



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.11.2016 Patentblatt 2016/45**

(51) Int Cl.:  
**B25C 1/00 (2006.01)** **B25C 1/08 (2006.01)**  
**B25C 1/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15166582.5**

(22) Anmeldetag: **06.05.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(71) Anmelder: **Illinois Tool Works Inc.**  
**Glenview, IL 60025 (US)**

(72) Erfinder: **Hähndel, Olaf**  
**30880 Laatzen (DE)**

(74) Vertreter: **Liefhold, Christian et al**  
**ITW Group France**  
**3-5, rue de Saint Georges**  
**75009 Paris (FR)**

(54) **EINTREIBWERKZEUG MIT VERBESSERTER SICHERHEITSEINRICHTUNG**

(57) Eintreibwerkzeug (1) zum Eintreiben von Befestigungsmitteln (90) in ein Werkstück (91) wobei das Werkzeug (1) insbesondere aufweist:

- eine Sicherungseinrichtung (8), welche mit dem Triggerelement (6) gekoppelt ist und eingerichtet ist, nach Ablauf (820) einer von einer Aktivierung (810) der Sicherungseinrichtung (8) ausgehenden Verzögerungszeit eine Überführung des Eintreibwerkzeugs (1) von einem auslösebereiten Zustand (100) in einen gesicherten Zustand (101) zu bewirken,

- wobei die Sicherungseinrichtung (8) ein Steuervolumen (15) aufweist

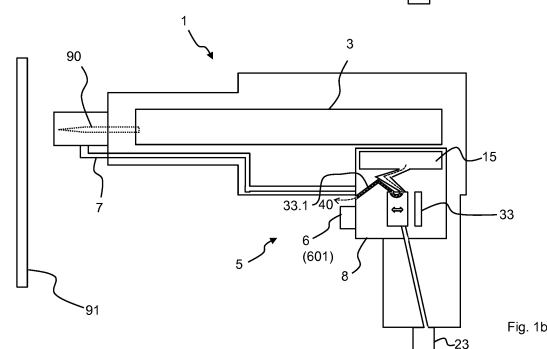
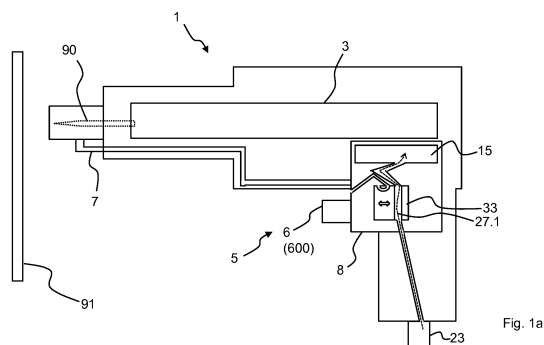
- wobei die Sicherungseinrichtung (8) ein Aktivierungselement (33) aufweist, welches mittels des Triggerelements (6) zwischen einer ersten und einer zweiten Position wechselbar ist,

wobei in der ersten Position des Aktivierungselements (33) eine erste pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen (15) und dem Gasdruckquellenanschluss (23) definiert ist, die im Folgenden Ladeverbindung (27.1) genannt wird,

und wobei in der zweiten Position des Aktivierungselements (33) eine zweite pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen (15) und einer Drucksenke (40) definiert ist, die im Folgenden Entladeverbindung (33.1) genannt wird,

wobei eine aus der Ladeverbindung (27.1) und der Entladeverbindung (33.1) einen kleinsten Strömungsquerschnitt aufweist, welcher zusammen mit einem Gasdruck der Gasdruckquelle die Verzögerungszeit der Sicherungseinrichtung (8) bestimmt.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Eintreibwerkzeugs.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Eintreibwerkzeug zum Eintreiben von Befestigungsmitteln in ein Werkstück mittels Eintreibzyklen, bei denen eine Sicherungseinrichtung ein unbeabsichtigtes Auslösen bei betätigtem Trigger nach einer vorbestimmten Zeit unterbinden soll.

**[0002]** Ein gattungsgemäßes Eintreibwerkzeug ist im wertvollen Beitrag zum Stand der Technik DE 10 2013 106 657 A1 gezeigt. Bei diesem Eintreibwerkzeug wird eine Sicherheitseinrichtung, dort als Rücksetzanordnung bezeichnet, durch einen ersten Eintreibzyklus aktiviert, der im dort so benannten Einzelauslösebetrieb durchgeführt wird. Die Sicherheitseinrichtung überführt das Werkzeug nach einer vorbestimmten Verzögerungszeit in einen sicheren Zustand, sofern der Trigger gedrückt gehalten bleibt und sofern innerhalb der Verzögerungszeit kein Eintreibzyklus stattfindet.

**[0003]** Die EP 2 767 365 A1 betrifft einen Druckluftnagler, der unter anderem aufweist ein zweites Steuerventil, das bei einer Betätigung des Auslösers unabhängig von einer Betätigung des Aufsetzfühlers angesteuert wird, eine Kammer, die über eine Drossel bei Ansteuerung des zweiten Steuerventils entweder belüftet oder entlüftet wird, und einen Sperrkolben, der von einer Ruhestellung in eine Sperrstellung verlagert wird, wenn der Druck in der Kammer eine vorgegebene Druckschwelle passiert, und der in der Sperrstellung das Auslösen eines Eintreibvorgangs verhindert.

**[0004]** Der Erfinder befand den Stand der Technik insofern als nachteilig, als zur Erhöhung der Sicherheit die Flexibilität der Werkzeugnutzung eingeschränkt ist und/oder ein aufwendiger konstruktiver Aufbau notwendig ist. Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Stands der Technik zu verbessern, insbesondere die Flexibilität der Werkzeugnutzung zu erhöhen und dabei eine vergleichbare Sicherheit zu gewährleisten.

**[0005]** Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert.

**[0006]** Insbesondere wird die Aufgabe gelöst durch ein Eintreibwerkzeug zum Eintreiben von Befestigungsmitteln in ein Werkstück wobei das Werkzeug aufweist:

- eine Aktuatoreinheit, mittels der die Befestigungsmittel in Eintreibzyklen in das Werkstück eintreibbar sind,
- eine Auslöseanordnung, mittels der die Eintreibzyklen der Aktuatoreinheit auslösbar sind, wobei die Auslöseanordnung ein Triggerelement aufweist, das handbetätigbar ist und einen Ruhezustand sowie einen gedrückten Zustand aufweist, wobei die Auslöseanordnung weiterhin ein Werkstückkontaktelement aufweist, das durch das Aufsetzen des Eintreibwerkzeugs auf das Werkstück betätigbar ist,
- einen Gasdruckquellenanschluss, an den eine Gasdruckquelle anschließbar ist,
- eine Sicherungseinrichtung, welche mit dem Triggerelement gekoppelt ist und eingerichtet ist, nach Ablauf einer von einer Aktivierung der Sicherungseinrichtung ausgehenden Verzögerungszeit eine Überführung des Eintreibwerkzeugs von einem auslösebereiten Zustand in einen gesicherten Zustand zu bewirken,
  - wobei die Sicherungseinrichtung ein Steuervolumen aufweist,
  - wobei die Sicherungseinrichtung ein Aktivierungselement aufweist, welches mittels des Triggerelements zwischen einer ersten und einer zweiten Position wechselbar ist, wobei in der ersten Position des Aktivierungselements eine pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen und dem Gasdruckquellenanschluss definiert ist, die im Folgenden Ladeverbindung genannt wird,

und wobei in der zweiten Position des Aktivierungselements eine pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen und einer Drucksenke definiert ist, die im Folgenden Entladeverbindung genannt wird, wobei, bevorzugt mindestens, eine aus der Ladeverbindung und der Entladeverbindung einen kleinsten Strömungsquerschnitt aufweist, welcher zusammen mit einem Gasdruck der Gasdruckquelle die Verzögerungszeit der Sicherungseinrichtung bestimmt.

**[0007]** Die Aufgabe wird weiterhin insbesondere gelöst durch ein Verfahren zum Eintreiben von Befestigungsmitteln in ein Werkstück

- wobei die Befestigungsmittel mittels einer Aktuatoreinheit in Eintreibzyklen in das Werkstück eingetrieben werden,
- wobei mittels einer Auslöseanordnung die Eintreibzyklen der Aktuatoreinheit ausgelöst werden, wobei ein Triggerelement der Auslöseanordnung handbetätigt wird und dabei von einem Ruhezustand in einen gedrückten Zustand gebracht wird, wobei ein Werkstückkontaktelement durch das Aufsetzen des Eintreibwerkzeugs auf das Werkstück betätigt wird,
- wobei ein Gasdruckquellenanschluss, an eine Gasdruckquelle angeschlossen wird,
- wobei eine mit dem Triggerelement gekoppelte Sicherungseinrichtung nach einer von einer Aktivierung der Sicherungseinrichtung ausgehenden Verzögerungszeit eine Überführung des Eintreibwerkzeugs von einem auslösebereiten Zustand in einen gesicherten Zustand bewirkt,

indem ein Aktivierungselement mittels des Triggerelements zwischen einer ersten und einer zweiten Position gewechselt wird,

wobei in der ersten Position des Aktivierungselements eine erste pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen und dem Gasdruckquellenanschluss definiert wird, die im Folgenden Ladeverbindung genannt wird,

und wobei in der zweiten Position des Aktivierungselements eine zweite pneumatische Verbindung zwischen einem Steuervolumen der Sicherheitseinrichtung und einer Drucksenke definiert wird, die im Folgenden Entladeverbindung genannt wird,

wobei durch, bevorzugt mindestens, eine aus der Ladeverbindung und der Entladeverbindung ein maximale Gasströmung strömt, welche die Verzögerungszeit der Sicherheitseinrichtung bestimmt.

**[0008]** Im Gegensatz zum eingangs genannten Eintreibwerkzeug wird die Flexibilität der Werkzeugnutzung erhöht, da die Sicherheitseinrichtung unabhängig von dem Zustand des Werkstückkontaktelements aktivierbar ist und somit nicht erst ein erster Einzelauslösebetriebs-Eintreibzyklus vorgenommen werden muss, um die Sicherheitseinrichtung zum ersten Mal zu aktivieren. Der Benutzer kann von Beginn an das Werkzeug nach Wahl im Einzelauslösebetriebs oder im Kontaktauslösebetrieb betreiben. Gleichzeitig wird dabei eine vergleichbare Sicherheit erhalten, da die Sicherheitseinrichtung das Werkzeug nach wie vor nach einer vorbestimmten Verzögerungszeit in einen gesicherten Zustand überführt, so dass selbst wenn der Benutzer versehentlich das Triggerelement drückt bevor er einen ersten Eintreibzyklus ausgelöst hat, ein unbeabsichtigtes Auslösen eines Eintreibzyklus nur innerhalb der vorbestimmten Verzögerungszeit möglich ist, ansonsten jedoch nicht. Hierfür weist das Werkzeug ein Aktivierungselement auf, mittels dessen eine Aktivierung der Sicherheitseinrichtung an die Triggerbewegung gekoppelt ist, indem die Verschiebung des Aktivierungselements durch das Triggerelement bei Drücken des Triggerelements dafür genutzt wird, eine Aktivierung der Sicherheitseinrichtung zu veranlassen.

**[0009]** Befestigungsmittel sind z.B. Nägel, Stifte oder spezielle eintreibbare Schrauben. Als Werkstück kommt z.B. Holz, Metall oder Beton in Betracht.

**[0010]** Die Aktuatereinheit ist bevorzugt eine pneumatische Aktuatereinheit, bei welcher der für das Eintreiben notwendige Kraftaufwand rein aus pneumatischer Energie bereitgestellt wird. Die Aktuatereinheit weist bevorzugt einen in einem Arbeitszylinder geführten Arbeitskolben auf. Die Aktuatereinheit weist dabei bevorzugt ein Hauptauslöseventil auf, bevorzugt ein Rückschlagventil, mittels welchem der Arbeitszylinder schlagartig mit Druckluft befüllbar ist, so dass der Eintreibkolben in Richtung Werkzeugspitze bewegt wird. Der Arbeitskolben ist bevorzugt mit einem Eintreibstempel verbunden, welcher das einzutreibende Befestigungsmittel beaufschlagt. Ein Eintreibzyklus ist ein wiederkehrender Ablauf, welchen die Aktuatereinheit zum aufeinanderfolgenden Eintreiben von Befestigungsmitteln ausführt.

**[0011]** Die Auslöseanordnung weist bevorzugt ein rein mechanisch über Festkörper (ohne fluid) mit dem Triggerelement gekoppeltes Auslöseventil auf. Das Auslöseventil ist bevorzugt in einem Auslöseventilgehäuse aufgenommen, welches separat zu dem Gehäuse des Werkzeugs ist und somit einfach auswechselbar oder nachrüstbar ist. Bevorzugt ist das Aktivierungselement in dem Auslöseventilgehäuse aufgenommen. Das Aktivierungselement ist bevorzugt Teil des Auslöseventils.

**[0012]** Im auslösebereiten Zustand ist es für den Benutzer möglich, einen Eintreibzyklus auszulösen - im gesicherten Zustand ist dies dem Benutzer nicht möglich.

**[0013]** Das Steuervolumen ist bevorzugt ein Innenraum des Werkzeugs, welcher zur temporären Speicherung von pneumatischer Energie eingerichtet ist. Es ist bevorzugt direkt an den Arbeitszylinder des Werkzeugs, welcher den Arbeitskolben beinhaltet, angrenzend im Werkzeug angeordnet. Bevorzugt umgibt es die Mantelfläche des Arbeitszylinders zumindest in einem Bereich vollständig um 360°. Bevorzugt weist das Werkzeug eine Belüftungsanordnung (z.B. Öffnungen im Arbeitszylinder) auf, mittels welcher das Steuervolumen im Laufe eines Eintreibvorgangs mit Druckluft befüllbar ist.

**[0014]** Das Triggerelement kann z.B. schwenkbar oder linear schiebbar sein, z.B. ein Hebel oder Knopf. Es ist bevorzugt mittels einer Feder in den Ruhezustand vorgespannt. Bevorzugt ist das Triggerelement eingerichtet, (auch) bei unbetätigtem Werkstückkontaktelement die Sicherheitseinrichtung durch einen Wechsel von seinem Ruhezustand in den gedrückten Zustand zu aktivieren.

