(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 980 294 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.07.2013 Patentblatt 2013/29

(51) Int Cl.:
A62C 31/22 *(2006.01)* ***A62C 31/24*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08005564.3**

(22) Anmeldetag: **26.03.2008**

(54) **Einsatzvorrichtung zur Brandbekämpfung**

Assembly for fire-fighting

Dispositif d'utilisation pare-feu

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

(30) Priorität: **12.04.2007 AT 5642007**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.2008 Patentblatt 2008/42

(60) Teilanmeldung:
11185299.2 / 2 420 293

(73) Patentinhaber: **Rosenbauer International Aktiengesellschaft**
4060 Leonding (AT)

(72) Erfinder:
- **Mikota, Josef, Dr.,**
  4040 Linz (AT)
- **Wieser, Johann, Ing.**
  3354 Wolfsbach (AT)

(74) Vertreter: **Burger, Hannes et al**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 369 145 **US-B1- 7 055 613**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 980 294 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einsatzvorrichtung, wie sie im Oberbegriff des Anspruches 1 beschrieben ist.

[0002] Aus dem Dokument EP 1 369 145 A1 ist eine Vorrichtung zur Feuerbekämpfung mit auf einem teleskopierbaren Gelenkarm eines Einsatzfahrzeuges angeordneten Penetriervorrichtung bekannt. Diese weist ein linear verstellbares Penetrierwerkzeug zum Durchschlagen einer Zellstruktur und Einbringen eines Löschmittels in einen Innenraum der Zellstruktur durch das rohrförmige Penetrierwerkzeug, das mit einem Löschmitteltank leitungsverbunden ist, auf. Der lineare Antrieb des Penetrierwerkzeuges erfolgt mittels vorgespannter Federanordnung zur Erzielung einer hohen Auftreffgeschwindigkeit des Penetrierwerkzeuges auf die Zellstruktur, um ein Durchschlagen sicher zu erreichen. Eine den Vorgang erleichternde Maßnahme bei der bekannten Vorrichtung ist ein Aufbringen einer definierten Anlagekraft der Penetriervorrichtung auf die Zellstruktur um eine Vorspannung vordem Penetriervorgang zu erreichen. Dem Dokument ist ebenfalls anstelle des Federantriebes für das Penetrierwerkzeug als Linearantrieb ein mit einem Druckmedium beaufschlagbarer Druckzylinders zu entnehmen.

[0003] Aus dem Dokument US 5,839,664 A ist eine Feuerlöscheinrichtung mit einem an einem teleskopierbaren Gelenksarm angeordneten Vorrichtungsträger bekannt, der mit einer Penetriervorrichtung und mit einem Werfer zur Ausbringung eines Löschmittels bestückt ist. Die Lagerung der Penetriervorrichtung und des Werfers am Vorrichtungsträger ermöglicht mittels Antriebe eine unabhängige Relatiwerstellung zwischen der Penetriervorrichtung mit dem Penetrierwerkzeug und dem Werfer, um das jeweils erforderliche Einsatzgerät für die Anwendung optimal in Position zu bringen und ohne störenden Einfluss durch das weitere Gerät, aber auch um Beschädigungen am nicht benötigten Gerät zu vermeiden. Dazu weist die Einrichtung einen ersten Motor für die Verstellung des Werfers aus einer ersten Position in seine zweite Position auf und eine Steuer- und Kontrolleinrichtung, durch die eine gegenseitige Bewegungsbeeinflussung der beiden Vorrichtungen unterbunden wird.

[0004] Aus einem weiteren Dokument, US 7,055,613 A, ist eine Feuerlöscheinrichtung an einem Auslegersystem eines Einsatzfahrzeuges bekannt, die aus einer ein Löschmedium leitenden Penetriervorrichtung besteht. Die Penetriervorrichtung ist in einem Profilträger angeordnet, der in einem Endbereich des Auslegerarms schwenkbar gelagert ist und der ein rohrförmiges Penetrierwerkzeug linear verstellbar lagert. Das Penetrierwerkzeug wird mit dem Löschmedium angespeist und ist dessen Endbereich zum Piercen einer Wand ausgelegt und bildet auch einen Düsenkopf aus. Die Anordnung des Penetrierwerkzeuges innerhalb des am Gelenksarm gelagerten und über einen Schwenkantrieb schwenkbaren Tragprofils ermöglicht eine optimale Ausrichtung einer Wirkrichtung des Penetrierwerkzeuges in Hinblick auf die geometrischen Gegebenheiten einer zu penetrierenden Wand und auch in Hinblick auf die Optimierung der Winkelstellung zwischen dem Auslegerarm und der Wirklinie des Penetrierwerkzeuges zur Reduktion der beim Penetriervorgang auftretenden Reaktionskräfte auf den Auslegerarm.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es eine Einsatzvorrichtung sowie eine Penetriervorrichtung für die Einsatzvorrichtung zu schaffen mit der Rüstzeiten in einem Anwendungsfall der Einsatzvorrichtung minimiert werden und durch Mittel die eine Situationsbeurteilung bieten eine rasche und effiziente Vorgehensweise erfolgt. Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruches 1 wiedergegebenen Merkmale erreicht. Der überraschende Vorteil dabei ist, dass unmittelbar den Druckräumen zugeordnet eine Speicherkapazität für das Druckmedium geschaffen ist und zur Ausfahrseitigen Beaufschlagung des Druckraumes der Penetriervorrichtung der für eine hohe Beschleunigung und Endgeschwindigkeit des Penetrierwerkzeugs das unter Betriebsdruck stehende Druckmedium ein Vorspannungspotential bildet, das ohne wesentlichen Druckverlust durch Leitungsverlust bereitgestellt wird und rückstromseitig eine Speicherkapazität für das zu verdrängende Druckmedium besteht, wodurch ein Strömungswiderstand der Rücklaufleitung die Ausfahrbewegung des Penetrierwerkzeuges nicht entgegen wirkt.

[0006] Vorteilhaft sind die Ausbildungen nach den Ansprüchen 2 und 3, weil dadurch das Penetrierwerkzeug aus der vorgespannten Ausgangsstellung für einen Penetriervorgang rasch aktivierbar ist.

[0007] Durch die im Anspruch 4 beschriebene vorteilhafte Ausbildung wird ein rascher Verdrängungsvorgang des Druckmediums aus dem für die Einfahrbewegung maßgeblichen Druckraum erreicht.

[0008] Vorteilhaft sind aber auch Ausbildungen nach den Ansprüchen 5 bis 8, weil dadurch das Penetrierwerkzeug in einer eingefahrenen Ausgangslage positioniert ist und unmittelbar durch einen Schaltvorgang von simultan angesteuerter Steuer- und Schaltventile für den Penetriervorgang aktivierbar ist.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausbildungen beschreiben die Ansprüche 9 und 10, wodurch Stoßbelastungen der Penetriervorrichtung und weiters auch Reaktionskräfte auf ein die Einsatzvorrichtung tragendes Auslegersystems wirkungsvoll vermieden werden.

[0010] Gemäß der in Anspruch 11 beschriebenen vorteilhaften Ausbildung wird eine ausreichend hohe Penetrierwirkung der Penetriervorrichtung bei einer gering zu haltenden Abmessung und damit geringem Gewicht der Penetriervorrichtung erreicht.

[0011] Vorteilhaft sind weiters die Ausbildungen nach den Ansprüchen 12 und 13, weil dadurch unabhängig voneinander und ohne gegenseitiger störender Einflussnahme die Anwendung der Penetriervorrichtung und des Werferrohres zur Ausbringung des Löschmediums möglich ist, wodurch eine wirkungsvolle und den jeweiligen Gegebenheiten anpassbare Betätigung möglich ist und

vorzugsweise die jeweils erforderliche Vorrichtung ohne störende Einflussnahme der nicht benötigten Vorrichtung zum Einsatz gebracht wird.

[0012] Durch die im Anspruch 14 beschriebene vorteilhafte Ausbildung wird eine Leichtbauweise erreicht wodurch die Belastung des mit der Lösch- und Penetriervorrichtung bestückten Tragarms reduziert wird und dies zu einer Gewichtsreduzierung des Auslegers führt.

[0013] Vorteilhaft ist auch die Ausbildung nach Anspruch 15 wodurch Varianten für die Dreh- und Hubantriebe zur Anpassung an spezielle Anforderungen zur Verfügung stehen.

[0014] Es ist aber auch eine Ausbildungen nach Ansprüchen 16 vorteilhaft, wodurch eine Optimierung des Penetrierwerkzeuges hinsichtlich Penetriervorgang und Ausbringung des Löschmediums für einen wirkungsvollen Löschvorgang erreicht wird.

[0015] Durch die im Anspruch 17 beschriebene Ausbildung werden technisch bewährte und funktionelle Hydraulikkomponenten für einen störungsfreien Langzeitbetrieb zum Einsatz gebracht. Vorteilhaft sind auch Ausbildungen nach den Ansprüchen 18 bis 20 wodurch eine exakte Positionierung der Geräte von einem Bedienplatz ohne direkte Sichtverbindung zum Einsatzplatz erreicht wird.

[0016] Es sind aber auch Ausbildungen nach den Ansprüchen 21 und 22 vorteilhaft wodurch vor dem Penetriervorgang in einem automatisierten Ablauf die Stellung der Penetriervorrichtung in Bezug auf ein zu penetrierendes Objekt optimiert, wodurch Komplikationen beim Penetriervorgang und Wiederholversuche durch Fehlvorgänge vielfach vermieden werden.

[0017] Schließlich ist aber auch eine Weiterbildung nach Anspruch 23 von Vorteil, weil eine technisch einfache Lösung durch Reflexionsmessung eines auf eine Oberfläche einer zu penetrierenden Wand mittels eines Lichtstrahls erzeugten Lichtpunktes ein optimaler Auftreffwinkel von etwa 90° damit erreicht wird.

