in einem Bereich zwischen 9,0 mm und 11,5 mm. Natürlich wird ein Fachmann erkennen, dass zwischen dem Setzkopf 98 und der Aufnahmenut 158 ein technisch bedingtes Spiel vorgesehen sein kann, so dass der Setzkopf 98 - zum Beispiel mittels bloßer Muskelkraft - ohne Verkleben in die Aufnahmenut 158 eingesetzt werden kann.

[0144] Zum Setzen wird der Blindniet 66 in die Mündung des Anpressdetektors 94 eingesetzt. Passen die im Sinne einer formschlüssigen Steckverbindung zusammenwirkenden und aufeinander abgestimmten Komponenten in Form von Setzkopf 98 und Aufnahmenut 158 hinsichtlich von Größe und Form zusammen, so kann Setzkopf 98 formschlüssig in die Aufnahmenut 158 eintauchen und diese im Wesentlichen lückenfrei ausfüllen. Ein Setzvorgang mit zu großen oder zu kleinen oder falsch geformten Setzköpfen 98 von Blindnieten 66 ist verunmöglicht, da mit diesen ein korrektes Anpressen nicht detektiert werden kann. Ist der Blindniet 66 ordnungsgemäß in die Mündung des Anpressdetektors 94 eingesetzt, so kann der Anpresssensor 106 detektieren,

ob ein Anpressdruck des setzbereit montierten Blindniet 66 ein vorgegebenes Kriterium erfüllt. Ist dies der Fall, so kann der Blindniet 66 entlang eines Pfeils in Fig. 33A in ein Zielobjekt, zum Beispiel die beiden in Fig. 33B gezeigten Metallbleche 62, 64, eingetrieben werden.

[0145] Das Ergebnis dieses Eintreibprozesses zeigt Fig. 33B. Durch das Eintreiben stößt Setzkopf 98 gegen Metallblech 62 an und wird dort gestoppt. Nach einem nachfolgenden Dornzugprozess, d.h. einem Zurückziehen des Nietdorns 32 in Richtung eines Pfeils in Fig. 33B, ist Nietdorn 32 an der Sollbruchstelle 34 vom Rest des Blindniet 66 abgerissen. Durch eine verformende Relativbewegung zwischen Dornkopf 31 und Hohl-niet 33 hat sich dem Setzkopf 98 gegenüberliegend ein Schließkopf 35 gebildet. Durch Setzkopf 98 und Schließkopf 35 sind die Metallbleche 62, 64 miteinander fest verbunden.

[0146] Das Vorsehen eines Blindniet 66 mit einem ungewöhnlich großen Setzkopf 98 mit einem Außendurchmesser B in einem Bereich zwischen 9,0 mm und 11,5 mm hat Vorteile. Erstens kann aufgrund der resultierenden großen Auflagefläche auf den Metallblechen 62, 64 das Setzgerät mit großen Eintreibgeschwindigkeiten betrieben werden, so dass auch relativ dicke Metallbleche 62, 64 nietverbunden werden können. Zweitens führt eine große Auflagefläche zu einer annähernd ebenen, dellenarmen oder -freien Grenze zwischen den Metallblechen 62, 64 und der gesetzten Blindniet 66 und somit zu einer optisch ansprechenden und spannungsarmen Konfiguration. Drittens kann eine Verwendung von Fremdnieten mechanisch verunmöglicht werden, was die Betriebssicherheit erhöht.

[0147] Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass aufweisend" keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und "eine" oder "ein" keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

## Patentansprüche

1. Anpressdetektor (94) für eine Steckverbindung mit einem Befestigungselement (66), insbesondere mit einem Befestigungselement (66) gemäß einem der Ansprüche 20 bis 22, zum Detektieren des Anpressens eines Setzgeräts (30) mit dem setzbereiten Befestigungselement (66) gegen ein Zielobjekt (62, 64), in welches das Befestigungselement (66) zu setzen ist, wobei der Anpressdetektor (94) aufweist:

einen Anpresssensor (46; 106), der eingerichtet ist zu erkennen, ob das Befestigungselement (66) mit einem Anpressdruck gegen das Zielobjekt

- jekt (62, 64) gedrückt wird, wobei der Anpresssensor (46; 106) erst schaltet, wenn der Anpressdruck einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet;
- eine Formmerkmalerkennungseinrichtung (118), die eingerichtet ist, dem Anpresssensor (46; 106) das Erkennen des Anpressdrucks nur dann zu ermöglichen, wenn das an der Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) montierte Befestigungselement (66) ein vorgegebenes Formmerkmal erfüllt.
2. Anpressdetektor (94) gemäß Anspruch 1, wobei die Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) als vorgegebenes Formmerkmal überprüft, ob eine Größe (L) des Befestigungselement (66) oder einer Komponente (98) des Befestigungselement (66) innerhalb eines Bereichs zwischen einer vorgegebenen Mindestgröße (d) und einer vorgegebenen Höchstgröße (D) liegt.
3. Anpressdetektor (94) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) einen Formmerkmalerkennungsflansch aufweist, der aufweist:
- einen Hohlraum (138), durch den bei angelegtem Anpressdruck ein zu kleines Befestigungselement (66) hindurchtritt, ohne auf den Anpresssensor (46; 106) einwirken zu können;
- einen Vorsprung (140), an dem bei angelegtem Anpressdruck ein zu großes Befestigungselement (66) anliegt, ohne auf den Anpresssensor (46; 106) einwirken zu können; und
- eine Aufnahmenut (158), insbesondere mit einem Außendurchmesser (C) in einem Bereich zwischen 9,0 mm und 11,5 mm, in der bei angelegtem Anpressdruck ein passendes Befestigungselement (66) zumindest teilweise derart aufgenommen ist, um auf den Anpresssensor (46; 106) einwirken zu können.
4. Anpressdetektor (94) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Anpresssensor (46; 106) als ohmscher Kontaktsensor ausgebildet ist, der dann, wenn der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert überschreitet, das Ereignis des Vorliegens eines ohmschen Kontakts zwischen Kontaktelementen (142, 144; 110, 112) elektrisch signalisiert, welche Kontaktelemente (142, 144; 110, 112) unterhalb des vorgegebenen Schwellwert voneinander elektrisch kontaktfrei beabstandet sind.
5. Anpressdetektor (94) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Anpresssensor (106) mehrere miteinander flexibel verbundene Dünnschichtringe (110, 112, 114, 116) aufweist, insbesondere ausgebildet als eine Laminatstruktur, wobei durch die Dünnschichtringe (110, 112, 114, 116) ein Abschnitt des Befestigungselements (66) hindurchführbar ist und wobei die Dünnschichtringe (110, 112, 114, 116), wenn der Anpressdruck eines anderen Abschnitts des Befestigungselements (66) den auf sie vorgegebenen Schwellwert überschreitet, derart komprimiert werden, dass zwei Kontaktdünnschichtringe (110, 112) miteinander in insbesondere elektrischen Kontakt geraten.
6. Anpressdetektor (94) gemäß Anspruch 5, ferner aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:
- die zwei Kontaktdünnschichtringe (110, 112) sind aus einem elektrisch leitfähigen Material gebildet und geraten, wenn der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert überschreitet, miteinander in direkten elektrischen Kontakt;
- zwischen den zwei Kontaktdünnschichtringen (110, 112) ist ein Durchgangslöcher aufweisender Distanzdünnschichtring bzw. Distanzring (116) aus einem elektrisch isolierenden Material vorgesehen, der, wenn der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert nicht überschreitet, die zwei Kontaktdünnschichtringe (110, 112) voneinander beabstandet hält;
- ein anderer der Dünnschichtringe (110, 112, 114, 116) ist ein Federdünnschichtring bzw. ein Federring (114), der ausgebildet ist, mindestens einen Druckpunkt zum definierten Aufbringen von Druck auf die zwei miteinander in Kontakt zu bringenden Kontaktdünnschichtringe (110, 112) zu definieren,
- wenn der Abschnitt des Befestigungselements (66) durch die Dünnschichtringe (110, 112, 114, 116) hindurchgeführt ist und der andere Abschnitt des Befestigungselements (66) auf die Dünnschichtringe (110, 112, 114, 116) einwirkt, wobei der Federdünnschichtring bzw. Federring (114) insbesondere Federarme aufweist, von denen jeder durch mindestens eine kreisringausschnittförmige Blattfeder (146) gebildet ist, wobei jeder der Federarme einen Vorsprung (148) hat, mit dem ein jeweiliger Druckpunkt auf die zwei miteinander in Kontakt zu bringenden Kontaktdünnschichtringe (110, 112) definiert ist;
- die miteinander flexibel verbundenen Dünnschichtringe (110, 112, 114, 116) weisen eine Adhäsionsschicht (150) auf, mit der sie an einer Mündung (108) des Setzgeräts (30) befestigbar sind;
- die Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) weist eine Tellerfeder (102) mit einem ringförmigen Kragen (152) auf, der derart in einer Mündungsöffnung des Setzgeräts (30) versenkt anordbar oder angeordnet ist, dass, wenn das Befestigungselement (66) das vorgegebene Formmerkmal erfüllt, das an der Formmerkma-