**[0015]** Eine aus der ersten und der zweiten Position des Aktivierungselements ist bevorzugt eine Aktivierungsposition zur Aktivierung der Sicherheitseinrichtung, d.h. dass ein Wechsel des Aktivierungselements von der anderen Position in die Aktivierungsposition das Ablaufen einer Verzögerungszeit starten lässt, bevor dann die Sicherheitseinrichtung das Werkzeug in den gesicherten Zustand überführt. Das Aktivierungselement befindet sich bevorzugt in der Aktivierungsposition, wenn sich das Triggerelement im gedrückten Zustand befindet. Bevorzugt ist diejenige pneumatische Verbindung aus Ladeverbindung und Entladeverbindung, welche mittels des Aktivierungselements in der Aktivierungsposition bereitgestellt ist, die Verbindung, welche den kleinsten Strömungsquerschnitt aufweist, welcher zusammen mit dem Gasdruck der Gasdruckquelle die Verzögerungszeit bestimmt. Bevorzugt ist diese Verbindung die Entladeverbindung, d.h. über welche Luft aus dem Steuervolumen zur Drucksenke fließt. Bevorzugt verläuft die Entladeverbindung durch eine, bevorzugt zwei (bevorzugt in einer Mantelfläche eines als Rohrstück ausgebildeten Aktivierungselements

vorhandenen) Öffnungen des Aktivierungselements. Bevorzugt bildet diese Öffnung einen kleinsten Strömungsquerschnitt, welcher zusammen mit dem Gasdruck die vorbestimmte Verzögerungszeit definiert. Bevorzugt ist in dieser Öffnung eine Einstellnadel angeordnet, welche bevorzugt konisch zulaufend ist und somit der Strömungsquerschnitt der Öffnung durch verschieben der Nadel verändert werden kann. Durch die Nadel wird ein besonders kleiner Strömungsquerschnitt erreicht, bevorzugt kleiner als mit einem konventionellen Bohrer erreicht werden kann.

**[0016]** Aufgrund des kleinsten Strömungsquerschnitts weist die eine aus der Ladeverbindung und der Entladeverbindung einen hohen Strömungswiderstand auf, welcher ein langsames Entladen oder Laden (je nach Fall) ermöglicht.

**[0017]** Bevorzugt ist die Sicherungseinrichtung eingerichtet, das Werkzeug von dem gesicherten Zustand in den auslösebereiten Zustand zu überführen (und bevorzugt dieses darin stabil zu halten), wenn das Werkzeug an eine Energieversorgung angeschlossen ist und sich das Triggerelement in dessen Ruhezustand befindet. Hierdurch wird der auslösebereite Zustand des Werkzeugs als Standardzustand definiert, so dass der Benutzer das Gerät bei nicht gedrücktem Trigger und angeschlossener Energiequelle im auslösebereiten Zustand vorfindet und der auslösebereite Zustand nicht erst durch einen ersten speziellen Eintreibzyklus (z.B. Einzelauslösung) erreicht werden muss.

**[0018]** Eine Aktivierung der Sicherungseinrichtung wird bevorzugt als ein Aktivieren eines Countdowns verstanden, wobei der Countdown solange läuft wie die Sicherungseinrichtung aktiviert ist - die Sicherungseinrichtung wird bevorzugt deaktiviert, indem sie zurückgesetzt wird (entweder durch einen Eintreibvorgang oder indem der Trigger - oder in einer bevorzugten Variante nach Fig. 10-12 Triggerelement und Werkstückkontaktelement - wieder in den Ruhezustand überführt wird) oder indem die vorbestimmte Zeit abgelaufen ist. D.h. im aktivierten Zustand der Sicherungseinrichtung läuft ein Countdown, während im deaktivierten Zustand kein Countdown läuft. Im deaktivierten Zustand der Sicherungseinrichtung kann sich das Werkzeug im gesicherten oder im auslösebereiten Zustand befinden - beides ist möglich.

**[0019]** Bevorzugt ist die Sicherungseinrichtung zurücksetzbar durch einen Eintreibzyklus (wobei der Eintreibzyklus nur solange möglich ist, wie die Sicherheitseinrichtung noch nicht eine Überführung des Werkzeugs in den gesicherten Zustand bewirkt hat) oder durch einen Wechsel des Triggerelements - oder in einer bevorzugten Variante nach Fig. 10-12: Triggerelement und Werkstückkontaktelement - von dem gedrückten Zustand in seinen Ruhezustand. Hierdurch kann der Benutzer mittels jeder dieser beiden Aktionen das Gerät im betriebsbereiten Zustand halten. Somit ist z.B. ein durchgehender Betrieb im Kontaktzyklus realisierbar, ohne dass der Trigger losgelassen werden muss und weiterhin wird durch Loslassen des Triggers die Sicherheitseinrichtung auch zurückgesetzt, wobei dabei auch eine Überführung des Werkzeugs in den auslösebereiten Zustand erfolgt, sofern sich das Werkzeug im gesicherten Zustand befunden hat.

**[0020]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die entsprechend andere aus der Ladeverbindung und der Entladeverbindung einen größeren kleinsten Strömungsquerschnitt auf als die eine aus der Ladeverbindung und der Entladeverbindung. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren strömt durch die entsprechend andere pneumatische Verbindung bei gleichem angelegten Druck eine stärkere Gasströmung, als in der einen Verbindung.

**[0021]** Hierdurch kann, nachdem der Trigger (ohne eine Auslösung zu verursachen) so lange gedrückt gehalten wurde, dass die Sicherheitseinrichtung das Werkzeug in den gesicherten Zustand überführt hat, der ungesicherte Zustand schneller wieder eingenommen werden, d.h. innerhalb einer kürzeren Zeitdauer als die Verzögerungszeit, was z.B. bei ausreichend großem minimalen Strömungsquerschnitt der anderen aus der Ladeverbindung und der Entladeverbindung sogar als augenblicklich wahrnehmbar sein kann. Aufgrund des größeren kleinsten Strömungsquerschnitts weist die andere aus der Ladeverbindung und der Entladeverbindung einen niedrigen Strömungswiderstand auf, welcher ein schnelles Entladen oder Laden (je nach Fall) ermöglicht.

**[0022]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist das Werkzeug eine pneumatische Leitung auf, welche sowohl Teil der Ladeverbindung als auch Teil der Entladeverbindung ist und welche sich von dem Aktivierungselement hin zum Steuervolumen erstreckt, und wobei das Werkzeug weiterhin zwei voneinander getrennte Leitungen aufweist, wobei eine der voneinander getrennten Leitungen ein Teil der Ladeverbindung ist und sich von dem Aktivierungselement hin zum Gasdruckquellenanschluss erstreckt und die andere der voneinander getrennten Leitungen Teil der Entladeverbindung ist und sich von dem Aktivierungselement hin zur Drucksenke erstreckt, wobei der kleinste Strömungsquerschnitt, welcher zusammen mit dem Gasdruck die Verzögerungszeit der Sicherungseinrichtung bestimmt, in genau einer der voneinander getrennten Leitungen vorhanden ist.

**[0023]** Hierdurch ist eine Y-Konfiguration bereitgestellt, mit dem Aktivierungselement als Knotenpunkt, mittels welcher die verschiedenen Strömungsquerschnitte von Entlade- und Ladverbindung konstruktiv vorteilhaft realisierbar sind. Als Alternative zu einer solchen Y-Konfiguration weist das Werkzeug bevorzugt eine Überbrückungsleitung auf und der kleinste Strömungsquerschnitt befindet sich in der gemeinsamen Leitung und ist mittels der Überbrückungsleitung in einer Position (aus erster und zweiter Position) des Aktivierungselements überbrückt oder parallel geschaltet und in der anderen Position des Aktivierungselements nicht überbrückt oder parallel geschaltet, so dass sich in der einen Position insgesamt ein größerer Strömungsquerschnitt ergibt als in der anderen Position.

**[0024]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist die Sicherungseinrichtung eingerichtet, das Werkzeug bei Unterschreiten einer Druckschwelle in dem Steuervolumen in den gesicherten Zustand zu überführen. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird das Werkzeug entsprechend in den gesicherten Zustand überführt.

**[0025]** Hierdurch wird die Sicherheit des Werkzeugs weiter erhöht da ein niedrigerer Druck einen stabileren Zustand darstellt als ein höherer Druck und das Werkzeug, den stabileren Zustand anstrebbend (auch generell bei Fehlfunktionen) somit sicherer gesperrt wird, sollten unerwartete Ausfälle an irgendwelchen Bauteilen auftreten.

**[0026]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung liegt die Ladeverbindung dann vor, wenn sich das Triggererelement (und bevorzugt das Werkstückkontaktelement) in seinem Ruhezustand befindet. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird das Steuervolumen mit Druckluft befüllt, wenn sich das Triggererelement (und bevorzugt das Werkstückkontaktelement) in seinem Ruhezustand befindet.

**[0027]** Hierdurch ist das Steuervolumen bei losgelassenem Triggererelement (und bevorzugt unbetätigtem Werkstückkontaktelement) befüllbar, so dass im auslösebereiten Zustand ein hoher Luftdruck in dem Steuervolumen vorliegt.

**[0028]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist das Aktivierungselement zusätzlich mittels des Werkstückkontaktelements zwischen der ersten und der zweiten Position wechselbar. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird das Aktivierungselement zusätzlich mittels des Werkstückkontaktelements entsprechend zwischen diesen Positionen gewechselt.

**[0029]** Hierdurch wird die Sicherheit noch weiter erhöht, da die Sicherungseinrichtung auch dann aktivierbar ist, wenn nur das Werkstückkontaktelement betätigt wird.

**[0030]** Bevorzugt ist das Aktivierungselement in die eine Position (bevorzugt Aktivierungsposition) durch das Triggererelement oder das Werkstückkontaktelement bringbar, d.h. es reicht eine Betätigung eines dieser Elemente aus, es können auch beide Elemente betätigt werden. Hingegen müssen beide Elemente unbetätigt sein, damit das Aktivierungselement die andere Position wieder einnehmen kann.

**[0031]** Werkzeug gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei das Aktivierungselement pneumatisch in diejenige aus seiner ersten und zweiten Position zurücksetzbar ist, in welcher sich das Aktivierungselement im Ruhezustand des Triggererelements befindet. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird das Aktivierungselement pneumatisch in Richtung der entsprechenden Position bewegt.

**[0032]** Hierdurch kann auf eine Rückstellfeder für das Aktivierungselement verzichtet werden. Bevorzugt weist das Aktivierungselement hierzu eine Flächendifferenz von Flächen, die durch Gas der Gasdruckquelle beaufschlagt werden abzüglich Flächen, die mit der Drucksenke verbunden sind, auf, wobei die Flächendifferenz positiv ist.

**[0033]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die Sicherungseinrichtung ein pneumatisch in eine Sicherungsposition und eine Bereitschaftsposition verschiebbares Bereitschaftselement auf, wobei sich das Werkzeug in dem gesicherten Zustand befindet, wenn sich das Bereitschaftselement in der Sicherungsposition befindet, und wobei sich das Werkzeug in dem auslösebereiten Zustand befindet, wenn sich das Bereitschaftselement in der Bereitschaftsposition befindet. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren überführt die Sicherungseinrichtung das Eintreibwerkzeug von dem auslösebereiten Zustand in den gesicherten Zustand mittels eines pneumatischen Verschiebens eines Bereitschaftselements von einer Bereitschafts- in eine Sicherungsposition.

**[0034]** Hierdurch ist eine Ausgestaltung der Sicherungseinrichtung gegeben, welche mittels Pneumatik und des Bereitschaftselements die Sicherung/Bereitschaft des Werkzeugs ermöglicht.

**[0035]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist das Bereitschaftselement, insbesondere pneumatisch bzw. strömungstechnisch, zwischen dem Steuervolumen und dem Gasdruckquellenanschluss angeordnet und die Ladeverbindung ist durch eine Öffnung des Bereitschaftselements hindurchgeführt. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird Gas von dem Gasdruckquellenanschluss durch eine Öffnung des Bereitschaftselements hindurch und weiter zu dem Steuervolumen geführt.

**[0036]** Hierdurch ist das Steuervolumen über das Bereitschaftselement mit Luft befüllbar - im Gegensatz zum eingangs genannten Eintreibwerkzeug, bei dem eine Befüllung des Steuervolumens allein über den Arbeitskolben erfolgt, ist es somit möglich, das Steuervolumen auch ohne einen Eintreibzyklus zu befüllen. Zudem wird hierdurch eine Konstruktion erhalten, mittels der eine pneumatische Sicherung erreicht werden kann, da das Bereitschaftselement einen Teil der Ladeverbindung darstellt.

**[0037]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist das Bereitschaftselement,

- einen ersten Oberflächenbereich mit einem ersten Flächeninhalt auf, der durch Gasdruck des Steuervolumens beaufschlagbar ist, wenn sich das Triggererelement in seinem gedrückten Zustand befindet, sowie
  - einen zweiten Oberflächenbereich mit einem zweiten Flächeninhalt auf, der durch Gasdruck der Gasdruckquelle beaufschlagbar ist, wenn sich das Triggererelement in seinem gedrückten Zustand befindet und bevorzugt wenn sich das Triggererelement in seinem Ruhezustand befindet;
- wobei der erste und der zweite Oberflächenbereich eingerichtet sind bei Beaufschlagung von Druck entgegengesetzte Verschiebungskräfte auf das Bereitschaftselement 27 zu leiten (wozu sie bevorzugt sich entgegengesetzte Komponenten von Oberflächennormalen aufweisen) und wobei der erste und zweite Oberflächenbereich sich in einem gemeinsamen pneumatischen Volumen befinden, wenn sich das Aktivierungselement in der ersten Position befindet, und sich in zwei getrennten Volumen befinden, wenn sich das Aktivierungselement in der zweiten Position befindet. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird das Bereitschaftselement über zwei entgegengesetzte Flächen-

bereiche pneumatisch verschoben und die Volumen, in denen sich die Flächenbereiche jeweils befinden, werden pneumatisch miteinander (direkt, d.h. ohne wesentlichen Strömungswiderstand dazwischen) verbunden, wenn das Aktivierungselement in die erste Position gewechselt wird, und sie werden pneumatisch voneinander getrennt, wenn das Aktivierungselement in die zweite Position gewechselt wird.