[0018] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand den in Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0019] Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Einsatzvorrichtung mit einer Löschvorrichtung an einem Auslegerarm;

Fig. 2 die Einsatzvorrichtung nach Fig. 1 in Draufsicht;

Fig. 3 eine andere Ausbildung der erfindungsgemäßen Einsatzvorrichtung in Ansicht;

Fig. 4 die Einsatzvorrichtung nach Fig. 3 in Draufsicht;

Fig. 5 ein erfindungsgemäßes Hydrauliksystem zum Betrieb der erfindungsgemäßen Einsatzvorrichtung in vereinfachter schematischer Darstellung;

Fig. 6 eine andere Ausbildung der Einsatzvorrichtung in vereinfachter perspektivischer Darstellung;

Fig. 7 die Ausbildung in Ansicht gemäß Pfeil VII in Fig. 6;

Fig. 8 eine Penetriervorrichtung für eine Einsatzvorrichtung in Ansicht, teilweise geschnitten;

Fig. 9 eine Detaildarstellung der Penetriervorrichtung, geschnitten.

[0020] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0021] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

[0022] In den Fig. 1 und 2 ist eine Löschvorrichtung 1 an einem Endbereich 1 eines Auslegerarms 3 gezeigt. Der Auslegerarm 3 ist beispielsweise, und nicht weiter gezeigt, ein Teil eines teleskopierbaren Knickarmauslegers, der auf einem Einsatzgerät um eine zu einer Aufstandsfläche 4 senkrecht verlaufenden Achse schwenkbar und um eine wagrecht verlaufende Achse heb- und senkbar über Antriebe betätigbar und mittels einer Steuervorrichtung des Einsatzgerätes steuerbar ist.

[0023] Die Löschvorrichtung 1 umfasst für eine Brandbekämpfung einen Werferkopf 5 mit einem Werferrohr 6 zur Ausbringung eines Löschmediums, wie dies durch Pfeile 7 andeutungsweise gezeigt ist. Damit ist eine Brandbekämpfung an einer frei zugänglichen Brandstelle durchführbar.

[0024] Weiter weist die Löschvorrichtung 1 eine Penetriervorrichtung 8 auf. Die Penetriervorrichtung 8 umfasst ein lanzenförmiges Penetrierwerkzeug 9, das mittels eines Linearantriebes 10 für einen Penetriervorgang einer Wandstruktur 11 ausgelegt ist, um damit ein Eindringen

des Penetrierwerkzeuges 9 in einem von der Wandstruktur 11 ummantelten Innenraum 12 z.B. eines Transportmittels, insbesondere einer Flugzeugzelle 13 in einem Einsatzfall schnellstmöglich zu erreichen. Das Penetrierwerkzeug 9 ist rohrförmig für eine Hindurchleitung des Löschmediums und in einem ausragenden Ende 14 mit einem Düsenkopf 15 versehen, womit nach dem Penetrieren der Wandstruktur 11 ein Brandbekämpfungsvorgang durch Versprühen des Löschmediums im Innenraum 12 der Raumzelle 13 durchführbar ist.

[0025] Der Werferkopf 8 mit dem Werfer 6 und die Penetriervorrichtung 8 mit dem Penetrierwerkzeug 9 sind nach dem gezeigten Ausführungsbeispiel auf einem Vorrichtungsträger 16 der in den Endbereich 2 des Auslegerarms 3 angeordnet ist, aufgebaut.

[0026] Der Vorrichtungsträger 16 mit dem Werferkopf 5 und der Penetriervorrichtung 8 ist am Auslegerarm 3 um eine zur Aufstandsfläche 4 etwa parallel verlaufende Hubachse 17, die in etwa senkrecht zu einer etwa zur Aufstandsfläche 4 vertikalen Aufrichteebene 18, verläuft, in einer Schwenklageranordnung 19 gelagert.

[0027] Die Schwenkbewegung um die Hubachse 17 wird beispielsweise durch einen Hubantrieb 20, durch einen mit Druckmedium beaufschlagbaren, doppelt wirkenden Druckzylinder, gesteuert, wobei der Druckzylinder einerseits am Auslegerarm 3 und andererseits am Vorrichtungsträger 16 angelenkt ist. Damit ist ein Winkel - gemäß Doppelpfeil 21 - zwischen einer Längsmittelachse 22 des Auslegerarms 3 und einer Längsmittelachse 23 der Penetriervorrichtung 8 in Abhängigkeit eines Aufrichtewinkels - gemäß Doppelpfeil 24 - des Auslegerarms 3 variierbar, um einen optimalen Auftreffwinkel 25 für das Penetrierwerkzeug 9 auf die Wandstruktur 11 zu wählen, der möglichst einen rechten Winkel für die Erzielung einer optimalen Penetrierwirkung ausbilden soll, um ein Abgleiten des Penetrierwerkzeugs 9 in Folge einer Verformung bzw. Nachgiebigkeit des Auslegerarms 3 bzw. der aus Gewichtsgründen in Leichtbauweise erstellten teleskopischen Knickarmanordnung von Einsatzgeräten bzw. auch infolge einer Nachgiebigkeit der Wandstruktur 11.

[0028] Der Werferkopf 5 mit dem Werferrohr 6 ist am Vorrichtungsträger 16 in einer Drehlageranordnung 26 um eine zur Hubachse 17 senkrecht verlaufende Drehachse 27 und mittels eines Drehantriebes 28 drehbar - gemäß Doppelpfeil 29 - womit die Auswurfrichtung des Löschmediums - gemäß Pfeile 7 - auf die jeweilige Brandstelle ausgerichtet werden kann, d.h. eine Längsmittelachse 30 des Werferrohrs 6 um die Drehachse 27 verschwenkbar ist.

[0029] Ein Verschwenken des Werferrohrs 6 ist auch im Hinblick auf den Einsatz der Penetriervorrichtung 8 ebenfalls zweckmäßig, wobei grundsätzlich ein Drehwinkel nicht begrenzt ist.

[0030] Die Zuleitung des Löschmediums - gemäß Pfeil 31 - erfolgt über ein z.B. seitlich am Auslegerarm 3 angeordneten Leitungsrohr 32 und über einen ersten Drehverteiler 33, der koaxial zur Hubachse 17 angeordnet ist und das Leitungsrohr 32 mit dem Werferkopf 7 verbindet und mittels eines zweiten Drehverteilers 33, der koaxial zur Drehachse 27 angeordnet ist. Durch diese Ausbildung ist die Leitungsführung des Druckmediums - gemäß Pfeil 31 - unabhängig von der Stellung des Vorrichtungsträgers 16 und des Werferrohrs 6 aus dem am Auslegerarm 3 starr montiertem Leitungsrohr 32 möglich.

[0031] Die Penetriervorrichtung 8 bildet ein mit dem Druckmedium aus einem Hydrauliksystem 34 beaufschlagbarer, doppelt wirkender Druckzylinder 35 mit einer durchgehenden rohrförmigen Kolbenstange 36. Die Kolbenstange 36 ist, wie bereits vorhergehend beschrieben, in dem Ende 14 mit dem Düsenkopf 15 versehen, der lanzenförmig zum Penetrieren der Wandstruktur 11 ausgebildet ist. Der Druckzylinder 35 bildet den Linearantrieb 10 zur Verstellung des Penetrierwerkzeuges 9, also der Kolbenstange 36 - gemäß Doppelpfeil 37 - aus. An einem entgegensetzt auskragenden Ende 38 ist an der Kolbenstange 36 eine Leitung 39, insbesondere ein Druckschlauch 40 für die Zuleitung des Löschmediums aus dem Leitungsrohr 32 angeschlossen. Ein Anschluss des Druckschlauches 40 an das Leitungsrohr 32 erfolgt unter Zwischenschaltung eines bevorzugt femansteuerbarem Ventils 41.

[0032] Der Druckzylinder 35 ist am Vorrichtungsträger 16, bevorzugt an einer Seitenfläche 42 mittels einer Tragkonsole 43 befestigt. Eine Ausrichtung der Längsmittelachse 23 des Druckzylinders 35 und damit des Penetrierwerkzeuges 9 zur Optimierung des Penetriervorganges erfolgt durch ein Verschwenken des Vorrichtungsträgers 16 mittels des Hubantriebes 20, um die zur Aufrichteebene 18 des Auslegerarms 3 senkrecht verlaufenden Hubachse 17, d.h. durch das Verschwenken des Vorrichtungsträgers 16 um die Hubachse 17 erfolgt ein gemeinsames Verschwenken der Längsmittelachse 23 des Penetrierwerkzeuges 9 und der Längsmittelachse 30 des Werferrohres 6 in der Aufrichteebene 18 bzw. einer parallel dazu verlaufenden Ebene 44, Unabhängig davon ist das Werferrohr 6 um die zur Hubachse 17 senkrecht verlaufende Drehachse 27 mittels des Drehantriebes 28 verdrehbar, um in einem Einsatzfall der Penetriervorrichtung 8 das Werferrohr 6 in eine Stellung zu verdrehen, bei der kein Kollision mit dem Penetrierwerkzeug 9 bzw. der zu penetrierenden Wandstruktur 11 möglich ist.

[0033] Für den Einsatz des Werferrohrs 6 wird durch die Hubachse 17 und die Drehachse 27 eine Verstellung entsprechend einem zweiachsigen Koordinatensystems erreicht, wodurch unabhängig von der Stellung des Auslegerarms 3 eine optimale Ausrichtung eines Löschstrahls - gemäß Pfeile 7-erreicht wird.

[0034] In den Fig. 3 und 4 ist eine andere Ausführung der Löschvorrichtung 1 gezeigt. In der nachfolgenden Beschreibung werden für in den vorhergehenden Figuren bereits enthaltenen und beschriebenen Bauelemente, die bereits vorhandenen Begriffe und Bezugszahlen verwendet.