- lerkennungseinrichtung (118) montierte Befestigungselement (66) bei Ausüben des Anpressdrucks auf den ringförmigen Kragen (152) drückt,
- insbesondere aufweisend einen Dünnschichtstützring (104) zwischen der Tellerfeder (102) und den miteinander flexibel verbundenen Dünnschichtringen (110, 112, 114, 116), und/oder wobei die mehreren miteinander flexibel verbundenen Dünnschichtringe (110, 112, 114, 116), die Tellerfeder (102) und der optionale Dünnschichtstützring (104) gemeinsam eine Dicke (h) in einem Bereich zwischen 0.5 mm und 3 mm und/oder einen Durchmesser (H) in einem Bereich zwischen 5 mm und 30 mm haben.
7. Anpressdetektor (94) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) einen Deckel (90) und eine darauf aufgesetzte und davon im anpressfreien Zustand durch einen Spalt (89) derart getrennte Sicherheitshülse (88) aufweist, dass bei Ausüben des Anpressdrucks und bei Erfüllung des vorgegebenen Formmerkmals das Befestigungselement (66) die Sicherheitshülse (88) in den Spalt (89) drückt und dadurch den Anpresssensor (46) erkennen lässt, dass ein das Formmerkmal erfüllende Befestigungselement (66) mit einem den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Anpressdruck gegen das Zielobjekt (62, 64) gedrückt wird.
8. Anpressdetektor (94) gemäß Anspruch 7, ferner aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:
- der Anpresssensor (46) weist ein von der Sicherheitshülse (88) entkoppeltes erstes Kontaktelement (142) auf und ein mit der Sicherheitshülse (88) gekoppeltes zweites Kontaktelement (144) auf, wobei bei Drücken der Sicherheitshülse (88) in den Spalt (89) das erste Kontaktelement (142) und das zweite Kontaktelement (144) miteinander in insbesondere elektrischen Kontakt gebracht werden, womit erkannt wird, dass das Befestigungselement (66) mit dem den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Anpressdruck gegen das Zielobjekt (62, 64) gedrückt wird;
- der Anpresssensor (46) weist ein Vorspannelement (92) zum Vorgeben des Schwellwerts auf, das zum Erzeugen einer derartigen mechanischen Vorspannung eingerichtet ist, dass im anpressfreien Zustand der Spalt (89) aufrechterhalten bleibt und nach Wegfall eines zuvor ausgeübten Anpressdrucks der Spalt (89) wieder ausgebildet wird, insbesondere wobei sich das Vorspannelement (92) als Ringfeder an einen einer Stirnseite der Sicherheitshülse (88) gegenüberliegenden Endabschnitt der Sicherheitshülse (88) anschließt;
- der Deckel (90) ist becherförmig mit einem Mantel und einer gelochten Stirnfläche ausgebildet, wobei der Deckel (90) an der gelochten Stirnseite von einem Ringabschnitt der Sicherheitshülse (88) teilweise überdeckt ist; und wobei der Deckel (90) an dem Mantel von voneinander beabstandeten streifenförmigen Abschnitten der Sicherheitshülse (88) überspannt ist.
9. Setzgerät (30), insbesondere Nietsetzgerät (30), zum Setzen eines Befestigungselements (66), wobei das Setzgerät (30) aufweist:
- einen Anpressdetektor (94) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Detektieren des Anpressens des Setzgeräts (30) mit einem setzbereiten Befestigungselement (66) gegen ein Zielobjekt (62, 64), in welches das Befestigungselement (66) zu setzen ist;
- eine Antriebseinheit (13) zum Antreiben eines beweglichen Stößels (10) zum Einwirken auf das Befestigungselement (66) zum Setzen des Befestigungselements (66) in das Zielobjekt (62, 64);
- wobei das Setzgerät (30) eingerichtet ist, die Antriebseinheit (13) erst dann zum Auslösen des Setzens des Befestigungselements (66) aktivieren zu lassen, wenn der Anpressdetektor (94) das Anpressen eines das Formmerkmal erfüllenden Befestigungselements (66) mit dem den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Anpressdruck detektiert hat.
10. Befestigungselement (66) für eine Steckverbindung mit einem Anpressdetektor (94), insbesondere mit einem Anpressdetektor (94) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, zum Detektieren des Anpressens eines Setzgeräts (30) mit dem setzbereiten Befestigungselement (66) gegen ein Zielobjekt (62, 64), in welches das Befestigungselement (66) zu setzen ist, wobei das Befestigungselement (66) aufweist:
- ein Formmerkmal (98), das zum Zusammenwirken mit einer Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) des Anpressdetektors (94) derart eingerichtet ist, dass einem Anpresssensor (46; 106) des Anpressdetektors (94) das Erkennen eines Anpressdrucks dadurch ermöglicht ist, dass das an der Formmerkmalerkennungseinrichtung (118) montierte Befestigungselement (66) das Formmerkmal (98) aufweist.
11. Befestigungselement (66) gemäß Anspruch 10, ausgebildet als Blindniet (66), der aufweist:
- einen Nietdorn (32) mit einem Dornkopf (31) und

einer Sollbruchstelle (34) zwischen Nietdorn (32) und Dornkopf (31);  
 einen Hohl Niet (33), der einen zentralen Abschnitt des Nietdorns (32) umschließt und an einem von dem Dornkopf (31) abgewandten Ende einen ringförmigen Setzkopf (98) aufweist.

12. Befestigungselement (66) gemäß Anspruch 11, wobei der ringförmige Setzkopf (98) zumindest als Teil des Formmerkmals einen Außendurchmesser (B) in einem Bereich zwischen 9,0 mm und 11,5 mm, insbesondere in einem Bereich zwischen 9,1 mm und 9,7 mm, aufweist.

13. Setzanordnung, aufweisend:

ein Setzgerät (30) gemäß Anspruch 9 zum Setzen eines Befestigungselements (66);  
 das Befestigungselement (66), insbesondere gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, weiter insbesondere setzbereit an oder in dem Setzgerät (30) montiert.

14. Verfahren zum Setzen eines Befestigungselements (66) in ein Zielobjekt (62, 64) mittels eines Setzgeräts (30), wobei das Verfahren aufweist:

Erkennen, ob das Befestigungselement (66), das an dem Setzgerät (30) setzbereit angeordnet ist, mit einem Anpressdruck gegen das Zielobjekt (62, 64) gedrückt wird, der einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet, wobei das Erkennen des Anpressdrucks nur dann ermöglicht ist, wenn das an dem Setzgerät (30) setzbereit angeordnete Befestigungselement (66) ein vorgegebenes Formmerkmal erfüllt.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, ferner aufweisend Freigeben des Aktivierens einer Antriebseinheit (13) zum Setzen des Befestigungselements (66) erst dann, wenn erkannt worden ist, dass der Anpressdruck den vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