5

**[0038]** Hierdurch ist, wenn sich das Triggerelement in dessen gedrückten Zustand befindet, die Position des Bereitschaftselements durch zwei antagonistisch wirkende Oberflächenbereiche und dem Druckunterschied zwischen dem Druck im Steuervolumen und dem Druck in der Gasdruckquelle bestimmt. Da die Gasdruckquelle im Wesentlichen konstant ist, ist die Position des Bereitschaftselements daher im Wesentlichen abhängig von der Änderung des Drucks im Steuervolumen. Durch die Möglichkeit, die Volumen, in denen sich die beiden verschiedenen Flächenbereiche befinden, mittels des Aktivierungselements zu verbinden, ist ein sehr schneller Druckausgleich und somit ein sehr schnelles Rücksetzen des Bereitschaftselements aktiv durch den Benutzer mittels des Triggerelements (das mit dem Aktivierungselement gekoppelt ist) gegeben.

10

**[0039]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist der erste Flächeninhalt größer als der zweite Flächeninhalt.

15

**[0040]** Hierdurch kann auf die Verwendung etwaiger Federn verzichtet werden, welche das Bereitschaftselement in eine Ruhelage drücken. Die Position und Positionierung des Bereitschaftselements sowie die durch das Bereitschaftselement realisierte Zeitkonstante ist somit für verschiedene Gasdrücke gleichbleibend, was mit einem Federelement mit Federkonstante, die sich nicht anderen Gasdrücken anpasst, nicht möglich ist.

20

**[0041]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist das Bereitschaftselement als Rohrstück ausgebildet, welches an beiden Stirnseiten geöffnet ist und einen zentralen Durchgangskanal aufweist.

**[0042]** Hierdurch wird eine äußerst kompakte Bauform erreicht. Das Rohrstück weist bevorzugt verschiedene Außendurchmesser auf. Es ist bevorzugt in einem Ventilgehäuse verschiebbar gelagert. Das Ventilgehäuse weist bevorzugt ebenfalls analog entsprechende, verschiedene Innendurchmesser auf. Die verschiedenen Durchmesser ermöglichen eine einfache Realisierung antagonistisch wirkender Oberflächenbereiche mit unterschiedlichen Flächeninhalten.

25

**[0043]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist das Rohrstück neben dem Durchgangskanal einen axialen Nebkanal auf, welcher eine dem Durchgangskanal zugewandte, bevorzugt radial innere Öffnung aufweist sowie eine davon axial beabstandete, der Außenumgebung des Rohrstücks zugewandte, bevorzugt radial äußere Öffnung. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird zum Laden des Steuervolumens eine Gasströmung von dem Gasdruckquellenanschluss durch einen entsprechenden axialen Nebkanal des Rohrstücks geleitet.

30

**[0044]** Hierdurch wird eine kompakte Bauform und vorteilhafte Führung der Ladeverbindung ermöglicht. Die beiden Öffnungen bilden bevorzugt jeweils das Ende des axialen Nebkanals.

**[0045]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind das Aktivierungselement zusammen mit dem Bereitschaftselement als Auslöseventil oder Teil des Auslöseventils der Auslöseanordnung in einem Auslöseventilgehäuse angeordnet, welches in ein Werkzeuggehäuse einsetzbar ist.

35

**[0046]** Hierdurch ist sind die wesentlichen bewegbaren Teile der Sicherungseinrichtung (Aktivierungselement, Bereitschaftselement) als kompakte Baugruppe zusammengefasst, die somit einfach montierbar, platzsparend und/oder nachrüstbar ist.

40

**[0047]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist das Aktivierungselement an dem Bereitschaftselement sowie relativ zu dem Bereitschaftselement beweglich geführt. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird das Aktivierungselement entsprechend geführt.

**[0048]** Hierdurch wird eine kompakte Bauform erhalten, da das Aktivierungselement und Bereitschaftselement so direkt miteinander interagieren und keine zusätzlichen Führungsteile vorgesehen werden müssen. Bevorzugt ist das Aktivierungselement von dem Bereitschaftselement aufgenommen. Bevorzugt liegt eine Kontur des Aktivierungselements oder ein Dichtungselement (z.B. Dichtungsringe) des Aktivierungselements an einer Kontur des Bereitschaftselements oder einem Dichtungselement (z.B. Dichtungsring) des Bereitschaftselements (direkt) an.

45

**[0049]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind das Aktivierungselement und das Bereitschaftselement ineinander gesteckt und bevorzugt konzentrisch.

50

**[0050]** Hierdurch ist die Bauform sehr kompakt. Besonders bevorzugt ist das Aktivierungselement in dem als Rohrstück ausgebildeten Bereitschaftselement konzentrisch aufgenommen, wobei eine Außenkontur des Aktivierungselements oder äußere Dichtungselemente (z.B. Dichtungsringe) des Aktivierungselements an der Innenkontur des Bereitschaftselements oder an inneren Dichtungselementen (z.B. Dichtungsringen) des Bereitschaftselements (direkt) anliegen.

**[0051]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist das Aktivierungselement in der zweiten Position eingerichtet, die Ladeverbindung zu unterbrechen. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird die Ladverbindung durch das Aktivierungselement in der zweiten Position unterbrochen.

55

**[0052]** Hierdurch wird das Steuervolumen in Abhängigkeit der Triggerposition mittels des Aktivierungselements von der Gasdruckquelle getrennt, so dass sich der Gasdruck im Steuervolumen von dem der Gasdruckquelle verändern kann.

**[0053]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist das Werkzeug ein Hauptauslöseventil auf und das Werkzeug weist ein Auslöseelement auf, welches eingerichtet ist, eine pneumatische Verbindung, im Folgenden Auslöseverbindung genannt, von dem Gasdruckquellenanschluss zum Hauptauslöseventil zu unterbrechen, wenn sich das Bereitschaftselement in der Bereitschaftsposition befindet, und wobei mittels des Bereitschaftselements eine pneumatische Nebenleitung unter Umgehung des Auslöseelements zwischen dem Hauptauslöseventil und dem Gasdruckquellenanschluss bereitgestellt ist, wenn sich das Bereitschaftselement in der Sicherungsposition befindet. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird mittels eines Auslöseelements eines Hauptauslöseventils eine Auslöseverbindung entsprechend unterbrochen und es wird eine pneumatische Nebenleitung entsprechend bereitgestellt.

**[0054]** Hierdurch wird pneumatisch verhindert, dass eine Auslösung stattfindet, wenn sich das Bereitschaftselement in der Sicherungsposition befindet. Hingegen ist eine Auslösung mittels des Auslöseelements möglich, wenn sich das Bereitschaftselement in der Bereitschaftsposition befindet. Bevorzugt besteht ebenfalls eine solche Nebenleitung, wenn sich das Bereitschaftselement in der Bereitschaftsposition befindet und sich das Aktivierungselement nicht in der Aktivierungsposition befindet. Bevorzugt ist das Auslöseelement eingerichtet, eine pneumatische Auslöseentladeverbindung zwischen dem Hauptauslöseventil und einer Drucksenke zu definieren (und nicht nur die Auslöseverbindung zu unterbrechen), wenn sich das Bereitschaftselement in der Bereitschaftsposition befindet. Hierdurch nimmt das Auslöseelement eine Doppelfunktion ein, wodurch eine kompakte Bauform ermöglicht wird.

**[0055]** Bevorzugt weist das Triggerelement ein Kupplungselement auf, welches von dem Werkstückkontaktelement, bevorzugt in jeder Position des Auslöseelements, beaufschlagbar ist und welches das Werkstückkontaktelement mit dem Auslöseelement mechanisch koppelt.

**[0056]** Das Auslöseelement ist bevorzugt ein Stift. Bevorzugt weist das Auslöseelement Dichtungsflächen (z.B. Dichtungsringe) auf. Das Auslöseelement weist bevorzugt eine Ruheposition und eine Auslöseposition auf. Bevorzugt ist die Auslöseverbindung nur dann unterbrochen, wenn sich das Aktivierungselement in einer seiner beiden Position (z.B. die zweite Position oder die Aktivierungsposition) befindet UND sich das Auslöseelement in der Auslöseposition befindet. Hierdurch hat auch das Aktivierungselement eine Auslösefunktion, wenn es in die entsprechende Position gebracht wird, sofern sich das Auslöseelement bereits in der Auslöseposition befindet. Das Auslöseelement ist bevorzugt Teil des Auslöseventils.

**[0057]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung definiert das Aktivierungselement einen Teil der Auslöseverbindung von dem Gasdruckquellenanschluss zum Hauptauslöseventil.

**[0058]** Hierdurch wird eine sehr kompakte Bauform ermöglicht.

**[0059]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel/Verfahren der vorliegenden Erfindung ist/wird das Auslöseelement an dem Aktivierungselement und relativ zu dem Aktivierungselement beweglich geführt.

**[0060]** Hierdurch wird eine kompakte Bauform erhalten, da Auslöseelement und Aktivierungselement so direkt miteinander interagieren und keine zusätzlichen Führungsteile vorgesehen werden müssen. Bevorzugt liegt eine Kontur des Aktivierungselements oder ein Dichtungselement (z.B. Dichtungsringe) des Aktivierungselements an einer Kontur des Auslöseelements oder einem Dichtungselement (z.B. Dichtungsring) des Auslöseelements (direkt) an.

**[0061]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind das Aktivierungselement und das Auslöseelement ineinandergesteckt und bevorzugt konzentrisch.

**[0062]** Hierdurch ist die Bauform sehr kompakt. Bevorzugt liegen eine Außenkontur des Auslöseelements oder äußere Dichtungselemente (z.B. Dichtungsringe) des Auslöseelements an der Innenkontur des Aktivierungselements oder an inneren Dichtungselementen (z.B. Dichtungsringen) des Aktivierungselements (direkt) an.

**[0063]** Die Erfindung soll nun anhand von Zeichnungen beispielhaft weiter veranschaulicht werden. Hierbei zeigen:

Fig. 1a, 1b eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Werkzeugs,

Fig. 2 - Fig. 8 Schnittdarstellungen einer noch weiter bevorzugten Ausführungsform eines Werkzeugs basierend auf Fig. 1a, 1b in verschiedenen Zuständen,

Fig. 9 ein Ablaufdiagramm der Verwendung einer weiter bevorzugten Ausführungsform eines Werkzeugs basierend auf den vorigen Figuren in verschiedenen Zuständen, die sich teils in den vorigen Figuren abgebildet wiederfinden,

Fig. 10 - Fig. 12 aufbauend auf den vorigen Figuren eine Variante, in welcher das Aktivierungselement auch mittels den Werkstückkontaktelements verschiebbar ist, Fig. 13 ein Ablaufdiagramm für diese Variante.

**[0064]** Fig. 1a, 1b zeigen eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Werkzeugs 1 zum Eintreiben von Befestigungsmitteln 90 in ein Werkstück 91. Das Werkzeug 1 weist auf:

- eine Aktuatereinheit 3, mittels der die Befestigungsmittel 90 in Eintreibzyklen in das Werkstück 91 eintreibbar sind,
- eine Auslöseanordnung 5, mittels der die Eintreibzyklen der Aktuatereinheit 3 auslösbar sind, wobei die Auslöseanordnung 5 ein Triggerelement 6 aufweist, das handbetätigbar ist und einen Ruhezustand 600 (Fig. 1a) sowie einen gedrückten Zustand 601 (Fig. 1 b) aufweist, wobei die Auslöseanordnung 5 weiterhin ein Werkstückkontaktelement 7 aufweist, das durch das Aufsetzen des Eintreibwerkzeugs 1 auf das Werkstück 91 betätigbar ist,

- einen Gasdruckquellenanschluss 23, an den eine Gasdruckquelle anschließbar ist,
- eine Sicherungseinrichtung 8, welche mit dem Triggerelement 6 gekoppelt ist und eingerichtet ist, nach Ablauf einer von einer Aktivierung der Sicherungseinrichtung 8 ausgehenden Verzögerungszeit eine Überführung des Eintreibwerkzeugs 1 von einem auslösebereiten Zustand in einen gesicherten Zustand zu bewirken,

5

- wobei die Sicherungseinrichtung 8 ein Steuervolumen 15 aufweist,
- wobei die Sicherungseinrichtung 8 ein Aktivierungselement 33 aufweist, welches mittels des Triggerelements 6 zwischen einer ersten und einer zweiten Position wechselbar ist. In der ersten Position des Aktivierungselements 33 ist eine pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen 15 und dem Gasdruckquellenanschluss 23 definiert, die im Folgenden Ladeverbindung 27.1 genannt wird. In der zweiten Position des Aktivierungselements 33 ist eine pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen 15 und einer Drucksenke 40 definiert, die im Folgenden Entladeverbindung 33.1 genannt wird. Eine aus der Ladeverbindung 27.1 und der Entladeverbindung 33.1, hier die Entladeverbindung 33.1, weist einen kleinsten Strömungsquerschnitt auf, welcher zusammen mit einem Gasdruck der Gasdruckquelle die Verzögerungszeit der Sicherungseinrichtung 8 bestimmt.

10

15

**[0065]** Dabei funktioniert die Sicherungseinrichtung 8 des Werkzeugs 1 wie folgt. In Fig. 1a wird das Steuervolumen 15 über die Ladeverbindung 27.1 geladen. Drückt der Benutzer ausgehend von Fig. 1a den Trigger 6, wird das Aktivierungselement 33 verschoben, so dass die Ladeverbindung 27.1 getrennt wird und die Entladeverbindung 33.1 hergestellt wird (Fig. 1b). Durch den kleinen Querschnitt der Entladeverbindung 33.1 erfolgt eine Entladung des Steuervolumens 15 langsam, d.h. mit der bestimmten Verzögerungszeit. Abhängig von dem Druck in dem Steuervolumen 15 wird dann das Werkzeug 1 in einen auslösebereiten Zustand oder einen gesicherten Zustand versetzt.