[0035] In dem Endbereich 2 des Auslegerarms 3 ist

als der Vorrichtungsträger 16 eine diesem überragende, in der Aufrichtebene 18 des Auslegerarms 3 ausgerichtete plattenförmige Konsole 45 angeordnet, die über einen Profilfortsatz 46 in ein den Auslegerarm 3 ausbildendes Hohlprofil 47 einragt und starr befestigt ist. Die plattenförmige Konsole 45 lagert an entgegen gesetzten Seitenflächen 48, 49 den Werferkopf 5 mit dem Werferrohr 6 und die Penetriervorrichtung 8 mit dem Druckzylinder 35 mit der als hohles Penetrierwerkzeug 9 ausgebildeten Kolbenstange 36. Der Werferkopf 5 und die Penetriervorrichtung 8 sind jeweils in Lageranordnungen 50, 51 die Hubachse 17 ausbildend, welche zur aufrichten Ebene 18 in einem rechten Winkel verläuft, schwenkbar gelagert. Unabhängige Hubantriebe 52, 53 gewährleisten ein unabhängiges Verschwenken des Werferkopfs 5 und der Penetriervorrichtung 8 zur Ausrichtung deren Längsmittelachsen 23, 30 in der Aufrichtebene 18 oder in der parallel dazu verlaufenden Ebene 44.

[0036] Ein Hubantrieb 52 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel z.B. ein an einer Unterseite 54 des Auslegerarms 3 z.B. angeordneter, mit dem Druckmedium beaufschlagbarer doppelt wirkender Druckzylinder 55. Wie weiters gezeigt ist aber auch ein Drehantrieb 56 möglich, z.B. ein Hydromotor, elektr. Servomotor etc. der direkt gemäß Doppelpfeile eine Hubverstellung des Werferkopfes 5 und/oder der Penetriervorrichtung 8 um die Hubachse 17 bewirkt. Der Druckzylinder 55 ist über einen Lagerbock 57 gegenüber dem Auslegerarm 3 abgestützt und ist kolbenstangenseitig an einem Lenkhebel 59 des Werferkopfs 5 bzw. der Penetriervorrichtung 8 gelagert.

[0037] Das Werferrohr 6 ist weiters, wie bereits vorhergehend beschrieben, in der Drehlageranordnung 26 um die zur Hubachse 17 senkrecht verlaufende Drehachse 27 und mittels des Drehantriebes 28 am Werferkopf 5 drehbar - gemäß Doppelpfeil 29 - drehbar gelagert.

[0038] Die Versorgung des Werferrohrs 6 und des Penetrierwerkzeuges 9 mit dem Löschmedium - gemäß Pfeil 31 - erfolgt über das beispielsweise an einer Seitenfläche 61 längsgeführte und befestigte Leitungsrohr 32 und das Ventil 41, Druckschlauch 40 in das hohle Penetrierwerkzeug 8 bzw. über das Leitungsrohr 32 und den konzentrisch zur Hubachse 17 und Drehachse 27 vorgesehenen Drehverbinder 33 in den Werferkopf 5 und weiter in das Werferrohr 6.

[0039] In der Fig. 5 ist eine mögliche Ausbildung des zur Beaufschlagung des Druckzylinders 35 der Penetriervorrichtung 8 mit dem Druckmedium vorgesehnen Hydrauliksystems 34 in einem vereinfachten Hydraulikschema gezeigt.

[0040] Der Druckzylinder 35 bildet den Linearantrieb 10 zur Verstellung des Penetrierwerkzeuges 9, das Teil der durchgehenden Kolbenstange 36 ist und die zwischen einer ausgefahrenen Stellung und einer eingefahrenen Stellung durch entsprechende Beaufschlagung von durch einen Kolben 62 der Kolbenstange 36 voneinander getrennter Druckräume 63, 64 mit dem Druckmedium aus einem Tank 65. Von einer Pumpe 66 führt eine Druckleitung 67 und eine Zuleitung 68 in den Druckraum 64 für die Einfahrbewegung und eine Bypassleitung 68 in den Druckraum 63 für die Ausfahrbewegung der Kolbenstange 36. Die Bypassleitung 68 verbindet die Druckleitung 67 direkt mit dem Druckraum 63 während für die Anspeisung des Druckraumes 64 in der Zuleitung 68 einbevorzugt fernbetätigbares Steuerventil 70 vorgesehen ist. Durch diese Leitungs- und Ventilanordnung ist der Druckraum 63 direkt mit dem Betriebsdruck beaufschlagt während der Druckraum 64 mittels des Steuerventils 70 wahlweise mit dem Mediumsdruck beaufschlagt wird. Vom Druckraum 64 abgehend führt eine Rücklaufleitung 71 über eine noch im Detail beschriebene Steuer- und Regeleinrichtung für die Ableitung des Mediums in den Tank 65.

[0041] Das Penetrierwerkzeug 9 bzw. die Kolbenstange 36 ist in dem die Ausfahrbewegung des Penetrierwerkzeuges 9 bewirkenden Druckraum 63 mit einem Durchmesser 72 ausgebildet, der größer ist als ein Durchmesser 73, in dem die Einfahrbewegung bewirkenden Druckraum 64, wodurch sich unterschiedliche Kolbenwirktlächen 74, 75 ergeben und die die Ausfahrbewegung bewirkende Kolbenwirkfläche 74 kleiner ist, als die die Einfahrbewegung bewirkende Kolbenwirkfläche 75. Damit ergibt sich generell bei Beaufschlagung beider Druckräume 63, 64 mit gleichem Mediumsdruck eine Verstellung des Penetrierwerkzeuges 9 in die eingefahrene Endstellung, die durch einen Kolbenweg begrenzt ist, durch eine resultierende Rückstellkraft in Folge der Flächenverhältnisse der Kolbenwirkflächen 74, 75.

[0042] In diesem Fall ist das Steuerventil 70 in einer Schaltstellung, die eine Leitungsverbindung zwischen der Pumpe 66 und dem Druckraum 64 herstellt, während die den weiteren Druckraum 63 mit dem Druckmedium versorgende Bypassleitung 69 eine direkte Verbindung von der Pumpe 66 zum Druckraum 63 bildet.

[0043] Mit dem Druckraum 63 bzw. der Bypassleitung 69 ist weiters strömungsverbunden zumindest ein Druckspeicherelement 76, z.B. ein Blasenspeicher, Kolbenspeicher, Membranspeicher, etc. angeordnet um für eine Ausfahrbewegung des Penetrierwerkzeuges 9 unmittelbar dem Druckraum 63 vorgeordnet ein großes Volumen des unter Druck stehenden Druckmediums ohne wesentlicher Leitungsverluste verfügbar zu haben wodurch eine hohe Beschleunigung und Endgeschwindigkeit des Penetrierwerkzeuges 9 erreicht wird.

[0044] Unmittelbar an einem Ausgang 75 bzw. in der Rücklaufleitung 71 ist zur wahlweisen Druckentlastung des dem Druckraum 63 für die Ausfahrbewegung gegenüberliegenden Druckraumes 64 ein weiteres Steuerventil 78 angeordnet, von dem die Rücklauflaufleitung 71 in den Tank 65 führt.

[0045] Das Steuerventil 78 weist einen großen Strömungsquerschnitt auf, um eine rasche Expansion des Druckraumes 64 zu erreichen und ist zusätzlich zu der Strömungsverbindung mit der Rücklaufleitung 71 zumindest ein weiteres Druckspeicherelement 79 für eine Zwischenspeicherung des Mediums vorgesehen. Damit wird ein Bremseffekt bei der Ausfahrbewegung des Penetrier-

werkzeuges 9, bedingt durch einen Strömungswiderstand in der relativ langen Rücklaufleitung 71 verhindert und ermöglicht dies die Dimension der Rücklaufleitung 71 gering zu halten.

[0046] Zur Vornahme einer Ausfahrbewegung des Penetrierwerkzeuges 9 wird das in der Zuleitung 68 zwischen der Pumpe 66 und dem die Einfahrbewegung bewirkenden Druckraum 64 angeordnete Steuerventil 70 in eine Sperrstellung und das Steuerventil 78 am Ausgang 77 des Druckraumes 64 in eine Offenstellung verstellt und der die Ausfahrbewegung bewirkende Druckraum 63 einerseits mit dem Druckmedium aus dem unmittelbar vorgeordneten Druckspeicherelement 76 zuzüglich dem Medittmstroms der Pumpe 66 beaufschlagt. Insbesondere durch das im Druckspeicherelement 79 auf einem hohen und dem Betriebsdruck entsprechenden Druckniveau gespeicherte Druckmedium wird eine für einen Penetriervorgang hohe Beschleunigung der Ausfahrbewegung und eine hohe Endgeschwindigkeit des Penetrierwerkzeuges 9 erreicht.

[0047] Bevorzugt ist dem Steuerventil 78 ein Schaltventil 80 für einen Öffnungsvorgang entgegen einer, eine Schließstellung bewirkenden Federanordnung 81 zugeordnet. Bevorzugt erfolgt die Umsteuerung des Steuerventils 70 und des Steuerventils 78 fernbetätigbar über ein Steuermittel 82, z.B. an einer Bedienkonsole 83 und einer Leitungsverbindung für eine Signalübertragung, wobei aber auch eine drahtlose Signalübertragung zur Umsteuerung des Steuerventils 70 und des Steuerventils 78 bzw. des Schaltventils 80 möglich ist.