45

50

55

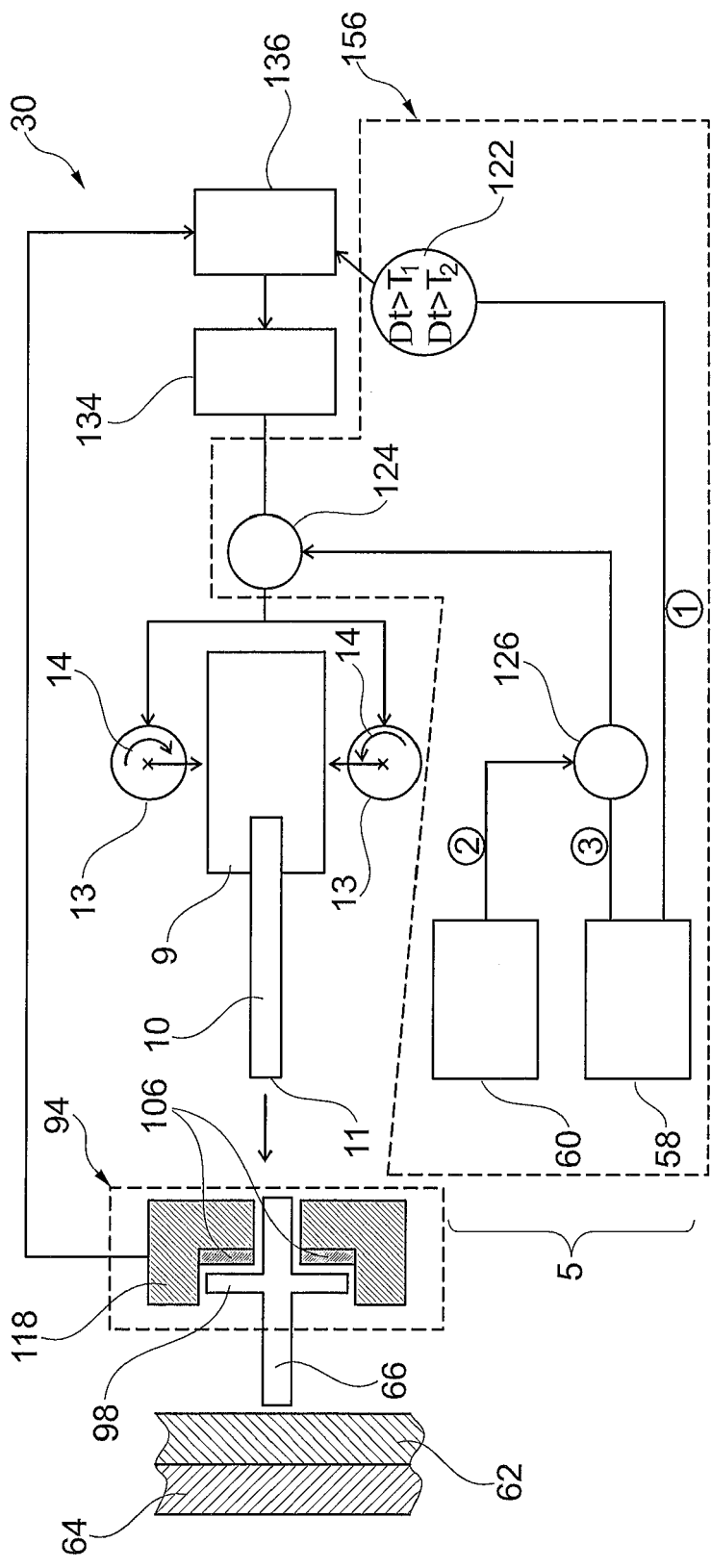


Fig. 1

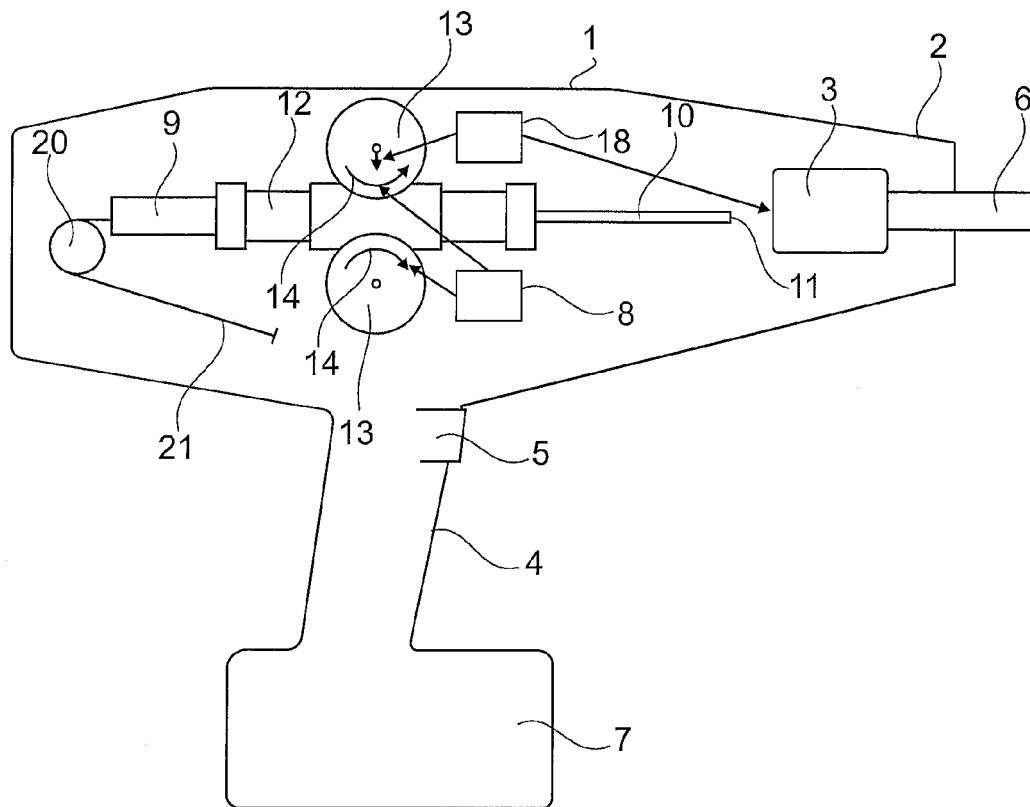


Fig. 2

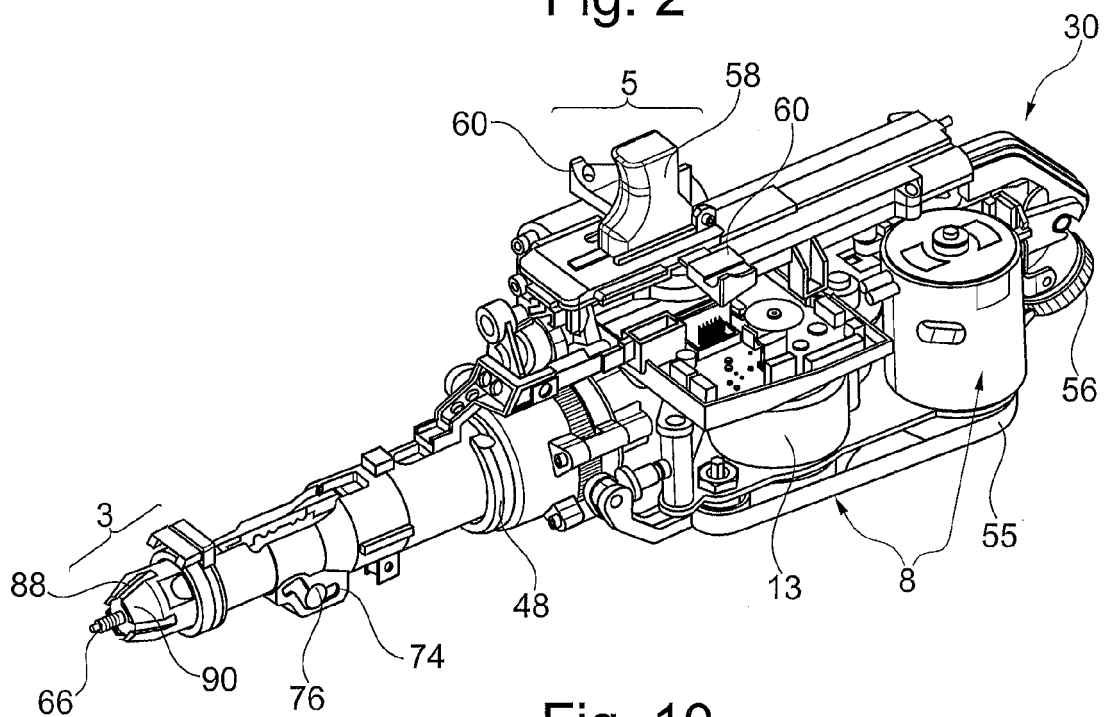


Fig. 10

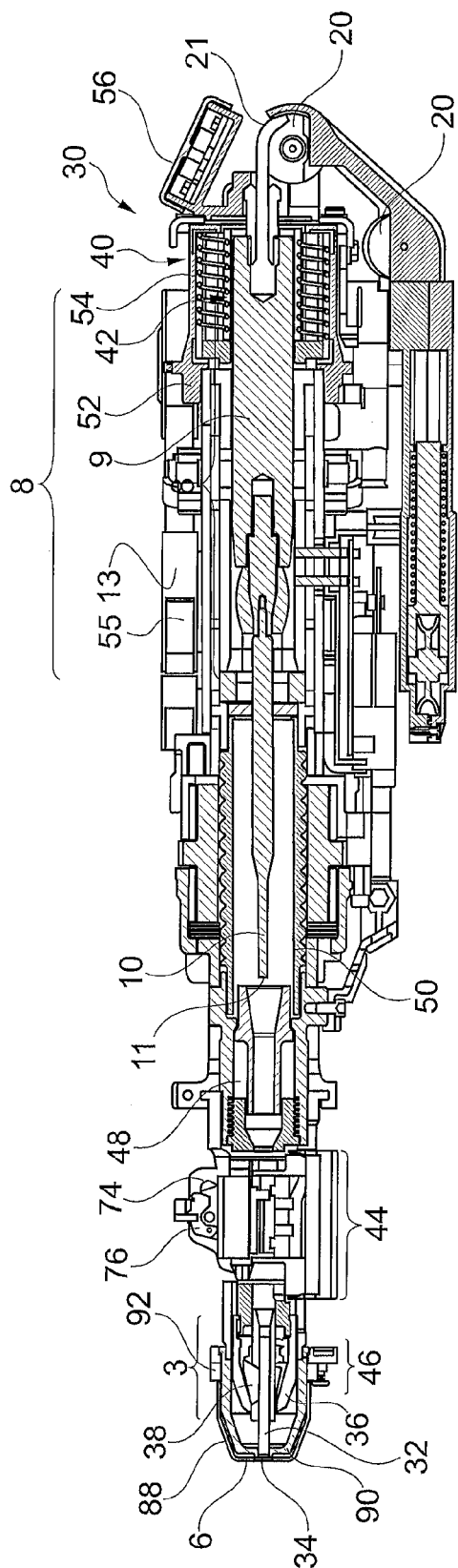


Fig. 3

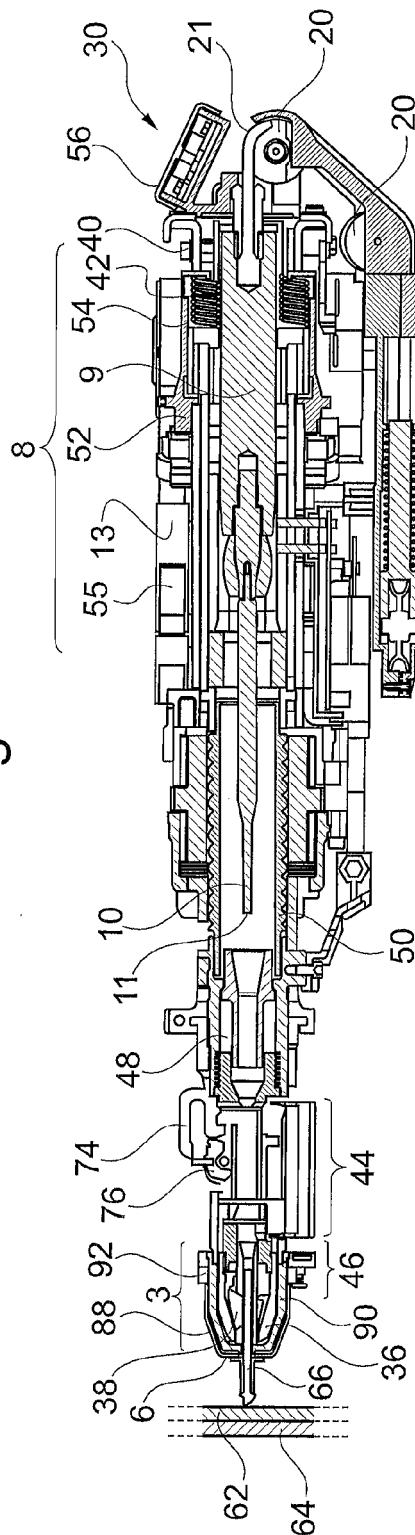


Fig. 4