20

**[0066]** In diesen Figuren ist zudem die bevorzugte Ausgestaltung veranschaulicht, gemäß welcher die entsprechend andere aus der Ladeverbindung 27.1 und der Entladeverbindung 33.1, d.h. hier die Ladeverbindung 27.1, einen größeren kleinsten Strömungsquerschnitt aufweist als die eine aus der Ladeverbindung 27.1 und der Entladeverbindung 33.1, d.h. die Entladeverbindung 33.1, wodurch das Steuervolumen 15 sehr schnell geladen werden kann.

25

**[0067]** Weiterhin ist die bevorzugte Ausgestaltung veranschaulicht, gemäß welcher das Werkzeug 1 eine pneumatische Leitung aufweist, welche sowohl Teil der Ladeverbindung 27.1 als auch Teil der Entladeverbindung 33.1 ist und welche sich von dem Aktivierungselement 33 hin zum Steuervolumen 15 erstreckt. Dabei weist das Werkzeug 1 weiterhin zwei voneinander getrennte Leitungen auf, wobei eine der voneinander getrennten Leitungen ein Teil der Ladeverbindung 27.1 ist und sich von dem Aktivierungselement 33 hin zum Gasdruckquellenanschluss 23 erstreckt und die andere der voneinander getrennten Leitungen Teil der Entladeverbindung 33.1 ist und sich von dem Aktivierungselement 33 hin zur Drucksenke 40 erstreckt. Der kleinste Strömungsquerschnitt, welcher zusammen mit dem Gasdruck die Verzögerungszeit der Sicherungseinrichtung 8 bestimmt, ist in genau einer der voneinander getrennten Leitungen vorhanden, hier in der Leitung, welche sich von dem Aktivierungselement 33 hin zur Drucksenke 40 erstreckt. Das schnelle Laden und langsame Entladen des Steuervolumens 15 wird hierdurch konstruktiv sehr vorteilhaft realisiert.

30

35

**[0068]** Weitere bevorzugte Ausgestaltungen sind hier gegeben, nämlich dass die Sicherungseinrichtung 8 eingerichtet ist, das Werkzeug 1 bei Unterschreiten einer Druckschwelle in dem Steuervolumen in den gesicherten Zustand zu überführen und dass die Ladeverbindung 27.1 dann vorliegt, wenn sich das Triggerelement 6 in seinem Ruhezustand 600 befindet.

40

**[0069]** Fig. 2 - Fig. 8 zeigen Schnittdarstellungen einer noch weiter bevorzugten Ausführungsform eines Werkzeugs 1 basierend auf Fig. 1a, 1b in verschiedenen Zuständen. Es weist die in Fig. 1a und 1b gezeigten und beschriebenen Merkmale auf.

**[0070]** Ferner sind hier die folgenden bevorzugten Merkmale gegeben, welche üblicherweise bei einem Druckluft-eintreibwerkzeug auch vorhanden sind, aber nicht zwingend notwendig sind und auch in alternativer Form mit den erfindnerischen Merkmalen gut zusammenarbeiten:

45

- das Triggerelement 6 ist ein Triggerhebel, welcher an einer Triggerelementachse 6a schwenkbar gelagert ist;
- die Aktuatereinheit 3 weist einen Arbeitszylinder 10 auf, in welchem ein Arbeitskolben 11 geführt, welcher einen Eintreibstempel 9 bewegt;
- auf der Seite des Arbeitskolbens 11 jenseits des Eintreibstempels 9 ist ein Treibvolumen 13 vorhanden.

50

**[0071]** Fig. 2 und 3 zeigen das Werkzeug 1, wenn keine Druckluft angeschlossen ist, das Bereitschaftselement 27 befindet sich in der Sicherungsposition. Fig. 4 zeigt das Werkzeug 1 bei angeschlossener Druckluft, wobei weder Triggerelement 6 noch Werkstückkontaktelement 7 betätigt sind - das Bereitschaftselement 27 befindet sich in der Bereitschaftsposition. Fig. 5 zeigt das Werkzeug 1 mit gedrücktem Triggerelement 6 und mit dem Bereitschaftselement 27 immer noch in der Bereitschaftsposition, Fig. 6 das Werkzeug 1, nachdem die vorbestimmte Zeit abgelaufen und das Werkzeug 1 in den gesicherten Zustand überführt worden ist, das Bereitschaftselement 27 befindet sich nun in der

55



Sicherungsposition. Fig. 7 zeigt das Werkzeug 1 im Zustand der Auslösung eines Eintreibvorgangs, das Bereitschaftselement 27 ist dabei in der Bereitschaftsposition, Fig. 8 das Werkzeug bei gedrückten Triggerelement 6 und Werkstückkontaktelement 7, wobei es sich im gesicherten Zustand befindet - das Bereitschaftselement 27 befindet sich in der Sicherungsposition - und daher kein Eintreibvorgang ausgelöst wird.

**[0072]** Das Aktivierungselement 33 ist pneumatisch in diejenige aus seiner ersten und zweiten Position zurücksetzbar, in welcher sich das Aktivierungselement 33 im Ruhezustand 600 des Triggerelements 6 befindet. Das Aktivierungselement 33 weist eine positive Flächendifferenz von Flächen auf, die durch Gas der Gasdruckquelle beaufschlagt werden abzüglich Flächen, die mit der Drucksenke 40 verbunden sind.

**[0073]** Die Sicherungseinrichtung 8 weist ein pneumatisch in eine Sicherungsposition und eine Bereitschaftsposition verschiebbares Bereitschaftselement 27 auf. Das Werkzeug 1 befindet sich in dem gesicherten Zustand (Fig. 2, 3, 6, 8), wenn sich das Bereitschaftselement 27 in der Sicherungsposition befindet, und es befindet sich in dem auslösebereiten Zustand 100 (Fig. 4, 5, 7), wenn sich das Bereitschaftselement 27 in der Bereitschaftsposition befindet. Das Bereitschaftselement 27 ist zwischen dem Steuervolumen 15 und dem Gasdruckquellenanschluss 23 angeordnet und die Ladeverbindung 27.1 ist durch mindestens zwei Öffnungen des Bereitschaftselements 27 hindurchgeführt (Fig. 4). Das Bereitschaftselement 27 weist einen ersten Oberflächenbereich mit einem ersten Flächeninhalt A1 auf, der durch Gasdruck des Steuervolumens 15 beaufschlagbar ist, wenn sich das Triggerelement 6 in seinem gedrückten Zustand 601 befindet. Es weist einen zweiten Oberflächenbereich mit einem zweiten Flächeninhalt A2 auf, der durch Gasdruck der Gasdruckquelle beaufschlagbar ist, wenn sich das Triggerelement 6 in seinem gedrückten Zustand 601 befindet und wenn sich das Triggerelement 6 in seinem Ruhezustand 600 befindet. Der erste und der zweite Oberflächenbereich sind eingerichtet, bei Beaufschlagung von Druck entgegengesetzte Verschiebungskräfte auf das Bereitschaftselement 27 zu leiten. Hierfür weisen sie sich entgegengesetzte Komponenten von Oberflächennormalen auf. Der erste und zweite Oberflächenbereich befinden sich in einem gemeinsamen pneumatischen Volumen, wenn sich das Aktivierungselement 33 in der ersten Position (links, bzw. zum Triggerelement nähere Position) befindet, und sich in zwei getrennten Volumen befinden, wenn sich das Aktivierungselement 33 in der zweiten Position (rechts, bzw. vom Triggerelement weiter entfernt) befindet. Der erste Flächeninhalt A1 ist größer als der zweite Flächeninhalt A2. Das Bereitschaftselement 27 ist als Rohrstück ausgebildet, welches an beiden Stirnseiten geöffnet ist und einen zentralen Durchgangskanal 27.3 aufweist. Das Rohrstück weist neben dem Durchgangskanal 27.3 einen axialen Nebenkanal 27.4 auf, welcher eine dem Durchgangskanal 27.3 zugewandte Öffnung aufweist sowie eine davon axial beabstandete, der Außenumgebung des Rohrstücks zugewandte Öffnung. Der Nebenkanal 27.4 ist Teil der Ladeverbindung 27.1 (Fig. 4). Das Aktivierungselement 33 ist an dem Bereitschaftselement 27 sowie relativ zu dem Bereitschaftselement 27 beweglich geführt. Das Aktivierungselement 33 und das Bereitschaftselement 27 sind ineinander gesteckt und konzentrisch. Äußere Dichtungsringe 33.2, 33.3, 33.4, 33.5, 33.6, 33.7 des Aktivierungselements 33 liegen an der Innenkontur des Bereitschaftselements 27 direkt an. Das Aktivierungselement 33 ist ebenfalls als Rohrstück ausgebildet. Die Entladeverbindung 33.1 verläuft durch zwei in einer Mantelfläche des Aktivierungselements 33.1 vorhandene Öffnungen des Aktivierungselements 33 (Fig. 5). Durch das Aktivierungselement 33 ist in der Aktivierungsposition (zweite Position, rechts) die Entladeverbindung 33.1 definiert.

**[0074]** Das Werkzeug 1 weist ein Hauptauslöseventil 12 und ein Auslöseelement 21 auf, welches eingerichtet ist, eine pneumatische Auslöseverbindung 21.1 (Fig. 5) von dem Gasdruckquellenanschluss 23 zum Hauptauslöseventil 12 zu unterbrechen, wenn sich das Bereitschaftselement 27 in der Bereitschaftsposition befindet. Mittels des Bereitschaftselements 27 ist eine pneumatische Nebenleitung 27.2 unter Umgehung des Auslöseelements 21 zwischen dem Hauptauslöseventil 12 und dem Gasdruckquellenanschluss 23 bereitgestellt, wenn sich das Bereitschaftselement 27 in der Sicherungsposition befindet (Fig. 6) oder wenn sich das Aktivierungselement 33 in der ersten Position, links (Fig. 4) befindet. Das Aktivierungselement 33 definiert einen Teil der Auslöseverbindung 21.1 vom Gasdruckquellenanschluss 23 zum Hauptauslöseventil 12 (Fig. 5). Das Auslöseelement 21 ist an dem Aktivierungselement 33 und relativ zu dem Aktivierungselement 33 beweglich geführt. Das Aktivierungselement 33 und das Auslöseelement 21 sind ineinander gesteckt. Das Auslöseelement 21 ist hier eingerichtet, eine pneumatische Auslöseentladeverbindung 21.2 zwischen dem Hauptauslöseventil 12 und der Drucksenke 40 zu definieren.

**[0075]** Das Triggerelement 6 weist ein Kupplungselement 26 auf, welches von dem Werkstückkontaktelement 7 in jeder Position des Auslöseelements 21 beaufschlagbar ist und welches das Werkstückkontaktelement 7 und das Triggerelement 6 mit dem Auslöseelement 21 mechanisch koppelt.

**[0076]** Zudem sind hier folgende vorteilhafte, optionale Konkretisierungen gezeigt:

- Um eine durchgehende Kontaktauslösung zu ermöglichen (Triggerelement 6 im gedrückten Zustand gehalten, Werkstückkontaktelement 7 wiederholt in kurzen Intervallen, kleiner als vorbestimmte Zeit, betätigt) weist der Arbeitszylinder 10 eine Belüftungsanordnung 18 aus mindestens einer, hier mehreren Öffnungen 18a in der Mantelfläche auf, welche radial (bzgl. Arbeitszylinder 10) außen mittels eines elastischen, als Einwegventil wirkenden Dichtungsringes 18b abgedeckt sind; die Belüftungsanordnung 18 ist in einem bezogen auf den Arbeitskolben 11 in Ruhestellung jenseits des Treibvolumens 13 liegenden Abschnitt 14 des Arbeitszylinders 10 angeordnet; auf diese

Weise wird durch einen Eintreibvorgang über die Öffnungen 18a Druckluft in das Steuervolumen geleitet; Hiermit wird der Countdown der Sicherheitseinrichtung 8 zurückgesetzt, auch wenn das Triggerelement 6 durchgehend gedrückt gehalten wird;

- Elemente (insbesondere 27, 33, 21) der Sicherheitseinrichtung 8 sind als Auslöseventil 20 der Auslöseanordnung 5 zusammengefasst, wobei das Auslöseventil 20 bevorzugt im Griffabschnitt 24 des Werkzeugs 1 angeordnet ist - insoweit kann das Auslöseventil 20 selbst auch als Teil der Sicherheitseinrichtung 8 angesehen werden; das Auslöseventil weist ein Gehäuse 20.1 auf, in welchem das Bereitschaftselement 27 verschiebbar mit Dichtungselementen, hier Dichtungsringe, gelagert ist; ferner sind auch Aktivierungselement 33 und Auslöseelement 21 in dem Gehäuse 20.1 aufgenommen; eine pneumatische Leitung 12a führt vom Auslöseventil 20 zum Hauptauslöseventil 12 (hier ist nur der Anfang dieser Leitung am Auslöseventil 20 zu sehen, der restliche Teil der Leitung 12a ist verdeckt); im Gehäuse 20.1 ist ein gasquellenseitiger Ventileinlass 22 vorhanden sowie ein steuervolumenseitiger Ventileinlass 30; zwischen dem steuervolumenseitigen Ventileinlasse 30 und dem Steuervolumen 15 ist eine Be-/Entlüftungsleitung vorhanden, mittels welcher das Steuervolumen 15 über das Auslöseventil 20 be- oder entlüftbar ist;
- eine Auslöseelementfeder 21 a spannt das Auslöseelement 21 in seine Ruhelage (links) vor.

**[0077]** Fig. 9 zeigt ein Ablaufdiagramm der Verwendung der weiter bevorzugten Ausführungsform eines Werkzeugs basierend auf den vorigen Figuren in verschiedenen Zuständen, die sich teils in den vorigen Figuren abgebildet wiederfinden (Querverweise durch römische Ziffern gekennzeichnet). Zustände sind jeweils eingekreist, Ereignisse eckig umrandet.

**[0078]** Im Zustand I ist das Werkzeug 1 nicht mit der Gasdruckquelle verbunden. Daher befindet sich das Werkzeug im gesicherten Zustand 101. Das Triggerelement 6 befindet sich im Ruhezustand 600, das Werkstückkontaktelement 7 im unbetätigten Zustand 700. Die Sicherheitseinrichtung 8 ist nicht aktiv, d.h. es läuft kein Zeitähler. Das Bereitschaftselement 27 kann sich in diesem Zustand entweder in der Sicherungsposition (linke Position) oder in der Bereitschaftsposition (rechte Position) befinden.