[0048] In den Fig. 6 und 7 ist eine andere Ausbildung der Löschvorrichtung 1 gezeigt. Nach dieser Ausbildung sind im Endbereich 2 des Auslegerarmes 3 als unabhängige Baumodule der Werferkopf 5 mit dem Werferrohr 6 und die Penetriervorrichtung 8, bestehend aus dem Druckzylinder 35 mit dem Penetrierwerkzeug 9 angeordnet. Der Werferkopf 5 ist nach diesem Ausführungsbeispiel an einer Seitenfläche 84 des Auslegerarmes 3 und der Druckzylinder 35 auf einer Oberseite 85 des Auslegerarmes 3 jeweils über einen Hubantrieb 20, z.B. den hydr. oder elektr. Drehantrieb 56, um parallel zueinander und im rechten Winkel zu der Aufrichteebene 18 verlaufenden Hubachsen 86, 87 schwenkbar angeordnet. Damit ist sowohl der Werferkopf 5 mit dem Werferrohr 6 und der Druckzylinder 35 mit dem Penetrierwerkzeug 9 in zu der Aufrichteebene 18 parallelen Ebenen in einem vorgebbaren Winkel zu einer Längsmittelachse 88 des Auslegerarmes 3 schwenkbar. Zusätzlich ist das Werferrohr 6 gegenüber dem Werferkopf 5 mittels eines weiteren Drehantriebes 89 um eine zu der Hubachse 86 senkrecht verlaufende Drehachse 90 drehbar. Die Zuführung des Löschmediums für die Ausbringung mit dem Werferrohr 6 erfolgt durch Drehverteiler 91.

[0049] Wie weiter den Figuren zu entnehmen ist im Endbereich 2 des Auslegerarms 3 eine Kamera 92 angeordnet, bevorzugt in einer geschützten Position innerhalb eines Hohlprofils des Auslegerarmes 3. Bevorzugt ist die Kamera fernbedienbar z.B. über Signal- und Steuerleitungen oder aber drahtlos per Funksignalübertragung sowohl die Kameraeinstellungen wie auch in ihrer Ausrichtung auf ein gewünschtes Betrachtungsfeld.

[0050] Eine Steuer- und Kontrolleinrichtung 93 ist beispielsweise wie bereits vorhergehend beschrieben in der Steuerkonsole 83 integriert die in einer nicht weiter gezeigten Kommandostelle oder dem Bedienstand eines Einsatzfahrzeuges vorgesehen ist und umfasst beispielsweise die erforderlichen Steuer- und Kommunikationsmittel, Monitor etc.

[0051] Nach einer weiteren bevorzugten Ausbildung ist die Penetriervorrichtung 8 bzw. der Druckzylinder 35 an einem ausragenden Ende 94 mit einer Erfassungsvorrichtung 95 mit Mess- und/oder Tastmittel 96 ausgestattet die mit der Steuer- und Kontrolleinrichtung 93 zur Übertragung von Messsignalen betreffend einer Winkelausrichtung des Penetrierwerkzeuges 9 zu der zu penetrierenden Wandstruktur 11 kommunikationsverbunden ist.

[0052] Diese Erfassungsvorrichtung 95 mit den Mess- und/oder Tastmitteln 96 kann auf Basis einer Distanzmessung mit Näherungssensoren, Lasermessung, Ultraschallmessung etc. bestehen und dient in Verbindung mit dem Hubantrieb 20 für die Penetriervorrichtung 8 für eine automatische Einpositionierung für eine etwa rechtwinkelige Ausrichtung des Penetrierwerkzeuges 9 auf die Zellstruktur.

[0053] Eine weitere Möglichkeit die Positionierung der Penetriervorrichtung 8 zur Erzielung eines nahezu rechtwinkeligen Ausrichten des Penetrierwerkzeuges 9 mittels des Drehantriebes 56 in Bezug auf die Wandstruktur 11 besteht darin, dass am Druckzylinder 35, der Wandstruktur 11 zugewandt als Erfassungsvorrichtung 95, anstelle der Mess- und Tastmittel 96, ein Lichtstrahlsender 97 und eine Licht- Reflexionsempfänger 98 vorgesehen ist. Damit wird in Vorbereitung eines Penetriervorganges ein Lichtstrahl mittels des Lichtstrahlsenders auf die Wandstruktur 11 fokussiert und durch Hubverstellung um die Hubachse 87 die Position ermittelt bei der mittels des Licht- Reflexionsempfängers 98 die größte Lichtstärke in einem Auswerte- Schaltmodul 99 festgestellt wird, die dann erreicht wird wenn der Auftreffwinkel etwa 90° beträgt.

[0054] In den Fig. 8 und 9 ist eine mögliche und gegebenenfalls eigenständige Ausbildung der Penetriervorrichtung 8 gezeigt und sei an dieser Stelle bemerkt, dass die dargestellte und beschriebene Penetriervorrichtung 8 nur beispielhaft für eine Vielzahl von möglichen Ausbildungen wiedergegeben ist. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 7 hingewiesen bzw. Bezug genommen und werden für gleiche Bauteile gleiche Bauteilbezeichnungen bzw. Bezugszeichen, wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 7 verwendet.

[0055] Die Penetriervorrichtung 8 weist als den Linearantrieb 10, beispielsweise den Druckzylinder 35 auf, der mit der durchgehenden, hohlen Kolbenstange 36 versehen ist und die durch den Kolben 62 voneinander ge-

trennte Druckräume 63, 64 ausbildet, welche durch jeweilige Beaufschlagung mit dem Druckmedium für die Verstellung der Kolbenstange - gemäß Doppelpfeil 37 - ausgelegt sind. Im ausragenden Ende 14 ist die Kolbenstange 36 mit dem als Düsenkopf 15 ausgebildeten, kegelstumpfförmigen Penetrierwerkzeug 9 versehen. Am entgegengesetzten Ende 38 erfolgt die Anspeisung der hohlen Kolbenstange und des hohlen Penetrierwerkzeuges 9 über den Druckschlauch 40 mit dem Löschmedium, welches im Anwendungsfall über etwa radial verlaufende Düsenbohrungen des Penetrierwerkzeuges 9 zur Bekämpfung einer Brandstelle ausgebracht wird.

[0056] Wie nun weiters insbesondere der Fig. 9 zu entnehmen, ist das Penetrierwerkzeug 9 mit Kommunikations- und oder Erfassungsmittel 100 ausgestattet, die beispielsweise einen Lautsprecher 101, Mikrofon 102 und die Kamera 92, insbesondere ein mit einem CCD - Chip bestücktes Objektiv 103, umfassen.

[0057] Nach einer bevorzugten Ausbildung sind beispielsweise über den Umfang des Kegelmantels des Penetrierwerkzeuges 9 etwa radial eingebrachte Aufnahmen 104 für eine geschützte Integration des Lautsprechers 101 und Mikrofon 102 vorgesehen.

[0058] Wie weiters der Fig. 9 beispielhaft zu entnehmen, ist die Kamera 92 bzw. das Objektiv 103 mit dem CCD-Chip, in einer Zentrumsbohrung 105 eines eine Hohlspitze 106 ausbildenden Penetriereinsatzes 107 angeordnet und in dieser über ein die Kolbenstange 36 in Längsrichtung durchragendes Schutzrohr 108, das der gesicherten Hindurchführung einer Datenleitung 109 bzw. eines Lichtleiters, etc. dient, mittels eines am Ende 38 der Kolbenstange 36 angeordneten Verstellantrieb 110 verstellbar - gemäß Doppelpfeil 111 - gelagert.

[0059] Damit wird erreicht, dass die Kamera 92 während eines Penetriervorganges mit dem Penetriereinsatz 107 in eine rückgezogene Position verstellbar ist und nach dem erfolgten Penetriervorgang in eine Funktionsposition gering außerhalb einer Ringschneide 112 des Penetriereinsatzes 107 zur Schaffung eines umfassenden Sichtfeldes verstellt werden kann.

[0060] Bevorzugt ist der Penetriereinsatz 107 aus einer hochfesten Metalllegierung, z.B. Schnellstahl, Hartmetall, etc. gebildet, um Verformungen an der Ringschneide 112 zu vermeiden und einen optimalen Durchdringungsvorgang zu erreichen.

[0061] Wie weiters der Fig. 9 zu entnehmen, besteht darüber hinaus die Möglichkeit, in die Kegelmantelfläche des Penetrierwerkzeuges 9 auch Lichtquellen 113, z.B. LED's zu integrieren um gegebenenfalls im Nahebereich des Penetrierwerkzeuges 9 eine Beleuchtung zu schaffen.

[0062] Wie schon erwähnt, verläuft nach einer bevorzugten Ausbildung die Datenleitung 109 bzw. ein Lichtleiter in dem etwa koaxial in der Bohrung der Kolbenstange 36 verlaufenden Schutzrohr 108.

[0063] Leitungen 115 zur Kommunikationsverbindung und Energieversorgung des Lautsprechers 101, Mikrofon 102 und Lichtquelle 113 sind beispielsweise in einer oder mehreren Nuten 116, welche in der Innenbohrung der Kolbenstange 36 und diese in Längsrichtung durchragend vorgesehen sind, eingelegt und beispielsweise mit seiner Vergussmasse in diesen Nuten 116 geschützt angeordnet.

[0064] Es wird weiters darauf hingewiesen, dass die Datenleitung 109 der Kamera 92 und die Leitungen 115 mit der Steuer- und/oder Kontrolleinrichtung 93 zu Auswertung der Signale und Umsetzung in Steuerungsmaßnahinen für die Verstellung der Penetriervorrichtung und auch einer Energiequelle 117 leitungsverbunden sind.

[0065] Weiters ist nach einer bevorzugten Ausbildung, wie ebenfalls der Fig.9 noch zu entnehmen, in einer der Aufnahmen 104, die eine Vertiefung in einer Oberfläche 118 des Penetrierwerkzeuges 9 für eine geschützte Anordnung der Kommunikations- und/oder Erfassungsmittel 100 ausbildet, zumindest ein Sensor 119, z.B. Temperatur- Messsensor, Gassonde etc. integriert angeordnet, der ebenfalls mit, z.B. in der Steuer- und/oder Kontrolleinrichtung 93 vorgesehener Auswerteschaltung 120 kommunikationsverbunden ist, wodurch einer Einsatzkraft weitere für einen optimierten Einsatz wesentliche Informationen zur Verfügung stehen, wie z.B. Raumtemperatur, Luftbeschaffenheit, Gaskontamination, Gaskonzentration etc.