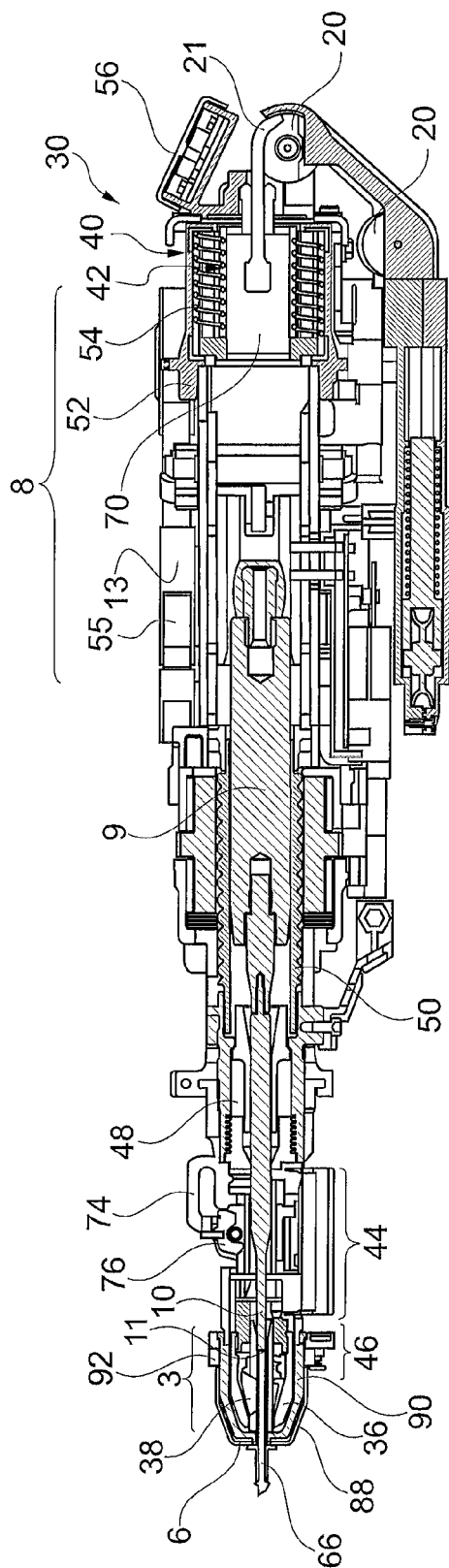


Fig. 5

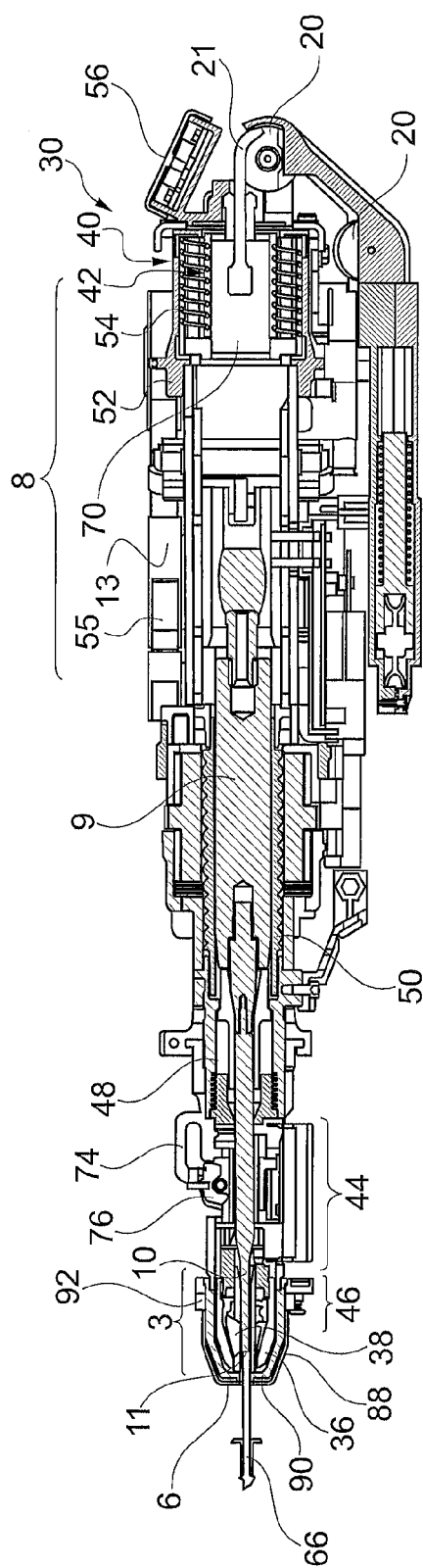


Fig. 6

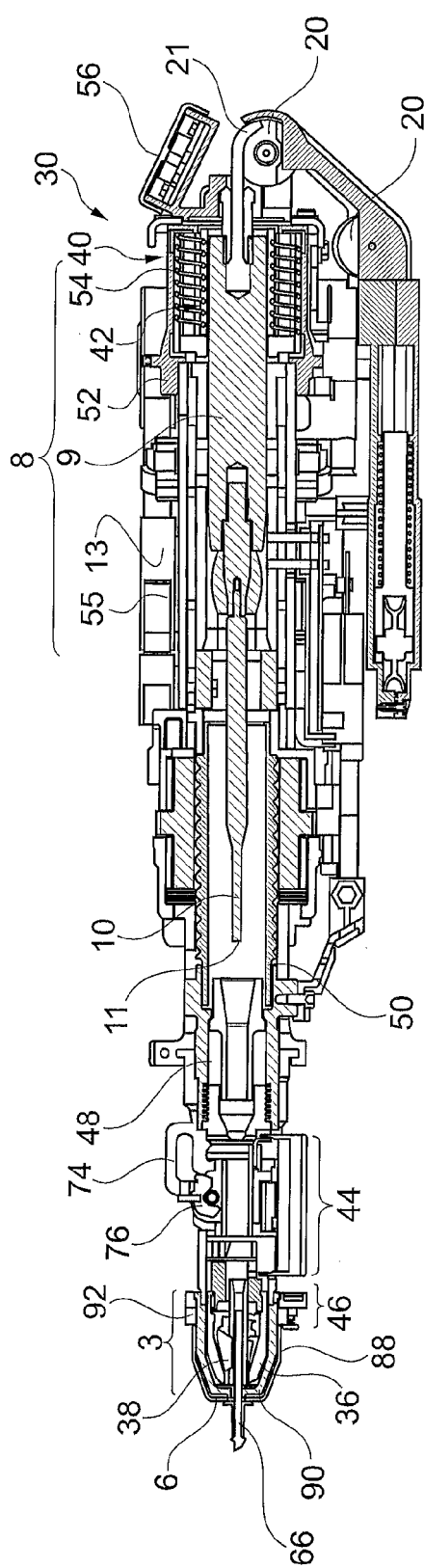


Fig. 7

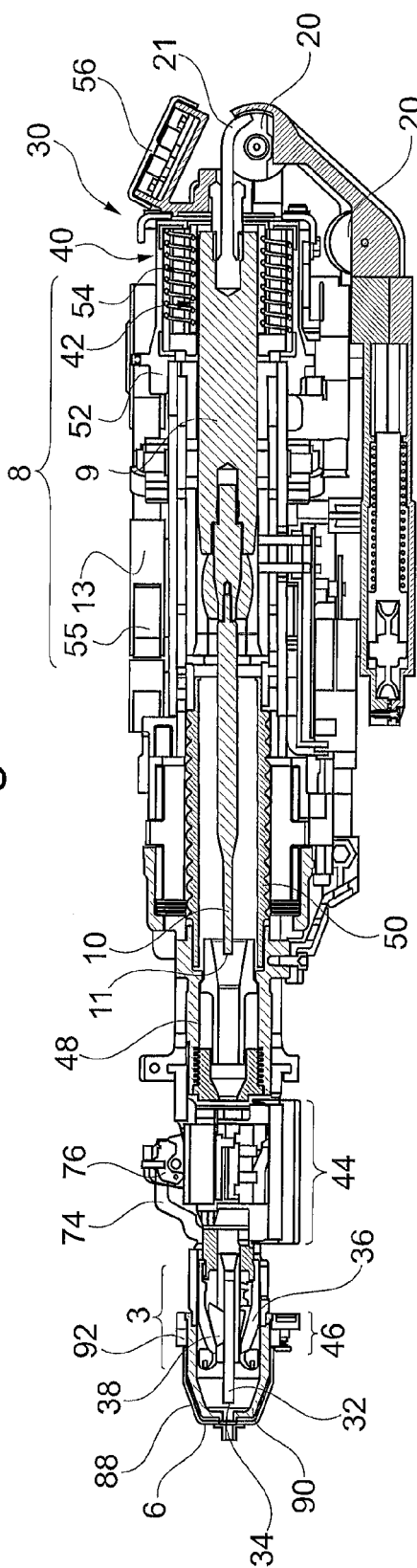


Fig. 8

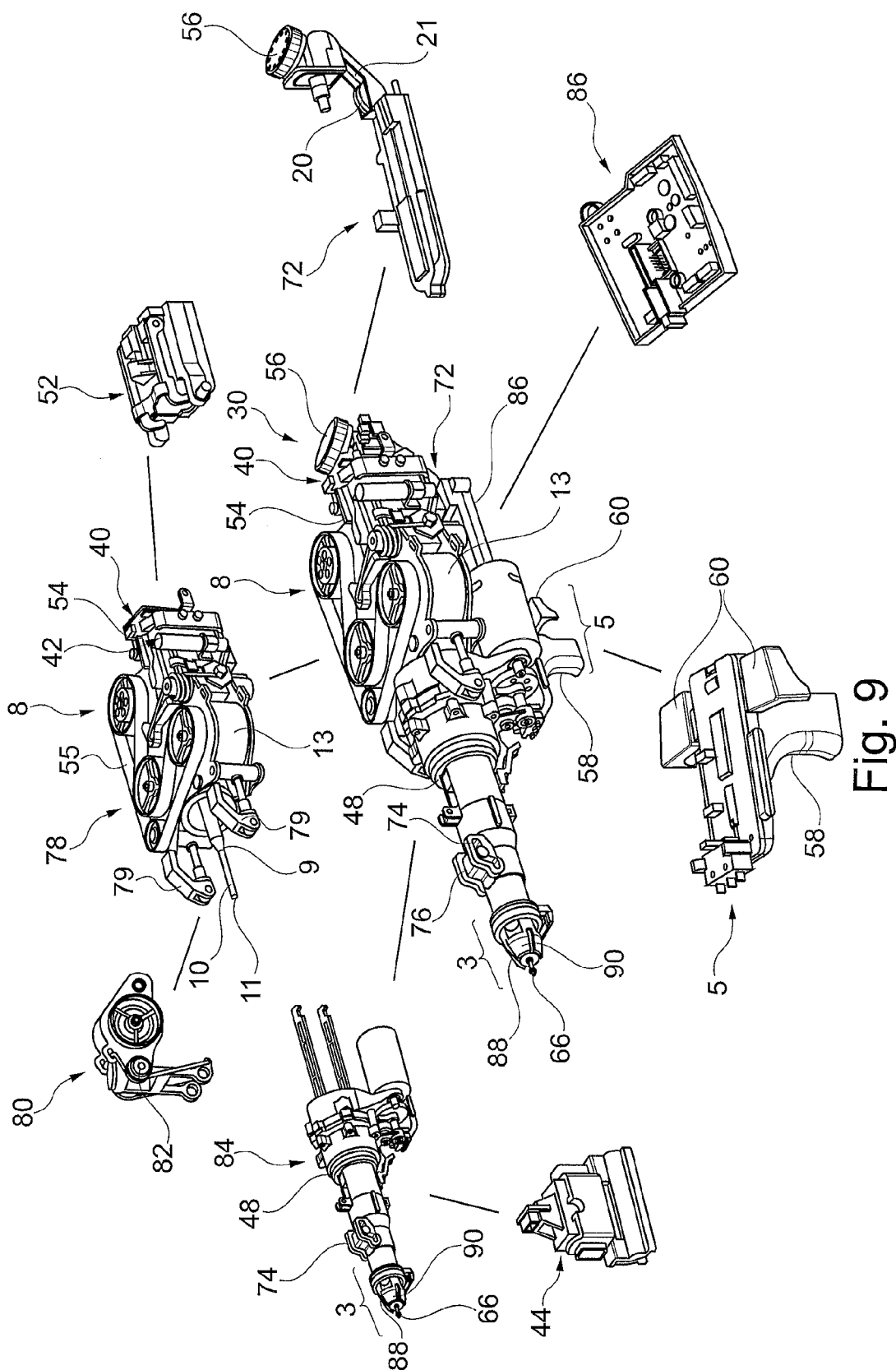


Fig. 9

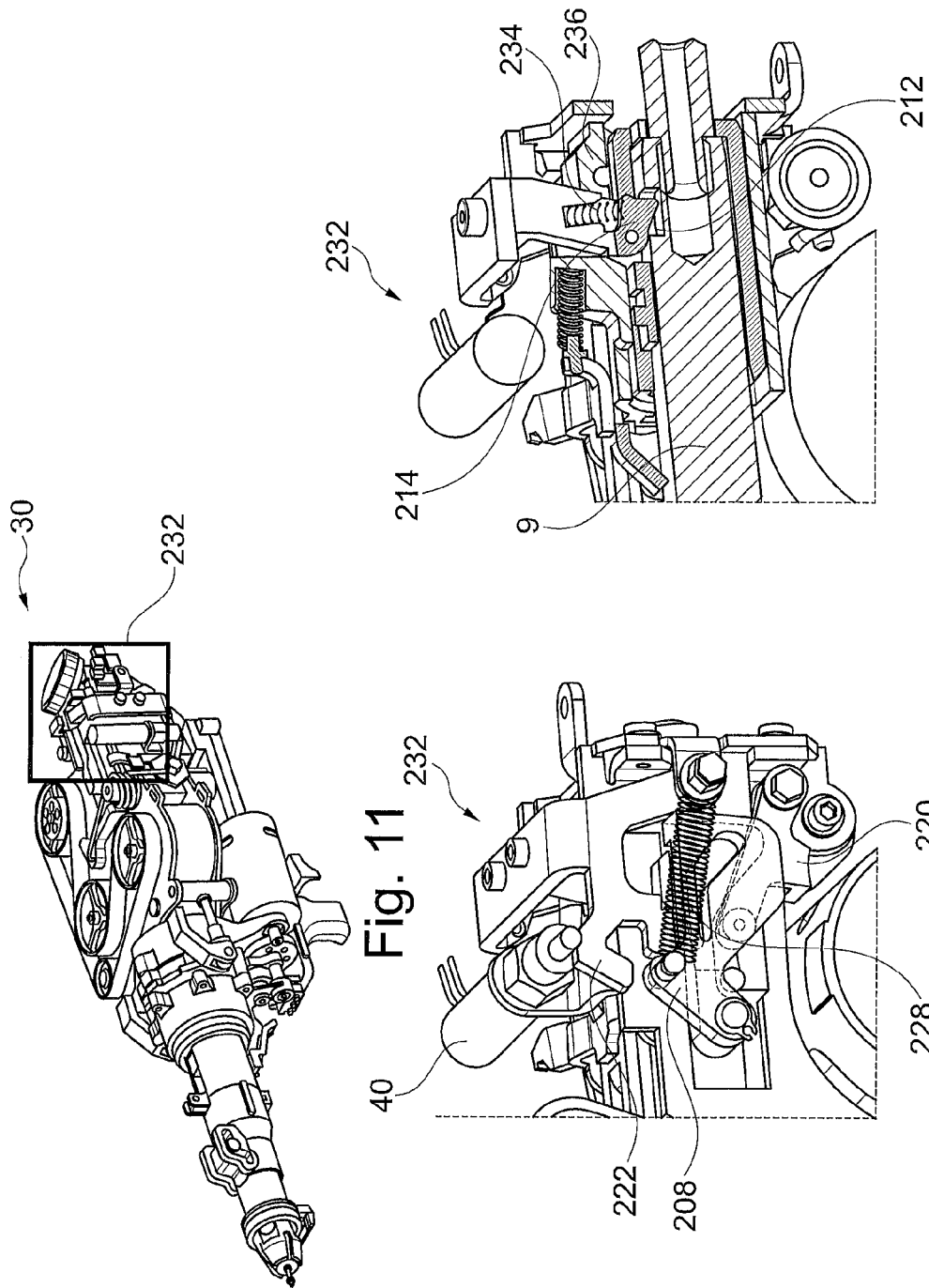


Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

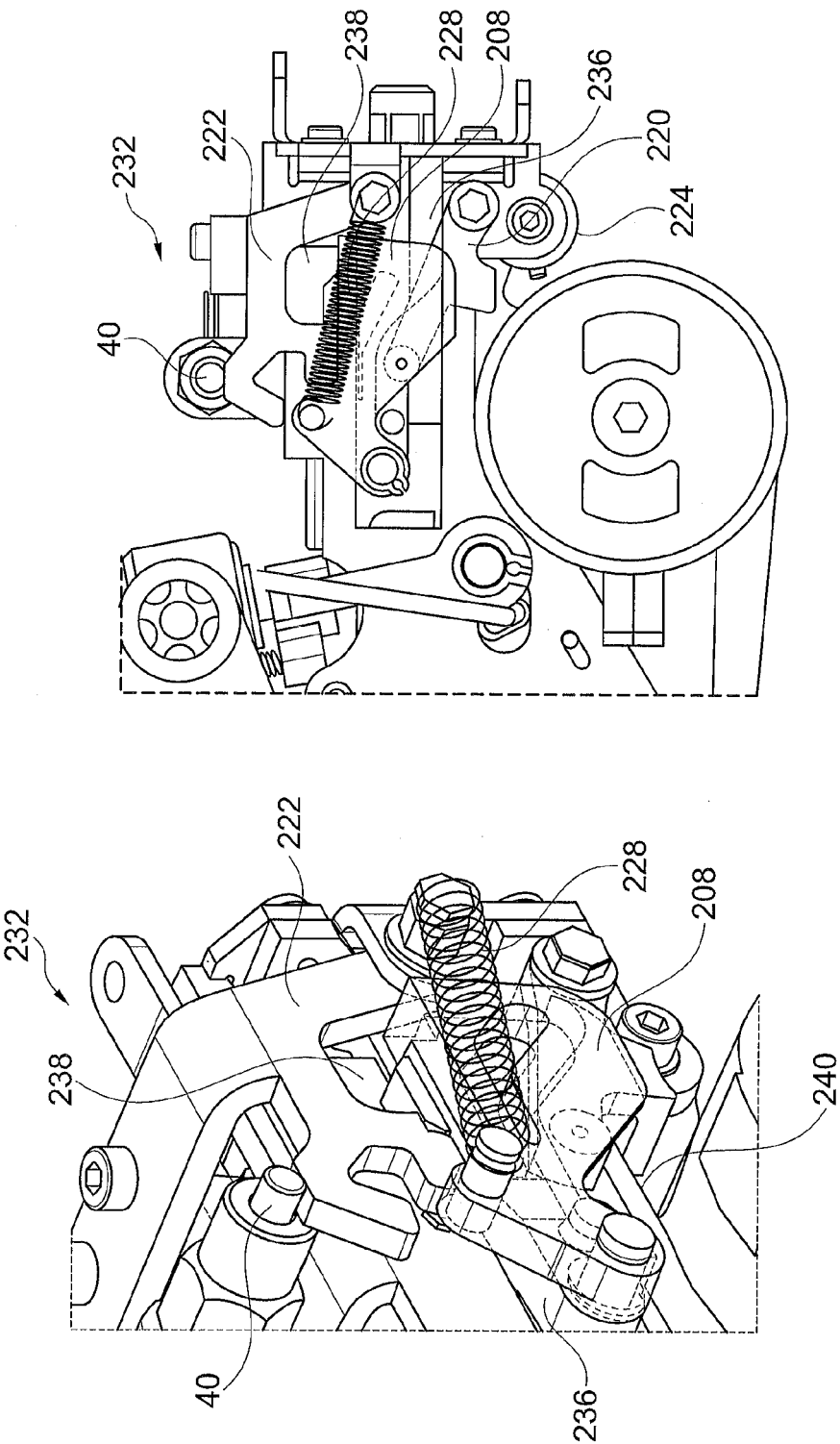


Fig. 15

Fig. 14

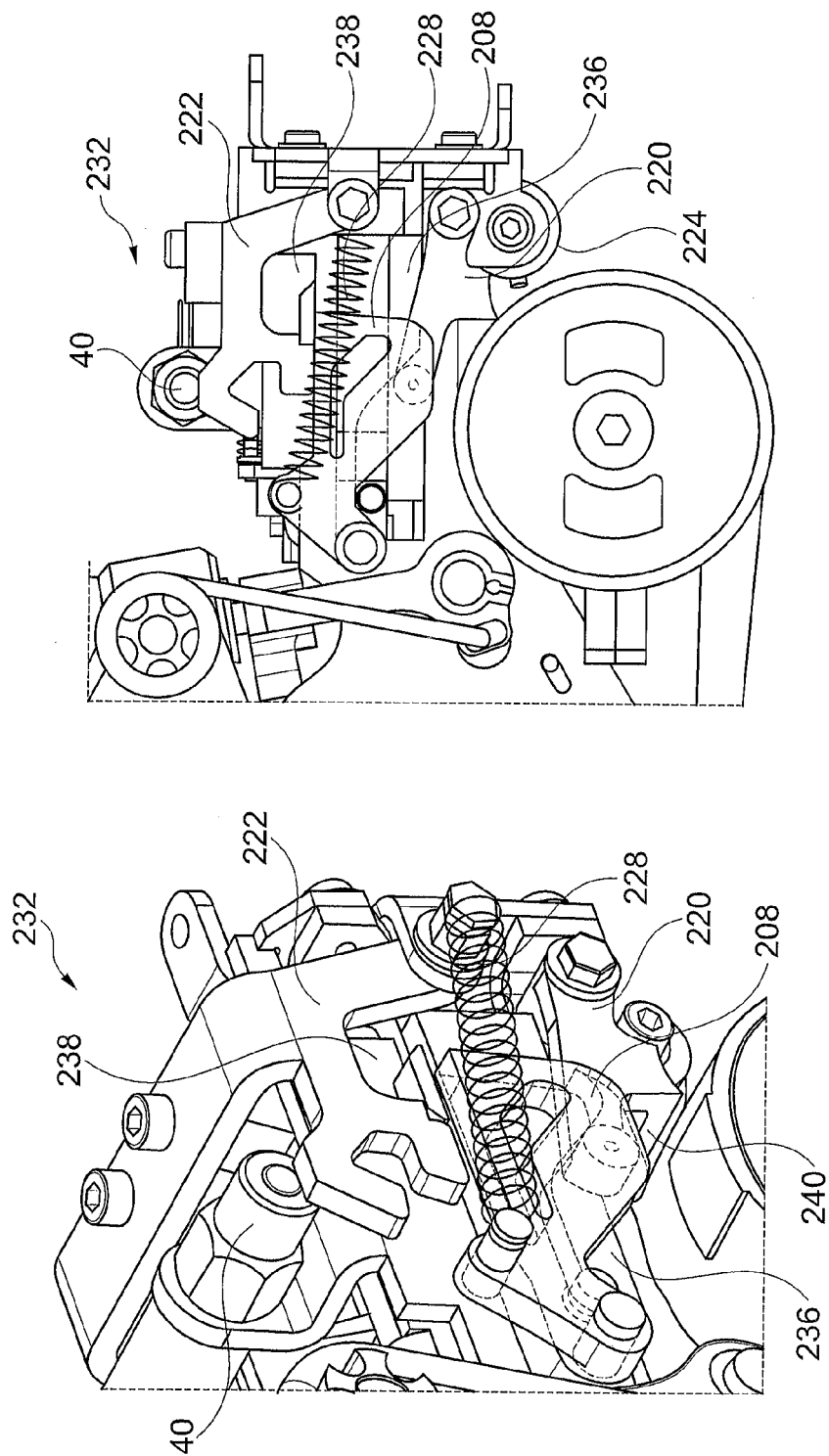


Fig. 17

Fig. 16

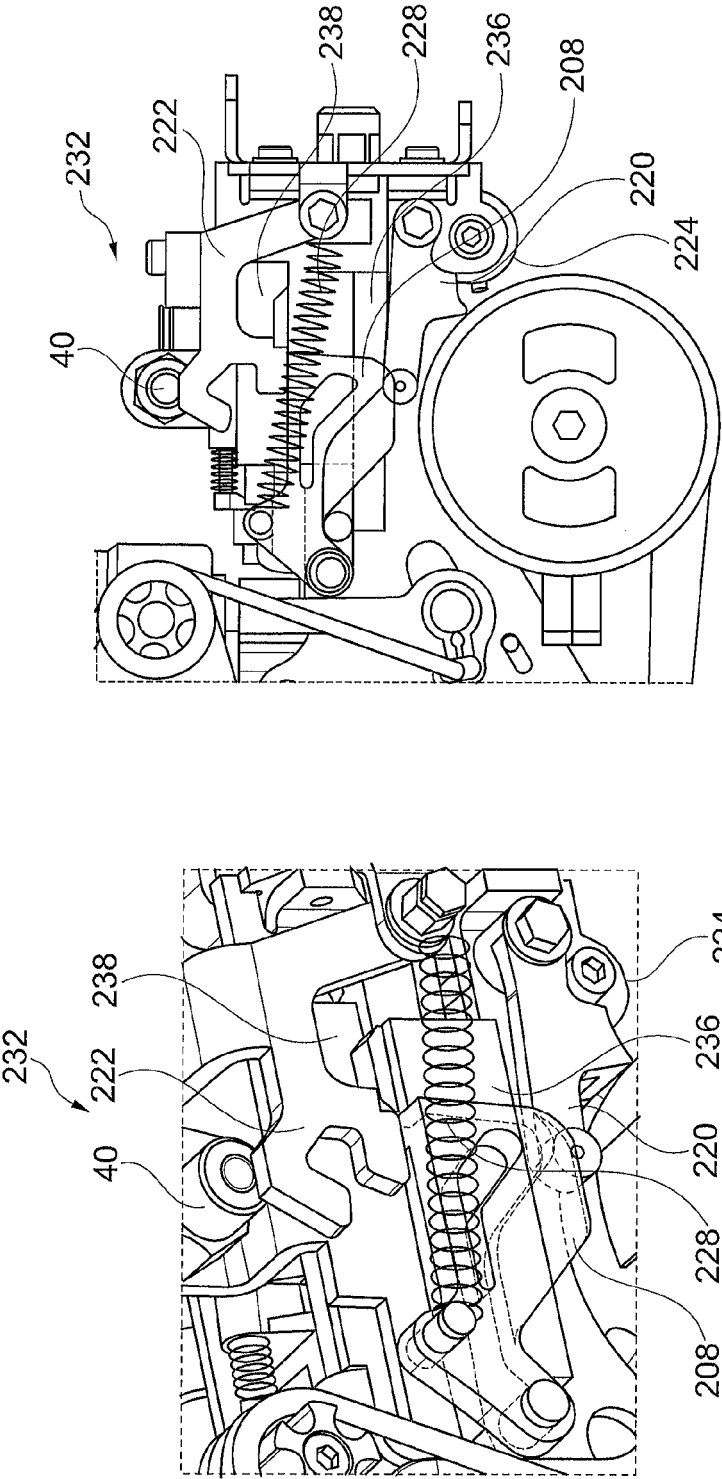


Fig. 19

Fig. 18

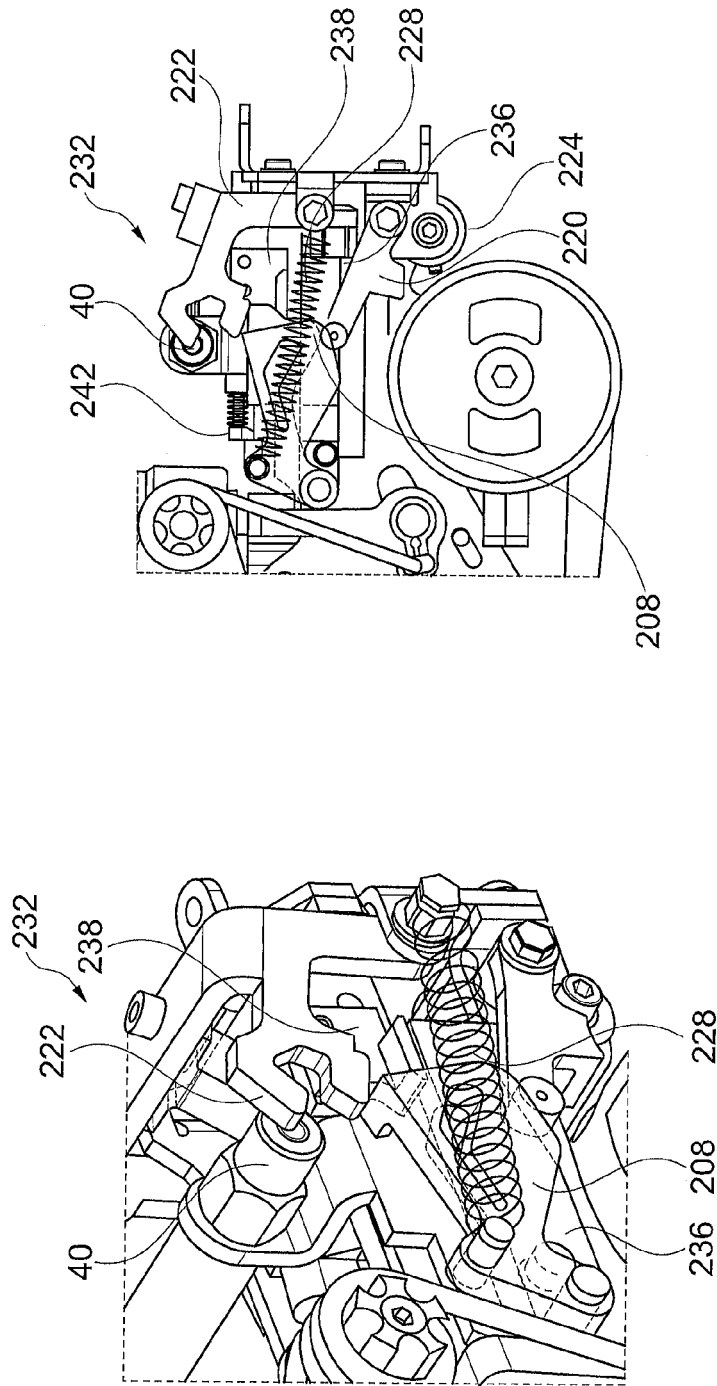