**[0079]** In den Zustand II wird das Werkzeug 1 dann durch Anschließen 230 an die Gasdruckquelle gebraucht, wodurch das Gerät den auslösebereiten Zustand 100 einnimmt. Dabei wird das Bereitschaftselement 27 (wenn nicht es sich dort nicht schon im Zustand I befunden hat) in seine Bereitschaftsposition bewegt. Dies ist durch die Flächendifferenz der Flächenbereiche A1 und A2 verursacht, die in diesem Zustand beide durch den Druck der Gasdruckquelle beaufschlagt werden. Über die Ladeverbindung 27.1 wird das Steuervolumen 15 mit Gasdruck "aufgeladen". Ferner liegt eine Nebenleitung 27.2 in diesem Zustand vor, welche eine Überbrückung des Auslöseelements 21 darstellt. Die Nebenleitung 27.2 ist somit eine von dem Auslöseelement 21 nicht unterbrechbare Verbindung von dem Gasdruckquellenanschluss 23 zu dem Hauptauslöseventil 12.

**[0080]** Von diesem Zustand II ausgehend kann nun durch Betätigen 710 des Werkstückkontaktelements 7 (z.B. Aufsetzen und Andrücken der Werkzeugspitze auf ein Werkstück) ein nächster Ablaufzustand erreicht werden (links, zweite Zeile), bei dem sich das Werkstückkontaktelement 7 dann in seinem betätigten Zustand 701 befindet.

**[0081]** Von diesem Zustand ausgehend gelangt man durch Betätigen 610 des Triggerelements 6 in den Zustand V oder durch Abheben 720 des Werkstückkontaktelements 7 wieder zurück in Zustand II.

**[0082]** Im Zustand V wird ein Eintreibzyklus ausgelöst (angedeutet durch die doppelte Umrandung). Triggerelement 6 befindet sich im gedrückten Zustand 601, Werkstückkontaktelement 7 im betätigten Zustand 701. Das Auslöseelement 21 ist in seiner Auslöseposition, was mittels des Kopplungselements 26 erreicht wird. Dadurch, dass sich in diesem Zustand V sowohl das Triggerelement 6 als auch das Werkstückkontaktelement 7 in ihren jeweils betätigten bzw. gedrückten Zuständen befinden, wird die Auslöseverbindung 21.1 von dem Hauptauslöseventil 12 zur Drucksenke 40 hergestellt, so dass das Hauptauslöseventil 12 aktiviert wird und der Eintreibvorgang ausgeführt wird. Dabei wird das Treibvolumen 13 mit dem Gasdruck der Gasdruckquelle beaufschlagt, so dass sich der Arbeitskolben in Richtung Werkzeugspitze (nach links) bewegt. Er passiert die Belüftungsanordnung 18, wodurch das Steuervolumen 15 ebenfalls über die Öffnungen 18a mit Gasdruck der Gasdruckquelle beaufschlagt wird. Von diesem Zustand V gelangt man durch Loslassen 620 des Triggerelements 6 in den vorigen Zustand (links, zweite Zeile) oder durch Abheben 720 des Werkstückkontaktelements 7 in den Zustand III. Das Abheben 720 initiiert gleichzeitig ein Aktivieren 810 der Sicherheitseinrichtung 8, wodurch ein Countdown zum Versetzen des Werkzeugs 1 in den gesicherten Zustand 101 startet. Denn mit dem Abheben 720 bewegt sich der Arbeitskolben 11 wieder in seine Ruhelage, so dass das Steuervolumen 15 dann nicht mehr über die Belüftungsanordnung 18 geladen werden kann - der elastische Ring verhindert dabei ein Entladen in Richtung des Arbeitszylinders 10. Da das Triggerelement 6 gedrückt ist, 601, und somit die Entladeverbindung 33.1 hergestellt ist, nimmt der Druck in dem Steuervolumen 15 allmählich ab, d.h. der Countdown läuft, die Sicherheitseinrichtung 8 ist aktiviert.

**[0083]** In den Zustand III gelangt man zudem durch Betätigen 610 des Triggerelements 6 im Zustand II, wodurch ebenfalls die Sicherheitseinrichtung 8 aktiviert wird und somit ein Countdown zum Versetzen des Werkzeugs 1 in den gesicherten Zustand 101 startet. Das Steuervolumen 15 ist dabei durch die Ladeverbindung 27.1 im Zustand II geladen

worden und wird dann über die Entladeverbindung 33.1 langsam entladen.

**[0084]** Im Zustand III ist das Steuervolumen 15 von der Gasdruckquelle abgetrennt (während z.B. in Zustand II eine Verbindung zwischen diesen über die Ladeverbindung 27.1 bestanden hat) und Luft entweicht über die Entladeverbindung 33.1, so dass sich das Bereitschaftselement 27 nach Ablauf der vorbestimmten Zeit schlagartig in Richtung der

Sicherungsposition bewegt.  
**[0085]** Wird nun das Triggerelement 6 losgelassen 620, gelangt man zurück zu Zustand II. Dabei wird das Steuervolumen 15 wieder mit dem Gasdruck der Gasdruckquelle verbunden, Ladeverbindung 27.1, und die Entladeverbindung 33.1 getrennt. Das Bereitschaftselement 27 wird in die Bereitschaftsposition zurückverschoben und verbleibt dort.

**[0086]** Wird andererseits das Werkstückkontaktelement 7 betätigt 710, gelangt man zurück in den Zustand V und es findet ein Eintreibzyklus statt. Das Betätigen 710 bewirkt ein Verschieben des Auslöseelements 20 in die Auslöseposition (rechte Position) mittels des Kopplungselements 26, so dass dann die Auslöseverbindung 21.2 wieder hergestellt ist.

**[0087]** Wird hingegen im Zustand III länger als die vorbestimmte Zeit verblieben, d.h. es wird ein Ablaufen 820 der vorbestimmten Zeit abgewartet, so gelangt man in den Zustand IV.

**[0088]** Im Zustand IV ist das Bereitschaftselement 27 in der Sicherungsposition (linke Position) angekommen. Das Bereitschaftselement 27 erlaubt in dieser Position eine Nebenleitung 27.2, welche das Hauptauslöseventil 12 mit dem Gasdruck der Gasdruckquelle verbindet, so dass, egal in welcher Position sich Auslöseelement 21 oder Aktivierungselement 33 befinden, keine Unterbrechung dieser Verbindung möglich ist. Eine Unterbrechung wäre jedoch notwendig, um einen Eintreibvorgang auszulösen. Daher ist keine Auslösung möglich und somit befindet sich das Werkzeug 1 in dem gesicherten Zustand 101. Auch ein Betätigen 710 des Werkstückkontaktelements 7, welches in den Zustand VI führt und das Auslöseelement in seine Auslöseposition verschiebt, vermag keine Auslösung hervorzurufen, da durch das Bereitschaftselement 27 die Nebenleitung 27.2 definiert. Um aus dem gesicherten Zustand 101 wieder herauszukommen muss der Benutzer das Triggerelement 6 loslassen 620. So gelangt er aus dem Zustand IV zurück in den Zustand II oder aus dem Zustand VI zurück in den Zustand, der in der zweiten Zeile links gezeigt ist. Durch das Lösen 620 des Triggers 6 wird das Steuervolumen 15 wieder mit der Gasdruckquelle verbunden und das Bereitschaftselement 27 in die Bereitschaftsposition verschoben, da das Aktivierungselement 33 bei gelöstem Trigger 6 pneumatisch wieder zurück in die linke Position verschoben wird und dann die Ladeverbindung 27.1 wiederherstellt.

**[0089]** Fig. 10-Fig. 12 zeigen aufbauend auf den vorigen Figuren eine Variante, in welcher das Aktivierungselement 33 auch mittels den Werkstückkontaktelements 7 verschiebbar ist. Das Werkstückkontaktelement 7 ist mit dem Aktivierungselement 33 derart mechanisch gekoppelt, dass das Werkstückkontaktelement 7 das Aktivierungselement 33 in die Aktivierungsposition (rechte Position) drücken kann; dieser Zustand ist in Fig. 11 und 12 gezeigt, wobei sich das Bereitschaftselement 27 in Fig. 11 in der Bereitschaftsposition befindet und in Fig. 12 in der Sicherungsposition. Diese zusätzliche mechanische Kopplung zum Aktivierungselement 33 ist hier mittels eines abgewinkelten Bereichs des Werkstückkontaktelements 7 beispielhaft und grob angedeutet. Gleichsam ist das Werkstückkontaktelement 7 wie zuvor eingerichtet, über das Kopplungselement 26 das Auslöseelement 21 zu drücken. Nur wenn beide Elemente aus Triggerelement 6 und Werkstückkontaktelement 7 unbetätigt bzw. im Ruhezustand sind, kann sich das Aktivierungselement 33 aus der Aktivierungsposition herausbewegen.

**[0090]** Fig. 13 zeigt ein Ablaufdiagramm für diese Variante der Fig. 10-12, wobei wiederum Zustände mit römischen Zahlen referenziert sind - die Zustände II-VI können dabei den Fig. 2-8 entnommen werden, wobei lediglich die geänderte mechanische Kopplung zwischen Aktivierungselement 33 und Werkstückkontaktelement 7 einen Unterschied ausmacht, der Zustand ansonsten jedoch gleich ist. Der Ablauf baut auf dem in Fig. 9 gezeigten Ablauf auf; im Unterschied dazu wird nun bereits mit dem Betätigen 710 des Werkstückkontaktelements 7 die Sicherungseinrichtung 8 aktiviert, so dass sie sich im Zustand VII nun im aktivierten Zustand 801 befindet, denn durch das Werkstückkontaktelement 7 wird das Aktivierungselement 33 in die Aktivierungsposition linke Position verschoben, so dass die Entladeverbindung 33.1 hergestellt ist. Daher kann bereits von Zustand VII aus die vorbestimmte Zeit ablaufen 820 und das Werkzeug wird in den gesicherten Zustand 101 überführt, was insgesamt zum Zustand VIII führt, welcher im Gegensatz zu Fig. 9 neu ist, da nun auch dann ein gesicherter Zustand 101 erreicht werden kann, wenn sich das Triggerelement 6 im ungedrückten Zustand 600 befindet. Weiterhin ist unterschiedlich, dass nun nicht mehr von dem Zustand VI ausgehend durch Loslassen 620 des Triggerelements 6 das Werkzeug in einen auslösebereiten Zustand 100 zurück überführt werden kann, denn generell gilt, dass ein Überführen in den auslösebereiten Zustand 100 nur möglich ist, wenn sowohl das Triggerelement 6 als auch das Werkstückkontaktelement 7 in den unbetätigten bzw. ungedrückten Zustand gebracht werden.

**Bezugszeichenliste**

1	Eintreibwerkzeug	17	Verbindung
3	Aktuatoreinheit	18	Belüftungsanordnung
5	Auslöseanordnung	18a	Öffnungen
6	Triggerelement	18b	elastischer Ring
6a	Triggerelementachse	19	Be-/Entlüftungsleitung

## EP 3 090 836 A1

(fortgesetzt)

7	Werkstückkontaktelement	20	Auslöseventil
8	Sicherungseinrichtung	20.1	Gehäuse
5 9	Eintreibstempel	21	Auslöseelement
10	Arbeitszylinder	21.1	Auslöseverbindung
11	Arbeitskolben	21.2	Auslöseentladeverbindung
12	Hauptauslöseventil	21a	Auslöseelementfeder
10 12a	Leitung zum Hauptauslöseventil	22	gasquellenseitiger Ventileinlass
13	Treibvolumen	23	Gasdruckquellenanschluss
14	der bezogen auf den Arbeitskolben jenseits des Treibvolumens liegende Abschnitt des Arbeitszylinders	24	Griffabschnitt
15 15	Steuervolumen	26	Kopplungselement
27.2	Nebenleitung	27	Bereitschaftselement
27.3	zentraler Durchgangskanal	27.1	Ladeverbindung
27.4	axialer Nebenkanal	610	Betätigen des Triggerelements von Ruhezustand zu gedrücktem Zustand
20 30	steuervolumenseitiger Ventileinlass	620	Betätigen des Triggerelements von gedrücktem Zustand zu Ruhezustand
33	Aktivierungselement	700	unbetätigter Zustand des Werkstückkontaktelements
33.1	Entladeverbindung	701	betätigter Zustand des Werkstückkontaktelements
25 33.2, 33.3, 33.4, 33.5, 33.6, 33.7	Dichtungsringe des Aktivierungselements	710	Betätigen des Werkstückkontaktelements
40	Drucksenke	720	Abheben des Werkstückkontaktelements vom Werkstück
90	Befestigungsmittel	800	inaktive Sicherheitseinrichtung
91	Werkstück	801	aktive Sicherheitseinrichtung
30 100	auslösebereiter Zustand des Werkzeugs	810	Aktivieren der Sicherheitseinrichtung
101	gesicherter Zustand des Werkzeugs	820	Automatisches Ablaufen der vorbestimmten Zeit
35 230	Anschließen an Energiequelle	A1	erster Flächeninhalt
600	Ruhezustand des Triggerelements	A2	zweiter Flächeninhalt
601	gedrückter Zustand des Triggerelements		

### Patentansprüche

- 45 1. Eintreibwerkzeug (1) zum Eintreiben von Befestigungsmitteln (90) in ein Werkstück (91) wobei das Werkzeug (1) aufweist:
- eine Aktuatoreinheit (3), mittels der die Befestigungsmittel (90) in Eintreibzyklen in das Werkstück (91) ein-
  - 50 - treibbar sind,
  - eine Auslöseanordnung (5), mittels der die Eintreibzyklen der Aktuatoreinheit (3) auslösbar sind, wobei die Auslöseanordnung (5) ein Triggerelement (6) aufweist, das handbetätigbar ist und einen Ruhezustand (600) sowie einen gedrückten Zustand (601) aufweist, wobei die Auslöseanordnung (5) weiterhin ein Werkstückkontaktelement (7) aufweist, das durch das Aufsetzen des Eintreibwerkzeugs (1) auf das Werkstück (91) betätigbar ist,
  - 55 - einen Gasdruckquellenanschluss (23), an den eine Gasdruckquelle anschließbar ist,
  - eine Sicherungseinrichtung (8), welche mit dem Triggerelement (6) gekoppelt ist und eingerichtet ist, nach Ablauf (820) einer von einer Aktivierung (810) der Sicherungseinrichtung (8) ausgehenden Verzögerungszeit eine Überführung des Eintreibwerkzeugs (1) von einem auslösebereiten Zustand (100) in einen gesicherten

Zustand (101) zu bewirken,

- 5

  - wobei die Sicherungseinrichtung (8) ein Steuervolumen (15) aufweist,
  - wobei die Sicherungseinrichtung (8) ein Aktivierungselement (33) aufweist, welches mittels des Triggerelements (6) zwischen einer ersten und einer zweiten Position wechselbar ist,

wobei in der ersten Position des Aktivierungselements (33) eine pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen (15) und dem Gasdruckquellenanschluss (23) definiert ist, die im Folgenden Ladeverbindung (27.1) genannt wird,

10 und wobei in der zweiten Position des Aktivierungselements (33) eine pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen (15) und einer Drucksenke (40) definiert ist, die im Folgenden Entladeverbindung (33.1) genannt wird,

wobei eine aus der Ladeverbindung (27.1) und der Entladeverbindung (33.1) einen kleinsten Strömungsquerschnitt aufweist, welcher zusammen mit einem Gasdruck der Gasdruckquelle die Verzögerungszeit der Sicherungseinrichtung (8) bestimmt.