[0066] Erwähnt wird noch, dass die im gezeigten Ausführungsbeispiel beschriebene Kamera 93 sowohl aus der medizinischen Anwendung aber auch aus der Mikromechanik bekannt ist und u. a. auch die Bezeichnung Digitalkamera, Videoendoskop etc. trägt und das vom Objektiv auf genommene Bild vom integrierten CCD-Chip digitalisiert wird und mittels eines Prozessors die digitalen Daten im folgenden beispielsweise zur Ausgabe an einen Monitor und/oder Datenspeicher etc., geleitet werden. Derartige Digitalkameras eignen sich überall dort, wo kleinste Baumaße für eine Inspektionsvorrichtung anzustreben sind.

[0067] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Einsatzvorrichtung und der Penetriervorrichtung wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausfiihrungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzumfang mit umfasst, welcher von den Ansprüchen definiert wird.

[0068] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Einsatzvorrichtung und der Penetriervorrichtung diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert

dargestellt wurden.

[0069] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0070] Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2; 3, 4; 5; 6, 7; 8, 9 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

[0071]

1 Löschvorrichtung
2 Endbereich
3 Auslegerarm
4 Aufstandsfläche
5 Werferkopf
6 Werferrohr
7 Pfeil
8 Penetriervorrichtung
9 Penetrierwerkzeug
10 Linearantrieb
11 Wandstruktur
12 Innenraum
13 Zelle
14 Ende
15 Düsenkopf
16 Vorrichtungsträger
17 Hubachse
18 Aufrichteebene
19 Schwenklageranordnung
20 Hubantrieb
21 Doppelpfeil
22 Längsmittelachse
23 Längsmittelachse
24 Doppelpfeil
25 Auftreffwinkel
26 Drehlageranordnung
27 Drehachse
28 Drehantrieb
29 Doppelpfeil
30 Längsmittelachse
31 Pfeil
32 Leitungsrohr
33 Drehverteiler
34 Hydrauliksystem
35 Druckzylinder
36 Kolbenstange
37 Doppelpfeil
38 Ende
39 Zuleitung
40 Druckschlauch
41 Ventil
42 Seitenfläche
43 Trägerkonsole
44 Ebene
45 Konsole
46 Profilfortsatz
47 Hohlprofil
48 Seitenfläche
49 Seitenfläche
50 Lageranordnung
51 Lageranordnung
52 Hubantrieb
53 Hubantrieb
54 Unterseite
55 Druckzylinder
56 Drehantrieb
57 Lagerbock
58
59 Lenkhebel
60
61 Seitenfläche
62 Kolben
63 Druckraum
64 Druckraum
65 Tank
66 Pumpe
67 Druckleitung
68 Zuleitung
69 Bypassleitung
70 Steuerventil
71 Rücklaufleitung
72 Durchmesser
73 Durchmesser
74 Kolbenwirkfläche
75 Kolbenwirkfläche
76 Druckspeicherelement
77 Ausgang
78 Steuerventil
79 Druckspeicherelement
80 Schaltventil
81 Federanordnung
82 Steuermittel
83 Steuerkonsole
84 Seitenfläche
85 Oberseite

86 Hubachse
87 Hubachse
88 Längsmittelachse
89 Drehantrieb
90 Drehachse

91 Drehverteiler
92 Kamera
93 Steuer- und/oder Kontrolleinrichtung
94 Ende
95 Erfassungsvorrichtung

96 Mess- und/oder Tastmittel
97 Lichtstrahlsensor
98 Licht-Reflexionsempfänger
99 Auswerte-Schaltmodul
100 Kommunikalions- u/o Erfassungsmittel

101 Lautsprecher
102 Mikrofon
103 Objektiv
104 Aufnahme
105 Zentrumsbohrung

106 Hohlspitze
107 Penetriereinsatz
108 Schutzrohr
109 Datenleitung
110 Verstellantrieb

111 Doppelpfeil
112 Ringschneide
113 Lichtquelle
114 LED's
115 Leitung

116 Nut
117 Energiequelle
118 Oberfläche
119 Sensor
120 Auswerteschaltung

Patentansprüche

1. Einsatzvorrichtung zur Brandbekämpfung mit einer an einem Endbereich (2) eines Auslegerarmes (3) eines Einsatzgerätes angeordneten in zumindest einer Raumrichtung verstellbaren Löschvorrichtung (1) und mit einer relativ zur Löschvorrichtung (1) verstellbaren Penetriervorrichtung (8) mit einem mit einem Druckmedium aus einem Hydrauliksystem (34) und über zumindest ein Steuerventil (70) beaufschlagbaren, doppelt wirkenden Druckzylinder (35) mit rohrförmiger durchgehender Kolbenstange (36), die in einem ausragenden Ende (14) mit einem eine Durchgangsbohrung und einen Düsenkopf (15) aufweisenden Penetrierwerkzeug (9) versehen ist und in einem weiteren Ende (38) mit einer Versorgungseinrichtung für ein Löschmedium leitungsverbunden ist, wobei mit einem bei einer Druckbeaufschlagung mit dem Druckmedium eine Ausfahrbewegung des Penetrierwerkzeuges (9) bewirkenden Druckraum (63) des Druckzylinders (35) zumindest ein Druckspeicherelement (76) strömungsverbunden ist und mit einer Rücklaufleitung (71) für das Druckmedium aus einem bei einer Druckbeaufschlagung eine Einfahrbewegung des Penetrierwerkzeuges (9) bewirkenden Druckraum (64), **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Rücklaufleitung (17) zumindest ein weiteres Druckspeicherelement (79) stömungsverbunden ist.

2. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer eingefahrenen Ruhestellung des Penetrierwerkzeuges (9) zumindest der Druckraum (63) des Druckzylinders (35) über eine Druckleitung (67) und über eine Bypassleitung (69) mit einem Betriebsdruck vom Hydrauliksystem (34) beaufschlagt ist.

3. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem weiteren Druckspeicherelement (79) ein den Rückfluss des Druckmediums aus dem Druckraum (64) in die Rücklaufleitung (71) bedarfsweise sperrendes Steuerventil (78) in Abströmrichtung des Druckmediums vorgeordnet ist.

4. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Strömungsverbindungen zwischen den Druckräumen (63, 64) des Druckzylinders (35) und den Druckspeicherelementen (76, 79) einen größeren Strömungsquerschnitt aufweisen als ein Strömungsquerschnitt der Rücklaufleitung (71).

5. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Druckräumen (63, 64) zugeordnete Kolbenwirkflächen (74, 75) unterschiedlich sind und die für eine Ausfahrbewegung des Penetrierwerkzeuges (9) mit dem Druckmedium beaufschlagte Kolbenwirkfläche (74) kleiner ist als die für eine Einfahrbewegung beaufschlagte Kolbenwirkfläche (75).

6. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Druckleitung (67) ein Steuerventil (70) angeordnet ist das mit dem die Einfahrbewegung bewirkenden Druckraum (64) über eine Zuleitung (68) strömungsverbunden ist.

7. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Ausfahrbewegung bewirkende Druckraum (63) über eine Bypassleitung (69) in direkter Strömungsverbindung mit der Druckleitung (67) steht.

8. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ansteuerung des Steuerventils (78) ein mit diesem wirkverbundenes Schaltventil (80) vorgesehen ist.

9. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrauliksystem (34), insbesondere der Druckzylinder (35), ein Dämpfungsglied für eine Endlagendämpfung der Ausfahrbewegung des Penetrierwerkzeuges (9) umfasst.

10. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungsglied durch eine Endlagendrossel gebildet ist.

11. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebsdruck des Hydrauliksystems (34) zwischen 150 bar und 400 bar, bevorzugt 210 bar beträgt.

12. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Auslegerarm (3) ein Vorrichtungsträger (16) angeordnet ist der die Penetriervorrichtung (8) und einen ein Werferrohr (6) aufweisenden Werferkopf (5) um zu einer Aufrichteebene (18) des Auslegerarmes (3) senkrecht verlaufende, koaxial oder parallel zueinander verlaufende Hubachsen (17) schwenkbar lagert und der Werferkopf (5) um eine zu den Hubachsen (17) senkrecht verlaufende Drehachse (27) drehbar ist.

13. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorrichtungsträger (16) in einer Schwenklageranordnung (19) um die Hubachse (17) mittels eines Hubantriebes (20), z.B. Druckzylinder (55), hydraulischen oder elektr. Drehantrieb (56) etc., am Auslegerarm (3) schwenkbar gelagert ist.

14. Einsatzvorrichtung nach einem der Ansprüche 12, 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Penetriervorrichtung (8) und/oder der Werferkopf (5) mit dem Werferrohr (6) direkt am Auslegerarm (3) schwenkbar um konzentrisch oder parallel zueinander und senkrecht zur Aufrichteebene (18) verlaufende Hubachsen (86, 87) angeordnet sind.

15. Einsatzvorrichtung nach einem der Ansprüche 12-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Penetriervorrichtung (8) und den Werferkopf (5) mit dem Werferrohr (6) jeweils ein Hubantrieb (20), z.B. Druckzylinder (55), hydraulischer oder elektrischer Drehantrieb (56) etc. vorgesehen ist.

16. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein ausragendes Ende (14) des Penetrierwerkzeuges (9) als dornförmiger Düsenkopf (15) mit radialen Austrittsöffnungen für das Löschmedium ausgebildet ist.

17. Einsatzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckspeicherelemente (76, 79) durch Blasen-, Membran- oder Kolbenspeicher, gebildet sind.

18. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Endbereich (2) des Auslegerarmes (3) eine Kamera (92) angeordnet ist.

19. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kamera (92) fernbedienbar schwenk- und drehbar am Auslegerarm (3) befestigt ist.

20. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kamera (92) mit einer Steuer- und/oder Kontrolleinrichtung (93) kommunikationsverbunden ist.

21. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Ende (94) der Penetriervorrichtung (8) bzw. des Druckzylinders (35) eine Erfassungsvorrichtung (95) mit Mess- und/oder Tastmittel (96) angeordnet ist.

22. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsvorrichtung (95) mit der Steuer- und/oder Kontrolleinrichtung (93) kommunikationsverbunden ist.

23. Einsatzvorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsvorrichtung (95) durch einen am Druckzylinder (35) angeordneten Lichtstrahlsender (97) und einen Reflexionsempfänger (98) gebildet ist die mit einem Auswerteschaltmodul (99) der Steuer- und/oder Kontrolleinrichtung (93) kommunikationsverbunden sind.

Claims

1. A device for use in fire-fighting operations comprising an extinguishing device (1) arranged at an end region (2) of a cantilever arm (3) of a device for use in fire-fighting operations and adjustable in at least one spatial direction and comprising a penetration fixture (8) that is adjustable relative to the extinguishing device (1) and has a double-acting pressure cylinder (35) that can be subjected to pressure by a pressure medium from a hydraulic system (34) via at least one control valve (70), said cylinder having a tubular continuous piston rod (36) said piston rod being provided on a protruding end (14) with a penetration tool (9)

having a through-hole and a nozzle head (15) and said piston rod being connected at another end (38) in a line to a supply mechanism for an extinguishing medium, with at least one pressure accumulator element (76) being in fluid communication with a pressure chamber (63) of the pressure cylinder (35) that brings about an extending motion of the penetration tool (9) when pressure is applied by the pressure medium and with a return line (71) for the pressure medium from a pressure chamber (64) that causes the penetration tool (9) to be retracted when pressure is applied **characterized in that** at least one further pressure accumulator element (79) is in fluid communication with the return line (71).

2. Device for use in fire-fighting operations according to claim 1, **characterized in that** in a retracted rest position of the penetration tool (9), at least the pressure chamber (63) of the pressure cylinder (35) is subjected to an operating pressure from the hydraulic system (34) via a pressure line (67) and via a bypass line (69).

3. Device for use in fire-fighting operations according to claim 1, **characterized in that** a control valve (78) which blocks the return flow of the pressure medium from the pressure chamber (64) into the return line (71) if necessary is located downstream of the pressure accumulator element (79) in the outflow direction of the pressure medium.

4. Device for use in fire-fighting operations according to claim 3, **characterized in that** flow connections between the pressure chambers (63, 64) of the pressure cylinder (35) and the pressure accumulator elements (76, 79) have a larger flow cross-section than a flow cross-section of the return line (71).

5. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** piston active areas (74, 75) associated with the pressure chambers (63, 64) are different and the piston active area (74) which is subjected to the pressure medium for an extension movement of the penetration tool (9) is smaller than the piston active area (75) which is acted upon for a retraction movement.

6. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a control valve (70) is disposed in the pressure line (67), said control valve being in fluid communication with the pressure chamber (64) which effects the retraction movement via a feed line (68).

7. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure chamber (63) which effects the extension movement is in direct fluid communication with the pressure line (67) via a bypass line (69).

8. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a switching valve (80) operatively connected to the control valve is provided for triggering the control valve (78).

9. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the hydraulic system (34), in particular the pressure cylinder (35), comprises a damping member for end-position damping of the extension movement of the penetration tool (9).

10. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the damping member is formed by an end-position throttle.

11. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the operating pressure of the hydraulic system (34) is between 150 bar and 400 bar, preferably 210 bar.

12. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** an apparatus carrier (16) is disposed on the cantilever arm (3), which carrier pivotably mounts the penetration fixture (8) and a spray unit head (5) having a spray unit tube (6) about lifting axes (17) running perpendicular to an tilt-up plane (18) of the cantilever arm (3), running coaxially or running parallel to one another, and the spray unit head (5) is rotatable about an axis of rotation (27) running perpendicular to the lifting axes (17).

13. Device for use in fire-fighting operations according to claim 12, **characterized in that** the apparatus carrier (16) is mounted in a pivot bearing arrangement (19) so that it can pivot about the lifting axis (17) by means of a lifting drive (20), e.g. pressure cylinder (55), hydraulic or electrical rotating drive (56) etc. on the cantilever arm (3).

14. Device for use in fire-fighting operations according to one of claims 12,13, **characterized in that** the penetration fixture (8) and/or the spray unit head (5) with the spray unit tube (6) are arranged directly on the cantilever arm (3) so that they can pivot about lifting axes (86, 87) running concentrically or parallel to one another and perpendicular to the tilt-up plane (18).

15. Device for use in fire-fighting operations according to one of the claims 12 to 14, **characterized in that** one respective lifting drive (20), e.g. pressure cylin-

der (55), hydraulic or electrical rotary drive (56) is provided for the penetration fixture (8) and the spray unit tube (6).

16. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a protruding end (14) of the penetration tool (9) is configured as a mandrel-like nozzle head (15) having radial outlet openings for the fire-extinguishing medium.

17. Device for use in fire-fighting operations according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure accumulator elements (76, 79) are formed by bubble, membrane or piston storage devices.

18. Device for use in fire-fighting operations according to claim 1, **characterized in that** a camera (92) is disposed at an end region (2) of the cantilever arm (3).

19. Device for use in fire-fighting operations according to claim 18, **characterized in that** the camera (92) is fastened on the cantilever arm (3) so that it can be pivoted and rotated by remote control.

20. Device for use in fire-fighting operations according to claim 18 or 19, **characterized in that** the camera (92) is connected in communication with a control and/or monitoring device (93).

21. Device for use in fire-fighting operations according to claim 1, **characterized in that** a detection device (95) having measuring and/or scanning means (96) is disposed at one end (94) of the penetration fixture (8) or the pressure cylinder (35).

22. Device for use in fire-fighting operations according to claim 21, **characterized in that** the detection device (95) is connected in communication with the control and/or monitoring device (93).

23. Device for use in fire-fighting operations according to claim 21, **characterized in that** the detection device (95) is formed by a light beam emitter (97) and a reflection receiver (98) disposed on the pressure cylinder (35), which are connected in communication with an evaluation switching module (99) of the control and/or monitoring device (93).

Revendications

1. Dispositif d'intervention pour lutter contre le feu, comprenant un dispositif d'extinction (1) disposé dans une zone d'extrémité (2) d'une flèche (3) d'un moyen d'intervention et déplaçable dans au moins une direction dans l'espace, et comprenant en outre un dispositif de pénétration (8) déplaçable par rapport au dispositif d'extinction (1) et comportant un vérin (35) à action double adapté pour être chargé d'un fluide sous pression venant d'un système hydraulique (34) et passant par au moins une valve de commande (70), le vérin (35) comportant une bielle tubulaire (36) traversant le vérin (35) et étant pourvu à une extrémité (14) d'un outil de pénétration (9) ayant un trou de passage et une tête de buse (15) et communiquant à une autre extrémité (38) avec une alimentation d'un fluide d'extinction, au moins un accumulateur de pression (76) communiquant avec une chambre de pression (63) du vérin(35) qui, lorsqu'elle reçoit un fluide sous pression, fait déployer l'outil de pénétration (9), et avec une conduite de retour (71) pour le fluide de pression venant d'une chambre de pression (64) qui, lorsqu'elle reçoit le fluide de pression, fait rétracter l'outil de pénétration (9),
caractérisé en ce qu'au moins un autre accumulateur de pression (79) communique avec la conduite de retour (71).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans une position rétractée de repos de l'outil de pénétration (9), au moins la chambre de pression (63) du vérin (35) est soumis à la pression de service par le système hydraulique (34) à travers une conduite de pression (67) et une conduite de dérivation (69).

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, en amont de l'autre accumulateur de pression (79), est disposée une valve de commande (78) destinée à bloquer, le cas échéant, le flux de retour du fluide de pression de la chambre de pression (64) à la conduite de retour (71).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** des liaisons de flux entre les chambres de pression (63, 64) du vérin (35) et les accumulateurs de pression (76, 79) présentent une section de flux supérieure à celle de la conduite de retour (71).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce que** des surfaces effectives de piston (74, 75) attribués aux chambres de pression (63, 64) sont différentes et **en ce qu'**une surface effective de piston (74) sur laquelle agit le fluide de pression pour faire déployer l'outil de pénétration (9) est plus petite que la surface efficace de piston (75) sur laquelle agit le fluide de pression pour une rétractation.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce qu'**une valve de commande (70) est disposée dans la conduite de pres-

sion (67), la valve communiquant par une conduite d'amenée (68) avec la chambre de pression (64) commandant le mouvement de rétractation.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce que** la chambre de pression (63) commandant le mouvement de déploiement communique avec la conduite de pression (67) directement à travers une conduite de dérivation (69).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce que** pour la commande de la valve de commande (78), il est prévu une valve de commutation (80) communiquant avec la valve de commande (78).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce que** le système hydraulique (34), plus particulièrement le vérin (35), comprend un élément d'atténuation pour atténuer l'arrivée en position finale de l'outil de pénétration (9) lors de son déploiement.

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'élément d'atténuation est formé par un étrangleur de position finale.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce que** la pression de service du système hydraulique (34) est située entre 150 bars et 400 bars, de préférence à 210 bars.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce qu'**un support (16) est disposé sur la flèche (3), le support maintenant le dispositif de pénétration (8) et une tête de projection (5) ayant un conduit de projection (6) de manière rotative autour d'axes d'élévation (17) disposés verticalement par rapport à un plan d'élévation (18) de la flèche (3) et coaxialement ou parallèlement l'un à l'autre et **en ce que** la tête de projection (5) est rotative autour d'un axe de rotation (27) disposé perpendiculairement par rapport aux axes d'élévation (17).

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le support (16) est monté pivotant sur la flèche (3) dans un agencement de paliers de pivotement (19) autour de l'axe d'élévation (17), moyennant un entraînement en élévation (20), par exemple un vérin (55), un entraînement (56) en rotation hydraulique ou électrique.

14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de pénétration (8) et/ou la tête de projection (5) avec le conduit de projection (6) sont disposés directement à la flèche (3) de manière pivotante et pivotante autour d'axes d'élévation (86, 87) concentriques ou parallèles l'un à l'autre et perpendiculaires au plan d'élévation (18).

15. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce qu'**il est prévu respectivement pour le dispositif de pénétration (8) et pour la tête de projection (5) avec le conduit de projection (6) un entraînement à l'élévation (20), par exemple un vérin (55), un entraînement en rotation hydraulique ou électrique (56) etc.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce qu'**une extrémité (14) de l'outil de pénétration (9) est formée comme une tête de buse tigiforme avec des ouvertures de sortie radiales pour le fluide d'extinction.

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications ci-avant, **caractérisé en ce que** les accumulateurs de pression (76, 79) sont formées par des accumulateurs vacuolaires, à membrane ou à piston.

18. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une caméra (92) est disposée dans une zone d'extrémité (2) de la flèche (3).

19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la caméra (92) est montée pivotante et rotative à la flèche (3) et de façon à être commandée à distance.

20. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** la caméra (92) communique avec un dispositif de commande et/ou de contrôle (93).

21. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**à une extrémité (94) du dispositif de pénétration (8) ou du vérin (35) est disposé un dispositif de saisie (95) comportant des moyens de mesure et/ou de palpation (96).

22. Dispositif selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** le dispositif de saisie (95) communique avec le dispositif de commande et/ou de contrôle (93).

23. Dispositif selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** le dispositif de saisie (95) est formé par un émetteur de faisceau lumineux (97) et un récepteur de réflexion (98) disposé sur le vérin (35) et communiquant avec un module d'exploitation et de commande du dispositif de contrôle et/ou de commande (93).

Fig.1

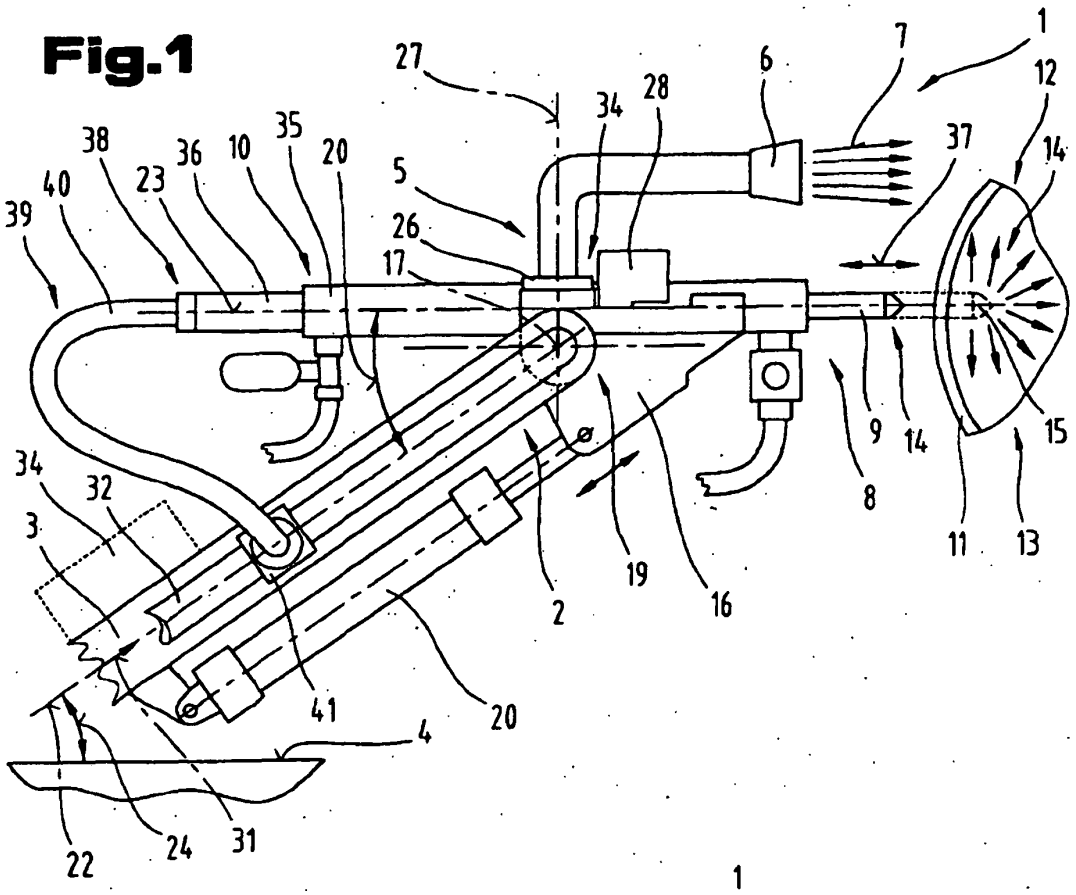

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
19
20
22
23
24
26
27
28
31
32
34
35
36
37
38
39
40
41