Fig. 21

Fig. 20

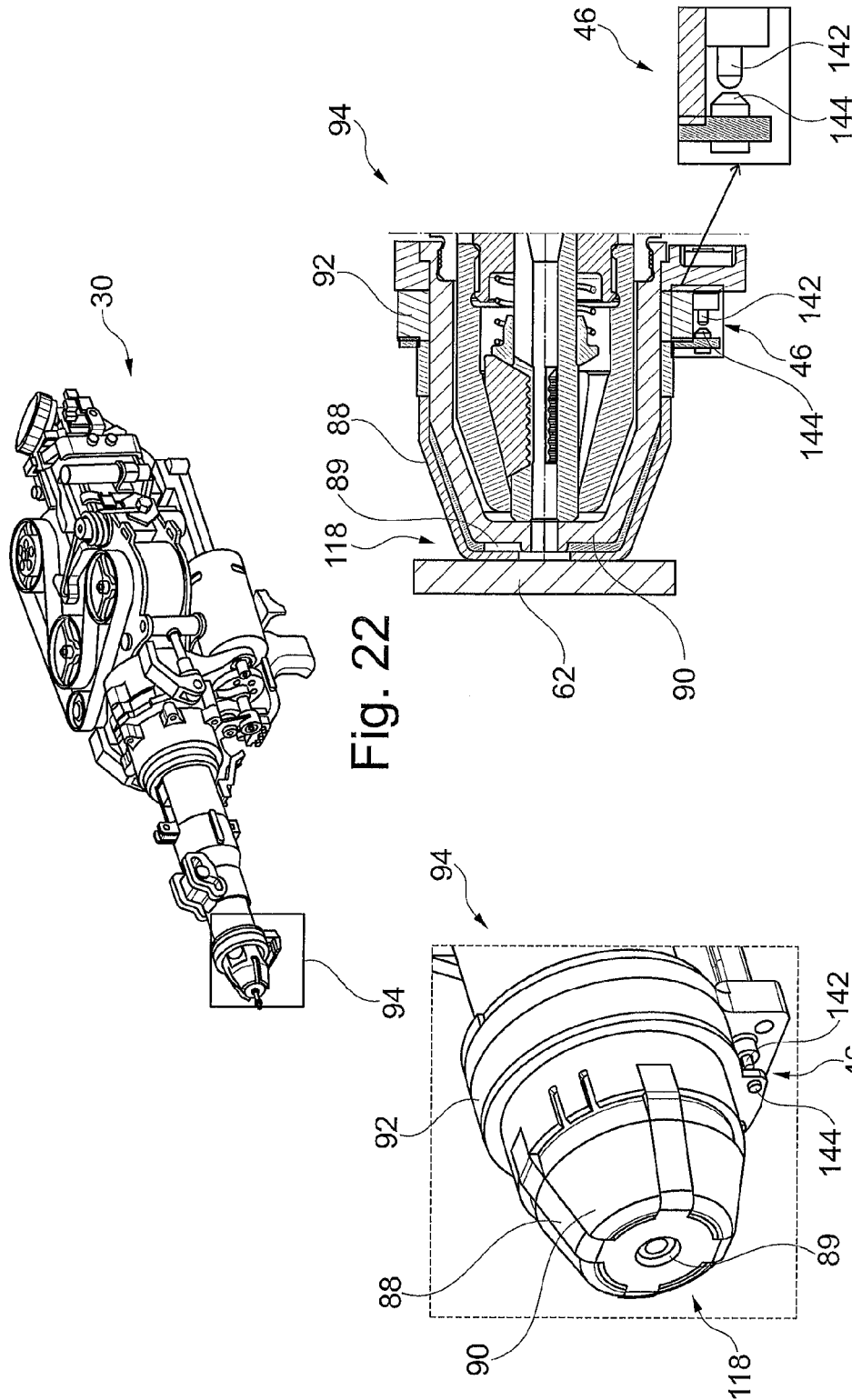


Fig. 22

Fig. 23

Fig. 24

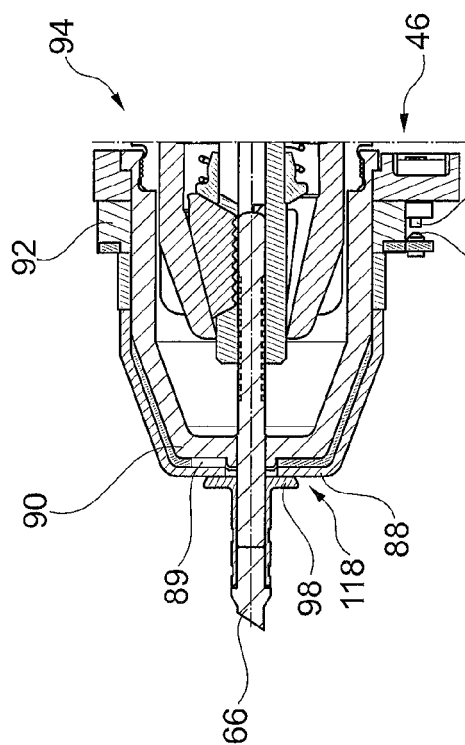


Fig. 26

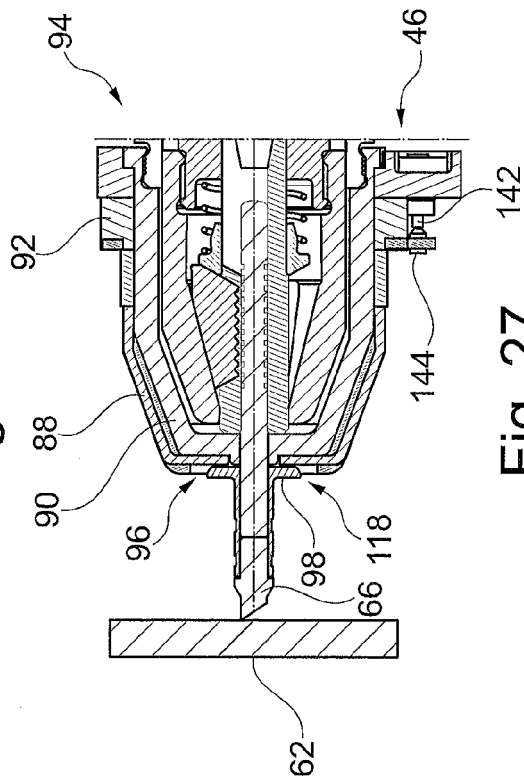


Fig. 27

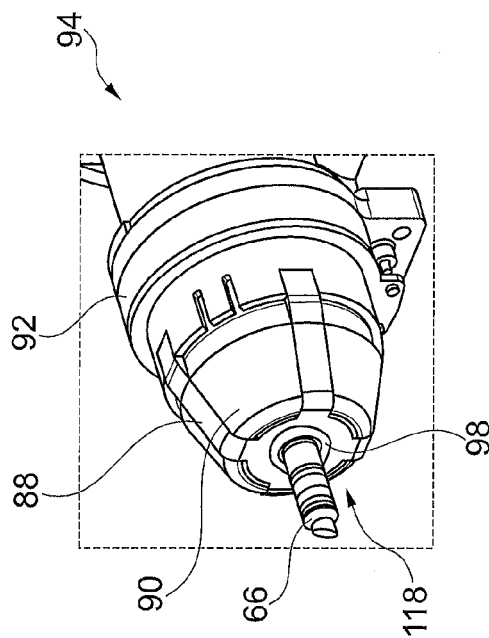


Fig. 25