15
- 2. Werkzeug (1) gemäß Anspruch 1, wobei die entsprechend andere aus der Ladeverbindung (27.1) und der Entladeverbindung (33.1) einen größeren kleinsten Strömungsquerschnitt aufweist als die eine aus der Ladeverbindung (27.1) und der Entladeverbindung (33.1).
- 20 3. Werkzeug (1) gemäß Anspruch 2, wobei das Werkzeug (1) eine pneumatische Leitung aufweist, welche sowohl Teil der Ladeverbindung (27.1) als auch Teil der Entladeverbindung (33.1) ist und welche sich von dem Aktivierungselement (33) hin zum Steuervolumen (15) erstreckt, und wobei das Werkzeug (1) weiterhin zwei voneinander getrennte Leitungen aufweist, wobei eine der voneinander getrennten Leitungen ein Teil der Ladeverbindung (27.1) ist und sich von dem Aktivierungselement (33) hin zum Gasdruckquellenanschluss (23) erstreckt und die andere
- 25 der voneinander getrennten Leitungen Teil der Entladeverbindung (33.1) ist und sich von dem Aktivierungselement (33) hin zur Drucksenke (40) erstreckt, wobei der kleinste Strömungsquerschnitt, welcher zusammen mit dem Gasdruck die Verzögerungszeit der Sicherungseinrichtung (8) bestimmt, in genau einer der voneinander getrennten Leitungen vorhanden ist.
- 30 4. Werkzeug (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sicherungseinrichtung (8) eingerichtet ist, das Werkzeug (1) bei Unterschreiten einer Druckschwelle in dem Steuervolumen in den gesicherten Zustand zu überführen.
- 35 5. Werkzeug (1) gemäß Anspruch 4, wobei die Ladeverbindung (27.1) dann vorliegt, wenn sich das Triggerelement (6) in seinem Ruhezustand befindet.
- 6. Werkzeug (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Aktivierungselement (33) zusätzlich mittels des Werkstückkontaktelements (7) zwischen der ersten und der zweiten Position wechselbar ist.
- 40 7. Werkzeug (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei das Aktivierungselement (33) pneumatisch in diejenige aus seiner ersten und zweiten Position zurücksetzbar ist, in welcher sich das Aktivierungselement (33) im Ruhezustand (600) des Triggerelements (6) befindet.
- 45 8. Werkzeug (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sicherungseinrichtung (8) ein pneumatisch in eine Sicherungsposition und eine Bereitschaftsposition verschiebbares Bereitschaftselement (27) aufweist, wobei sich das Werkzeug in dem gesicherten Zustand (101) befindet, wenn sich das Bereitschaftselement (27) in der Sicherungsposition befindet, und wobei sich das Werkzeug in dem auslösebereiten Zustand (100) befindet, wenn sich das Bereitschaftselement (27) in der Bereitschaftsposition befindet.
- 50 9. Werkzeug (1) gemäß Anspruch 8, wobei das Bereitschaftselement (27) zwischen dem Steuervolumen (15) und dem Gasdruckquellenanschluss (23) angeordnet ist und die Ladeverbindung (27.1) durch eine Öffnung des Bereitschaftselements (27) hindurchgeführt ist.
- 55 10. Werkzeug (1) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 9, wobei das Bereitschaftselement (27),
  - einen ersten Oberflächenbereich mit einem ersten Flächeninhalt (A1) aufweist, der durch Gasdruck des Steuervolumens (15) beaufschlagbar ist, wenn sich das Triggerelement (6) in seinem gedrückten Zustand (601) befindet, sowie

- einen zweiten Oberflächenbereich mit einem zweiten Flächeninhalt (A2) aufweist, der durch Gasdruck der Gasdruckquelle beaufschlagbar ist, wenn sich das Triggerelement (6) in seinem gedrückten Zustand (601) befindet;

wobei der erste und der zweite Oberflächenbereich eingerichtet sind bei Beaufschlagung von Druck entgegengesetzte Verschiebungskräfte auf das Bereitschaftselement (27) zu leiten und wobei der erste und zweite Oberflächenbereich sich in einem gemeinsamen pneumatischen Volumen befinden, wenn sich das Aktivierungselement (33) in der ersten Position befindet, und sich in zwei getrennten Volumen befinden, wenn sich das Aktivierungselement (33) in der zweiten Position befindet.

11. Werkzeug (1) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Bereitschaftselement (27) als Rohrstück ausgebildet ist, welches an beiden Stirnseiten geöffnet ist und einen zentralen Durchgangskanal (27.3) aufweist.

12. Werkzeug (1) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei das Aktivierungselement (33) zusammen mit dem Bereitschaftselement (27) als Auslöseventil (20) oder Teil des Auslöseventils (20) der Auslöseanordnung (5) in einem Auslöseventilgehäuse (20.1) angeordnet sind, welches in ein Werkzeuggehäuse einsetzbar ist.

13. Werkzeug (1) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei das Aktivierungselement (33) an dem Bereitschaftselement (27) sowie relativ zu dem Bereitschaftselement (27) beweglich geführt ist.

14. Werkzeug (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Werkzeug ein Hauptauslöseventil (12) aufweist und wobei das Werkzeug (1) ein Auslöseelement (21) aufweist, welches eingerichtet ist, eine pneumatische Verbindung, im Folgenden Auslöseverbindung (21.1) genannt, von dem Gasdruckquellenanschluss (23) zum Hauptauslöseventil (12) zu unterbrechen, wenn sich das Bereitschaftselement (27) in der Bereitschaftsposition befindet, und wobei mittels des Bereitschaftselements (27) eine pneumatische Nebenleitung (27.2) unter Umgehung des Auslöseelements (21) zwischen dem Hauptauslöseventil (12) und dem Gasdruckquellenanschluss (23) bereitgestellt ist, wenn sich das Bereitschaftselement (27) in der Sicherungsposition befindet.

15. Werkzeug (1) gemäß Anspruch 15, wobei das Auslöseelement (21) an dem Aktivierungselement (33) und relativ zu dem Aktivierungselement (33) beweglich geführt ist.

16. Verfahren zum Eintreiben von Befestigungsmitteln (1) in ein Werkstück (91)

- wobei die Befestigungsmittel (1) mittels einer Aktuatoreinheit (3) in Eintreibzyklen in das Werkstück (91) eingetrieben werden,

- wobei mittels einer Auslöseanordnung (5) die Eintreibzyklen der Aktuatoreinheit (3) ausgelöst werden, wobei ein Triggerelement (6) der Auslöseanordnung handbetätigt wird und dabei von einem Ruhezustand (600) in einen gedrückten Zustand (601) gebracht wird, wobei ein Werkstückkontaktelement (7) durch das Aufsetzen des Eintreibwerkzeugs auf das Werkstück (91) betätigt (710) wird,

- wobei ein Gasdruckquellenanschluss (23), an eine Gasdruckquelle angeschlossen wird,

- wobei eine mit dem Triggerelement (6) gekoppelte Sicherheitseinrichtung (8) nach einer von einer Aktivierung (810) der Sicherheitseinrichtung (8) ausgehenden Verzögerungszeit eine Überführung des Eintreibwerkzeugs von einem auslösebereiten Zustand (100) in einen gesicherten Zustand (101) bewirkt, indem ein Aktivierungselement (33) mittels des Triggerelements (6) zwischen einer ersten und einer zweiten Position gewechselt wird,

wobei in der ersten Position des Aktivierungselements (33) eine erste pneumatische Verbindung zwischen dem Steuervolumen (15) und dem Gasdruckquellenanschluss (23) definiert wird, die im Folgenden Ladeverbindung (27.1) genannt wird, und wobei in der zweiten Position des Aktivierungselements (33) eine zweite pneumatische Verbindung zwischen einem Steuervolumen (15) der Sicherheitseinrichtung (8) und einer Drucksenke (40) definiert wird, die im Folgenden Entladeverbindung (33.1) genannt wird,

wobei durch eine aus der Ladeverbindung (27.1) und der Entladeverbindung (33.1) ein maximale Gasströmung strömt, welche die Verzögerungszeit der Sicherheitseinrichtung (8) bestimmt.