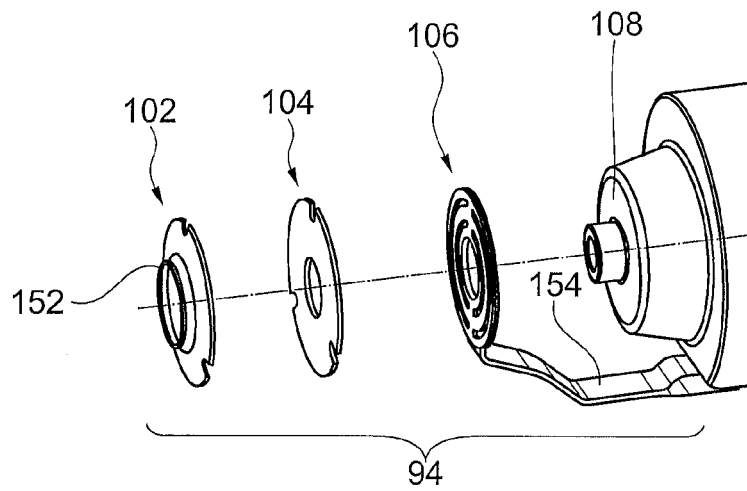


Fig. 28

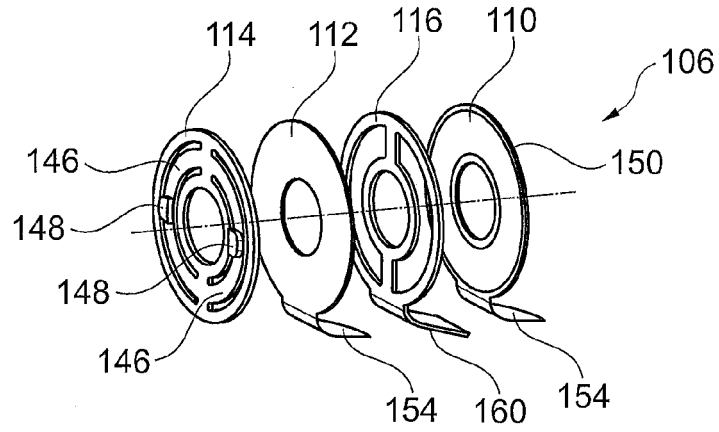
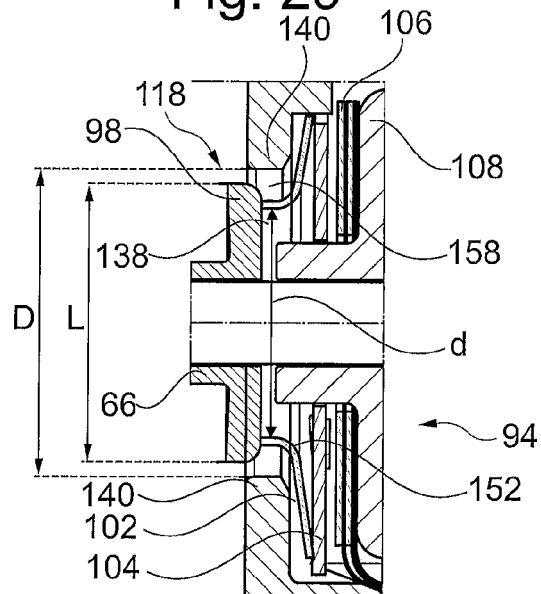
Fig. 29  
140

Fig. 30

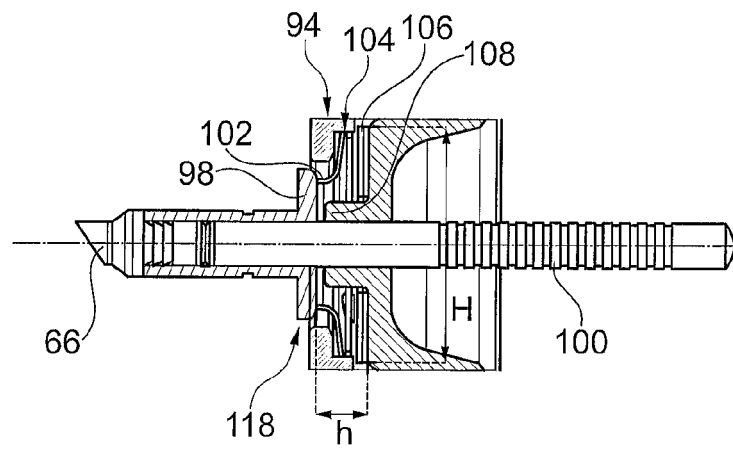


Fig. 31

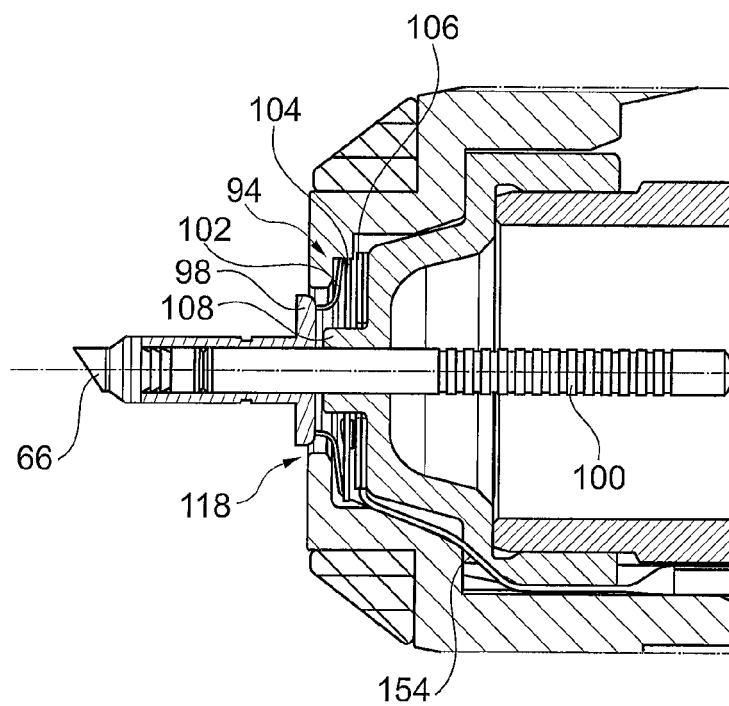


Fig. 32

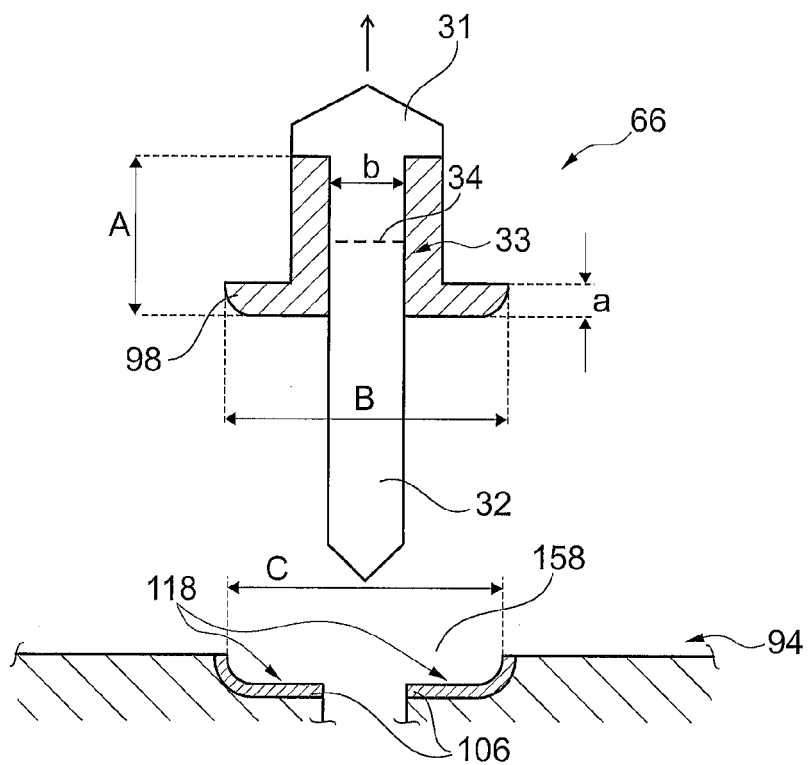


Fig. 33A

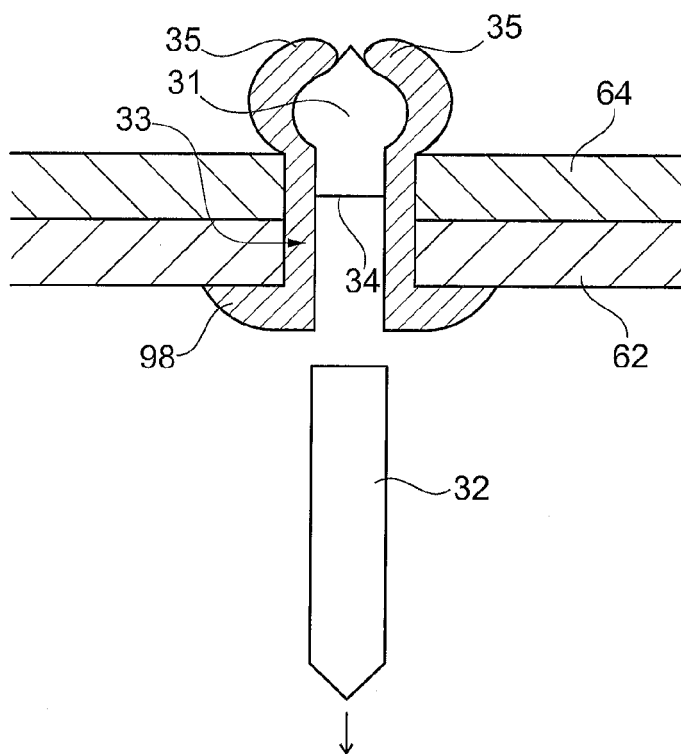


Fig. 33B

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2429768 A **[0003]**
- DE 102005048325 A1 **[0004]**
- DE 102009058981 A1 **[0005]**
- EP 0699490 A1 **[0006]**
- WO 2010130678 A1 **[0007]**