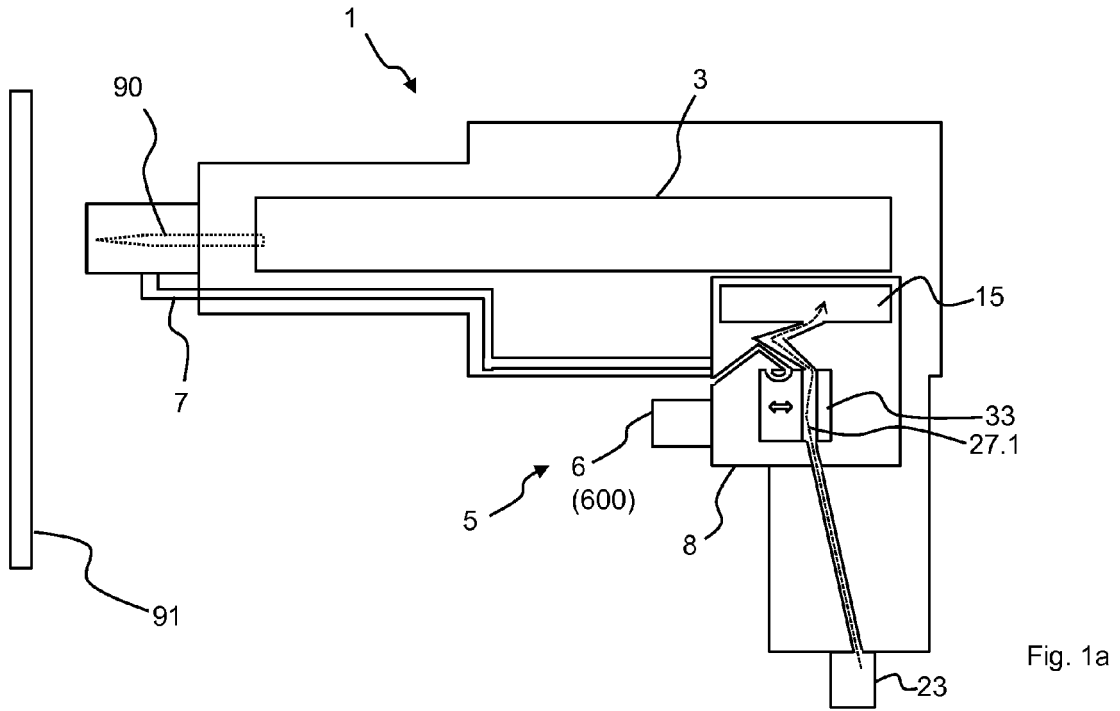


Fig. 1a

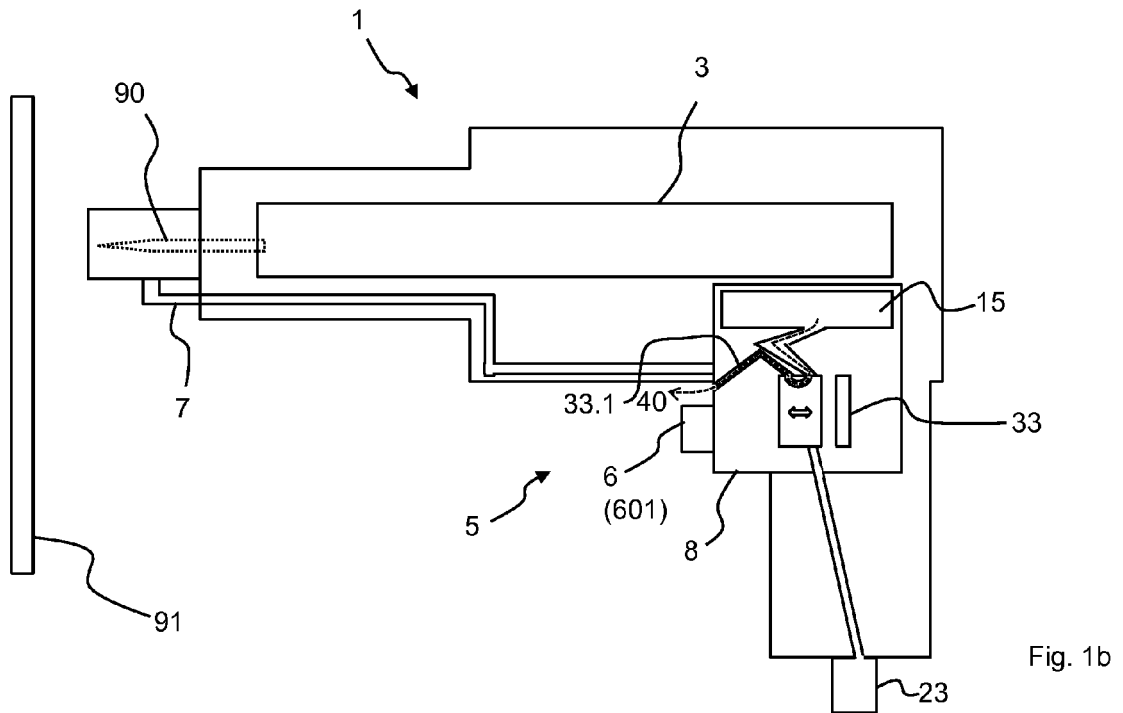


Fig. 1b

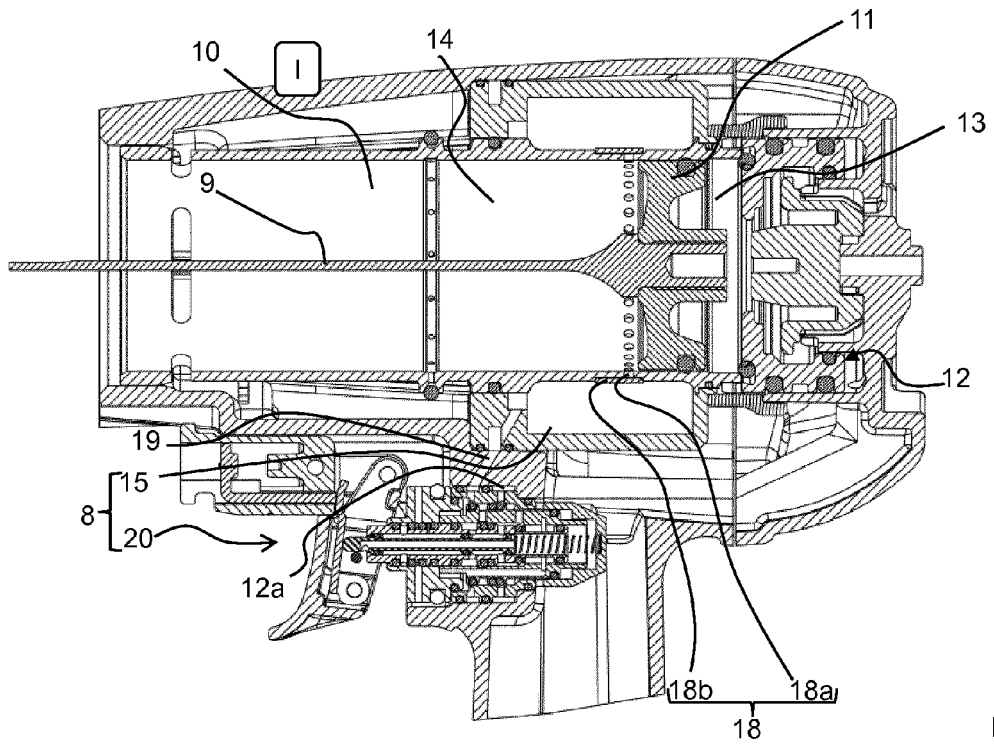


Fig. 2

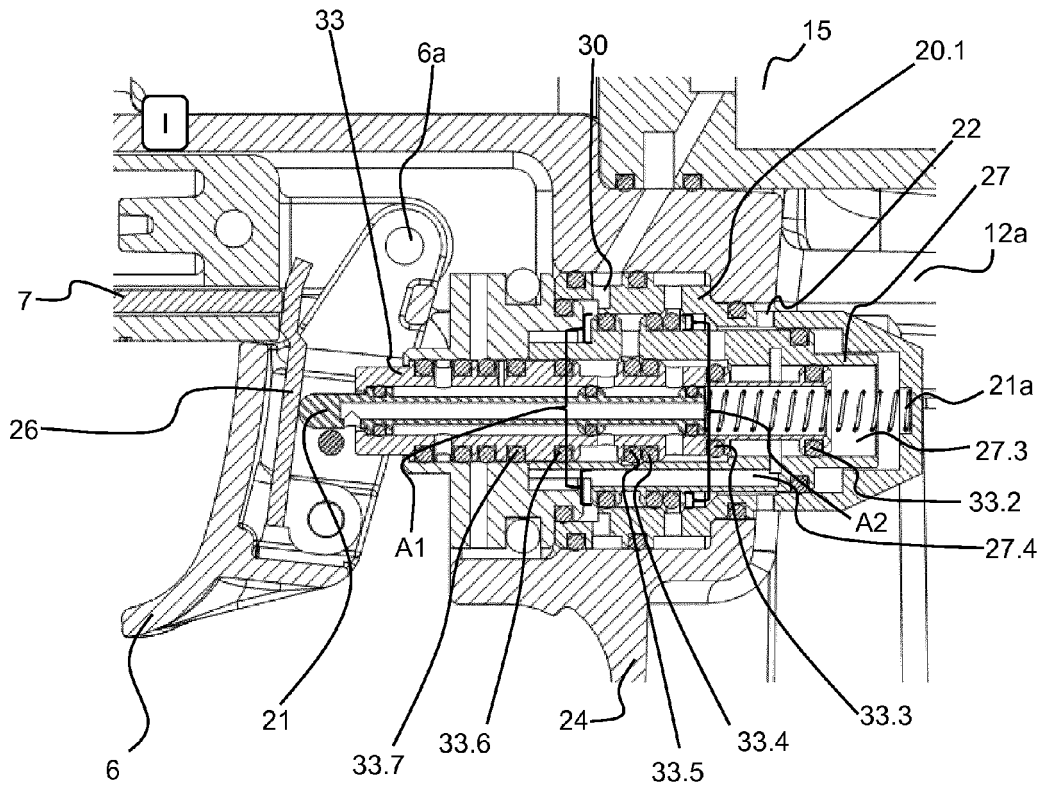


Fig. 3



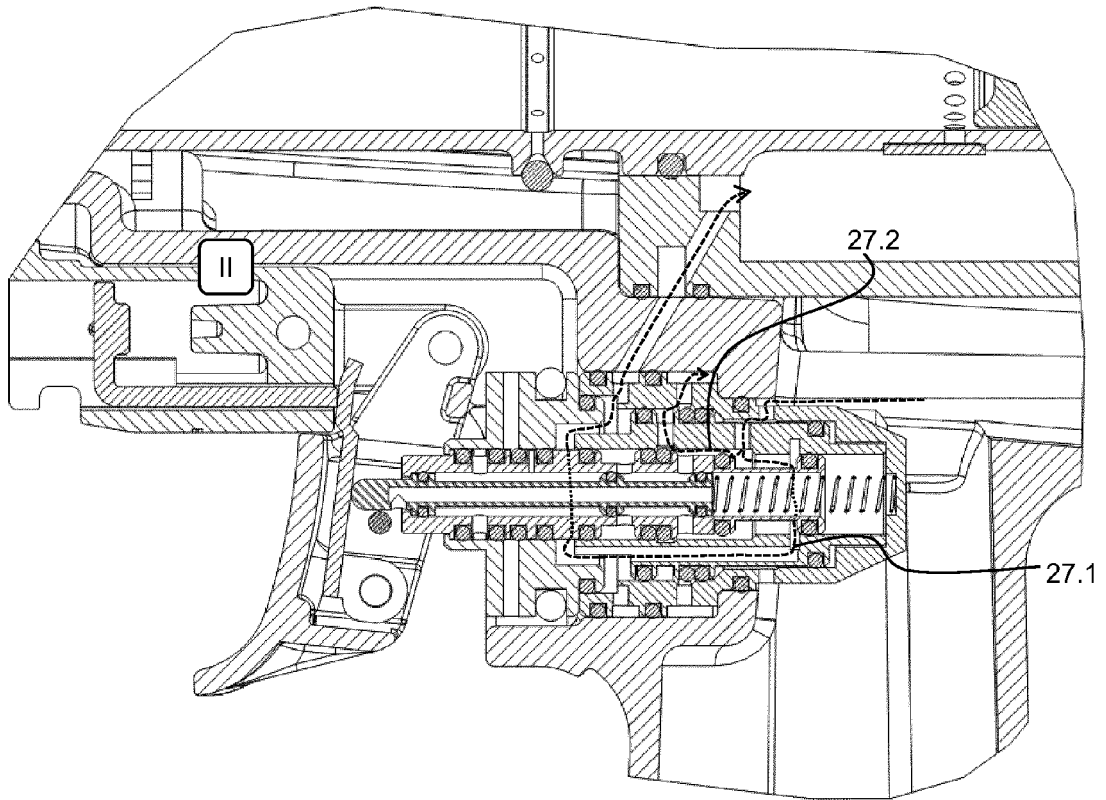


Fig. 4

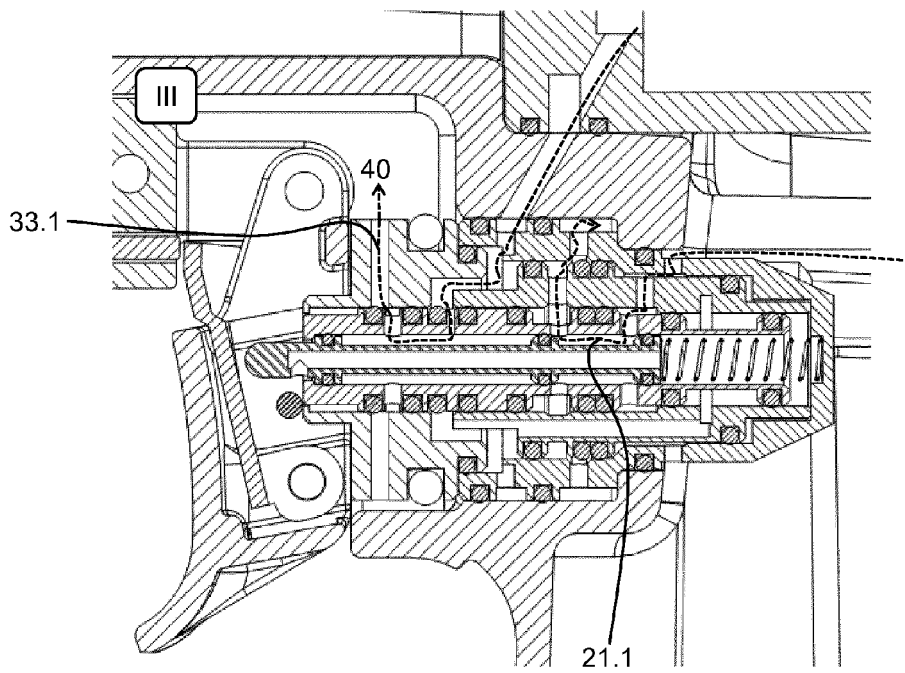


Fig. 5

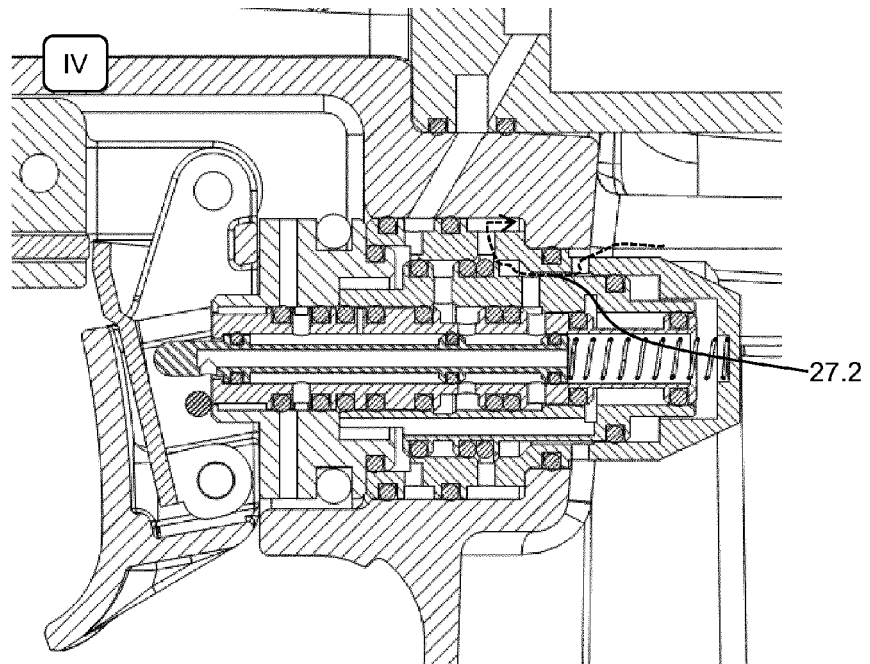


Fig. 6

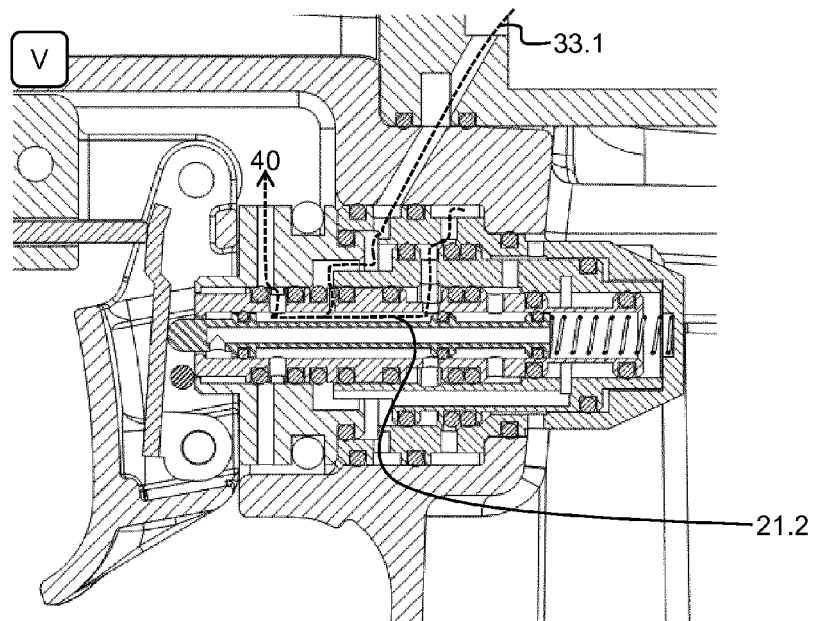


Fig. 7

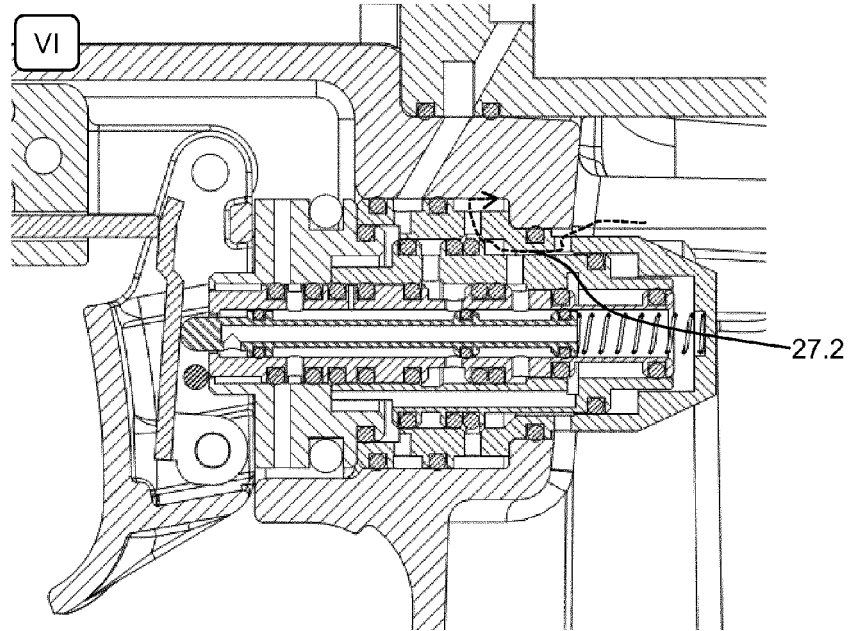


Fig. 8

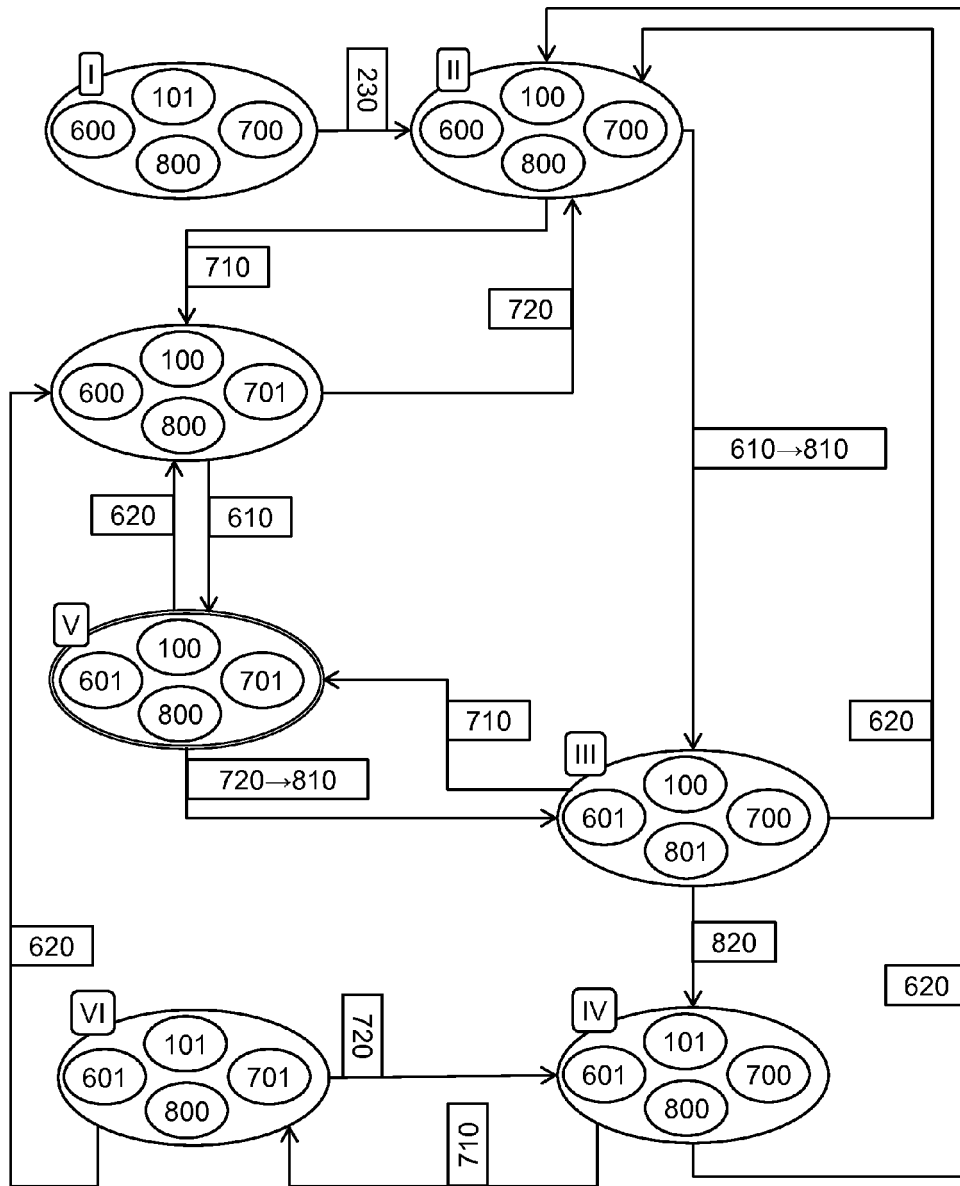


Fig. 9

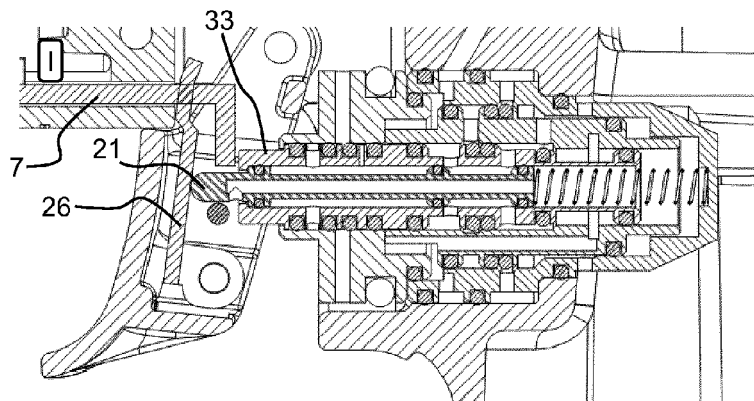


Fig. 10

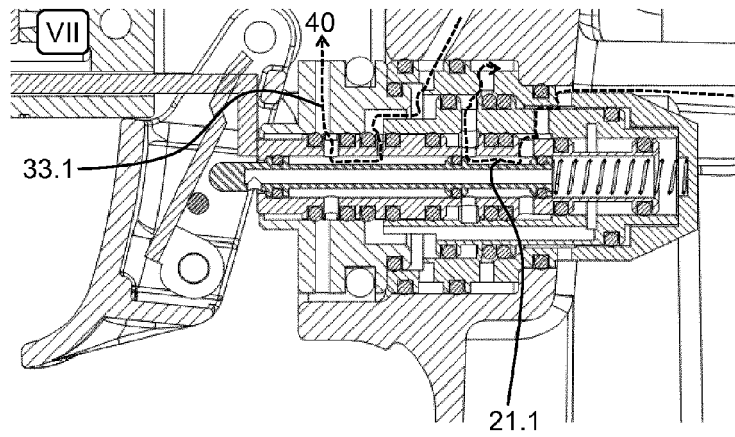


Fig. 11

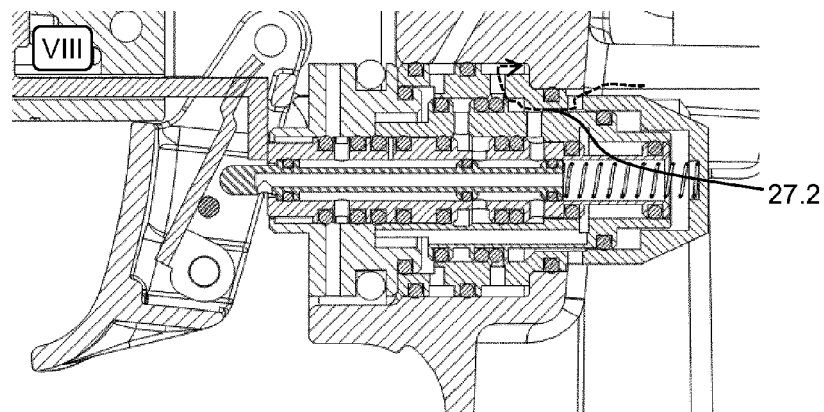


Fig. 12

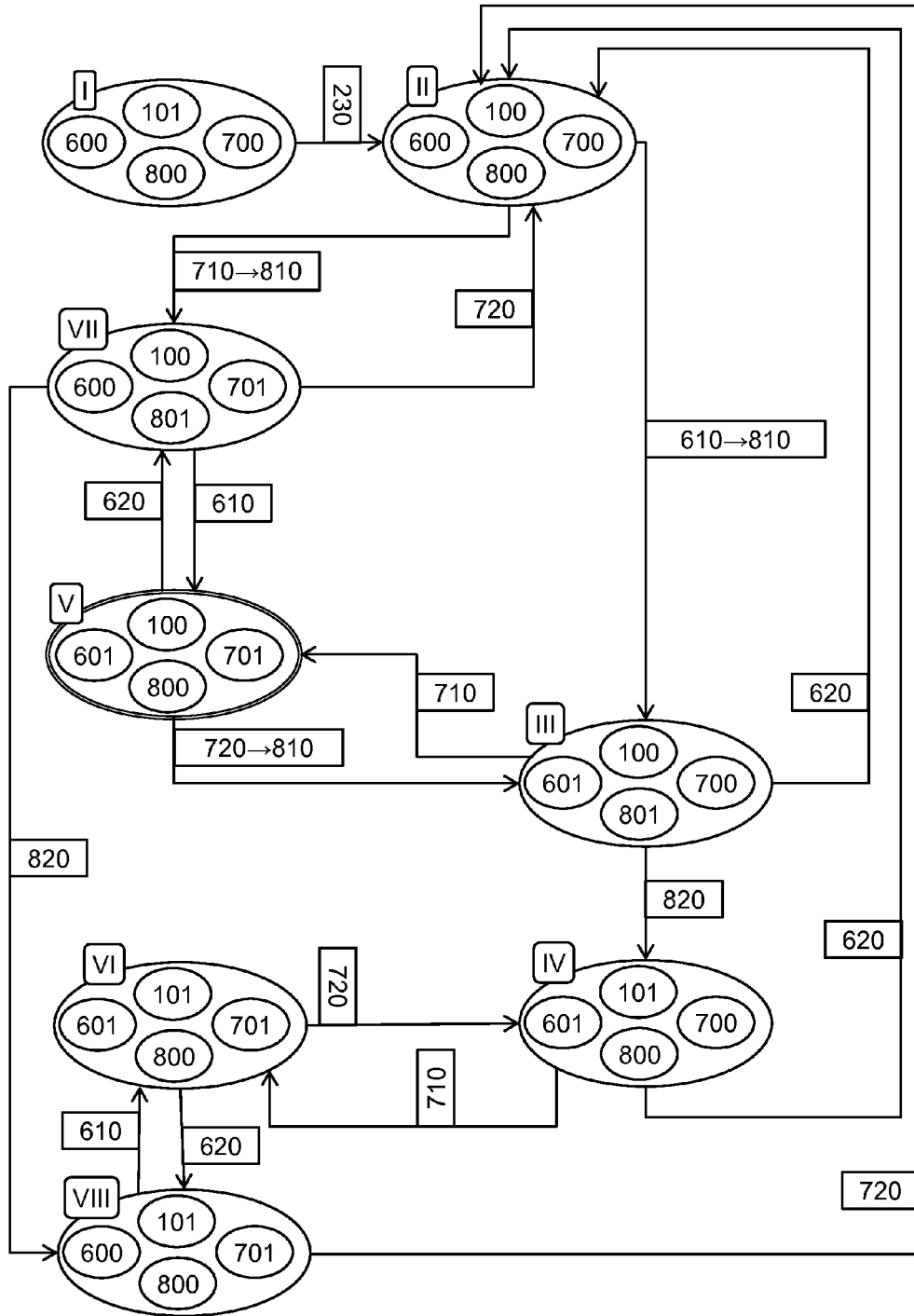


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 16 6582

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 964 659 A (EIBEN FRANK J ET AL) 22. Juni 1976 (1976-06-22) * Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 8 * * Spalte 11, Zeile 10 - Spalte 16, Zeile 5 * * * Abbildungen 1,2,6 * -----	1-16	INV. B25C1/00 B25C1/08 B25C1/04
A	EP 1 223 009 A2 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]) 17. Juli 2002 (2002-07-17) * Absätze [0015] - [0017], [0025], [0031] - [0037] * * Abbildungen 1,2-7 * -----	1,16	
A	EP 2 832 502 A1 (FASCO SRL [IT]) 4. Februar 2015 (2015-02-04) * Absätze [0013] - [0040] * * Abbildungen 1,7-14 * -----	1,16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>26. Oktober 2015</b>	Prüfer <b>Bonnin, David</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 6582

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3964659 A	22-06-1976	AU 509801 B2	22-05-1980
		AU 1193976 A	15-09-1977
		BE 839435 A1	01-07-1976
		BR 7601522 A	14-09-1976
		CA 1045301 A	02-01-1979
		CH 613147 A5	14-09-1979
		DE 2609819 A1	23-09-1976
		ES 446030 A1	01-06-1977
		FR 2309312 A1	26-11-1976
		GB 1526532 A	27-09-1978
		IL 49065 A	30-06-1980
		IT 1057713 B	30-03-1982
		JP S6010875 B2	20-03-1985
		JP S51148873 A	21-12-1976
		NL 7602099 A	14-09-1976
US 3964659 A	22-06-1976		
ZA 7601515 A	30-03-1977		
EP 1223009 A2	17-07-2002	AU 778985 B2	23-12-2004
		AU 9727701 A	18-07-2002
		CA 2364772 A1	16-07-2002
		EP 1223009 A2	17-07-2002
		JP 2002254348 A	10-09-2002
		NZ 516314 A	25-07-2003
		US 2002125290 A1	12-09-2002
		EP 2832502 A1	04-02-2015
US 2015034693 A1	05-02-2015		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82



**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**

- DE 102013106657 A1 **[0002]**
- EP 2767365 A1 **[0003]**