Fig.2

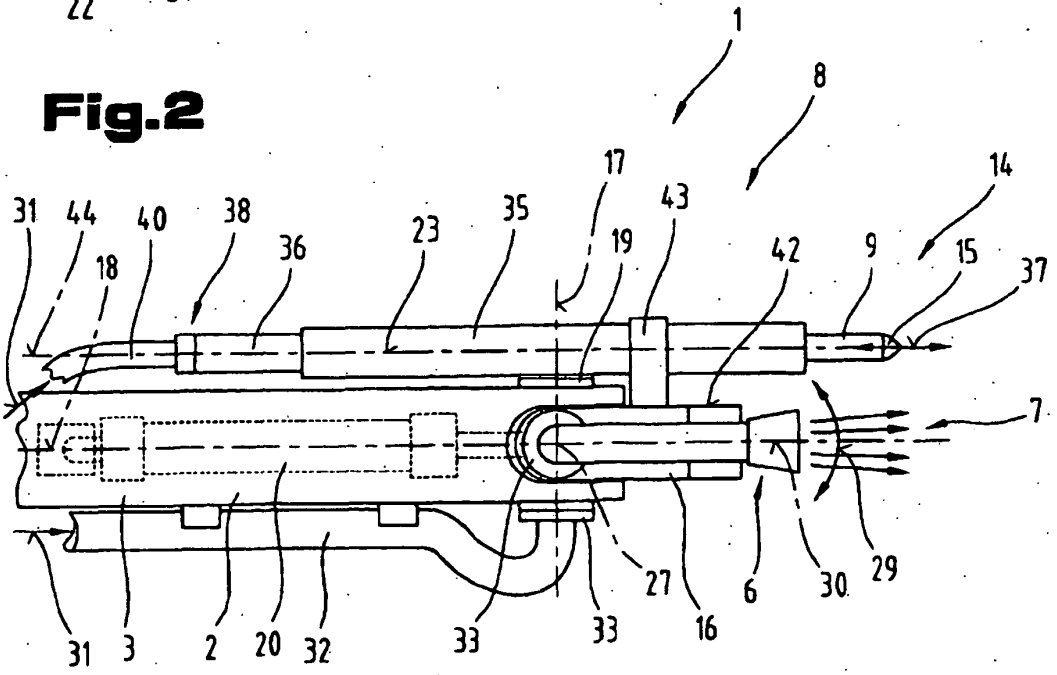

1
2
3
6
7
8
9
14
15
16
17
18
19
20
23
27
29
30
31
32
33
35
36
37
38
40
42
43
44

Fig.3

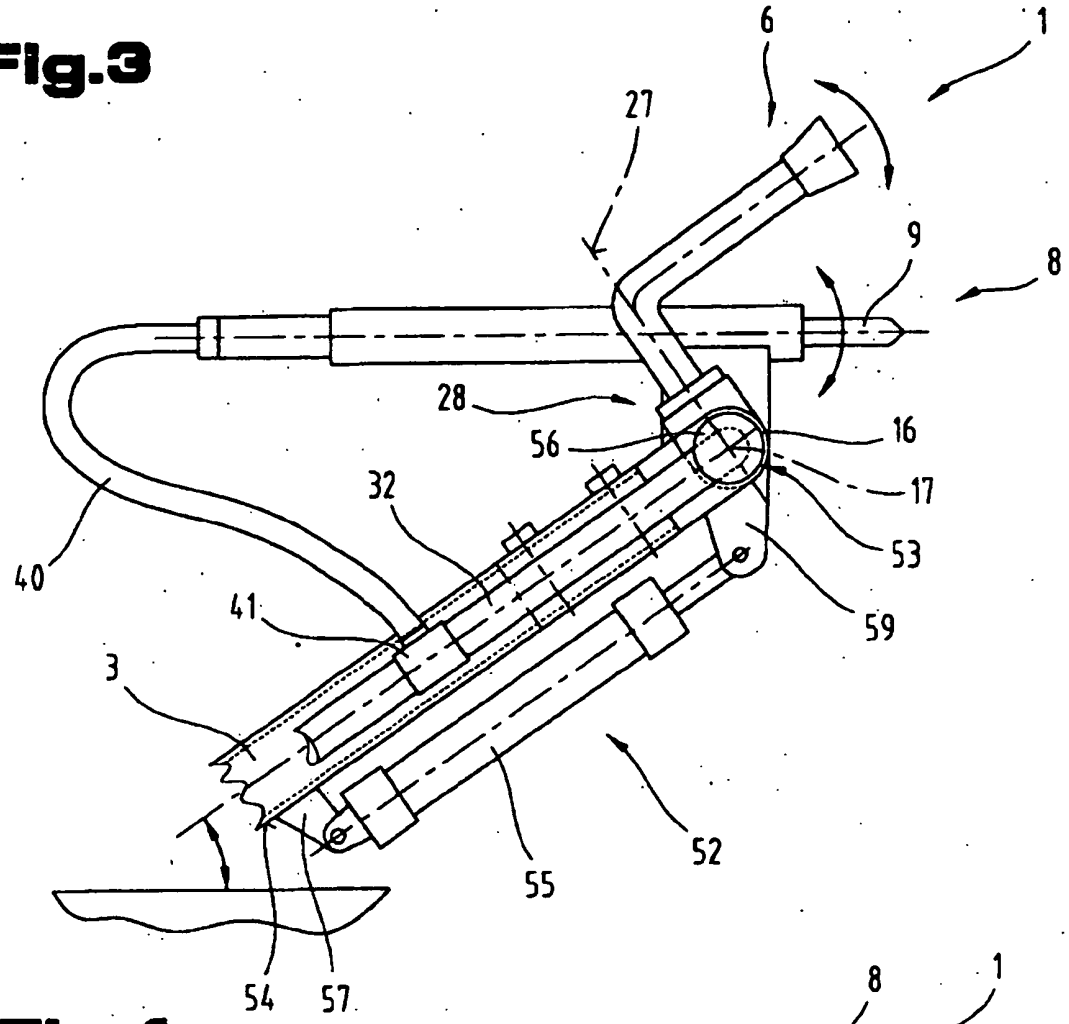

6
1
27
9
8
28
16
56
17
32
53
40
41
59
3
52
55
54
57

Fig.4

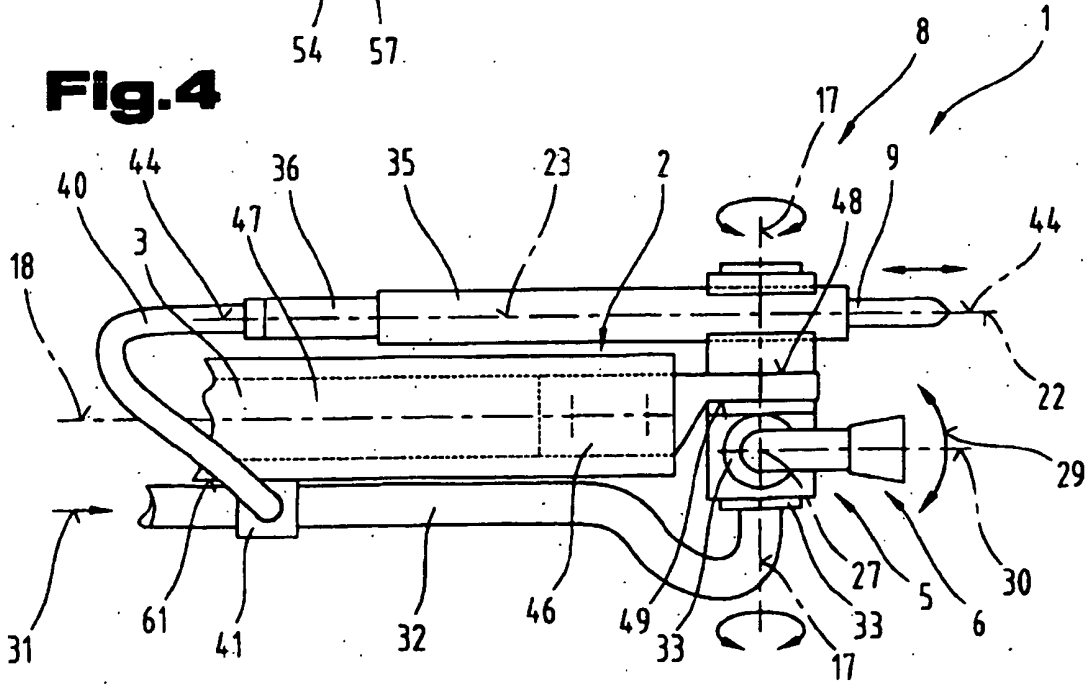

8
1
17
40
44
36
35
23
2
9
48
44
47
3
18
22
29
31
61
41
32
46
49
33
27
5
30
33
6
17

Fig.5

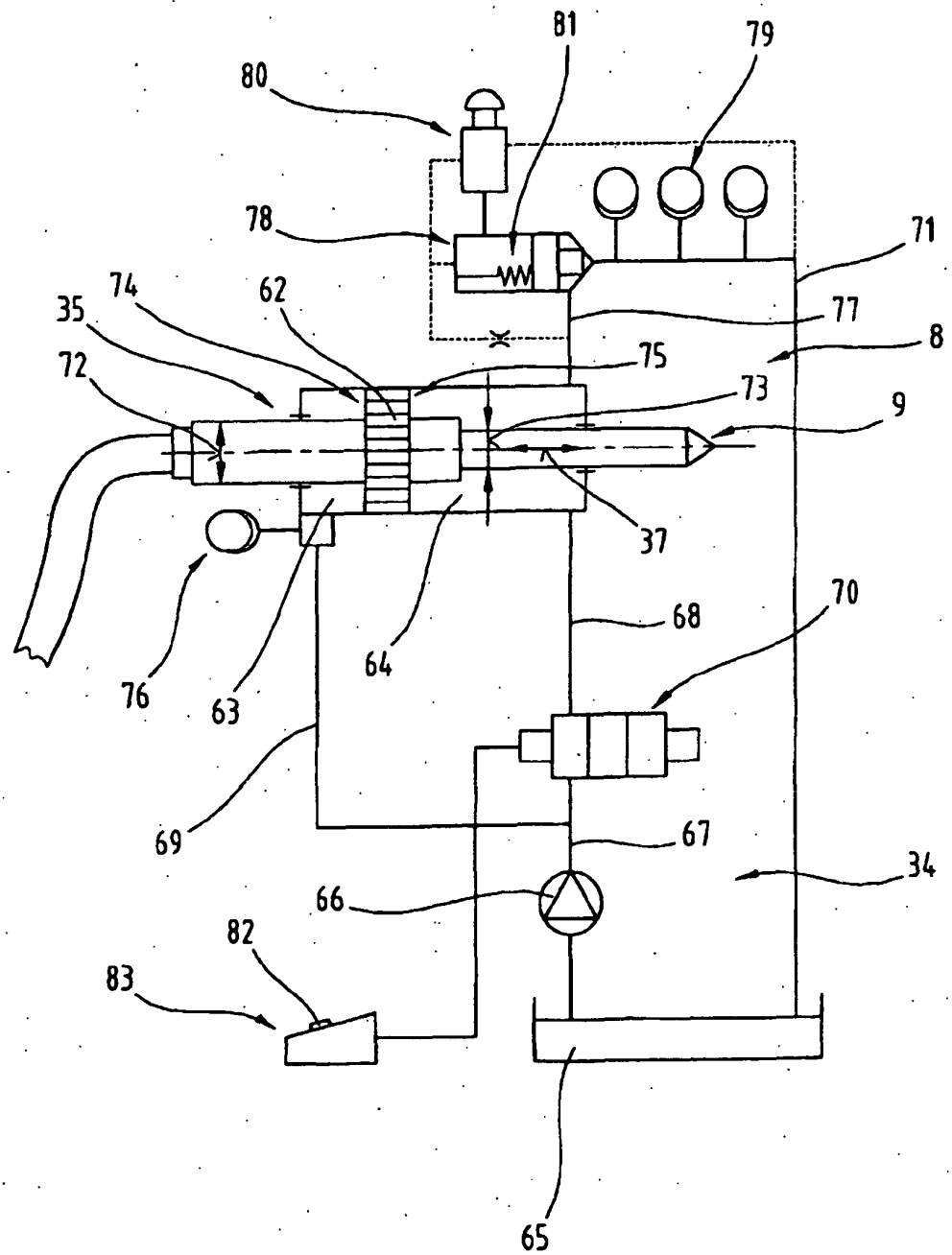

81
79
80
78
71
74
62
77
35
8
72
75
73
9
37
76
63
64
68
70
69
67
34
66
82
83
65

Fig.6

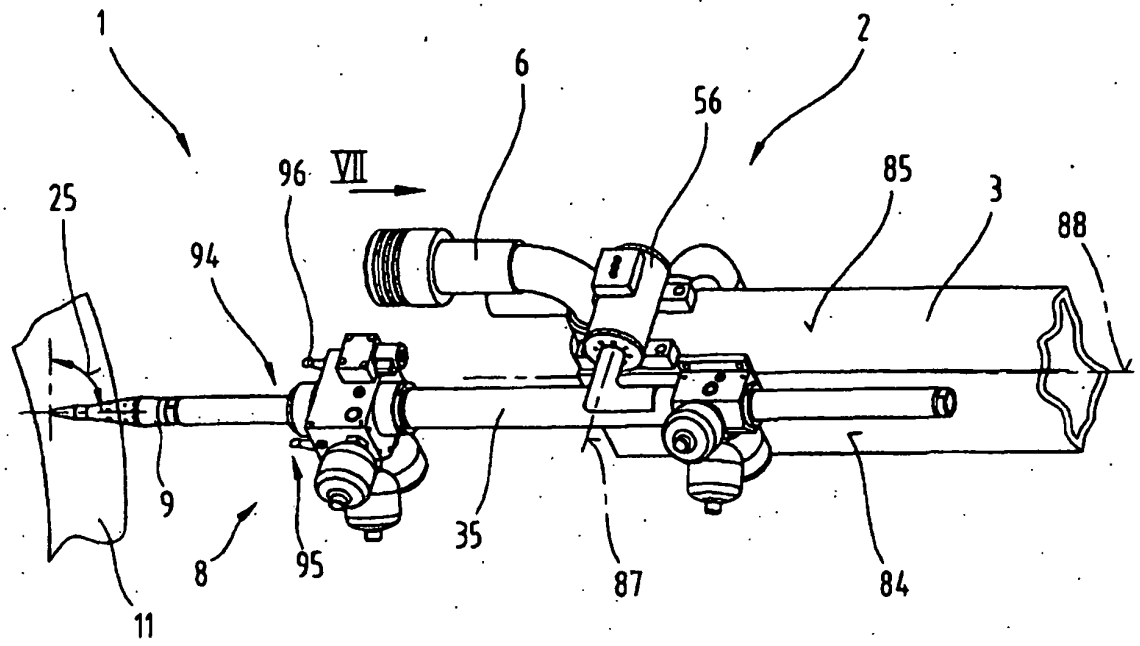

1
2
6
56
96
VII
85
3
88
25
94
9
8
95
35
87
84
11

Fig.7

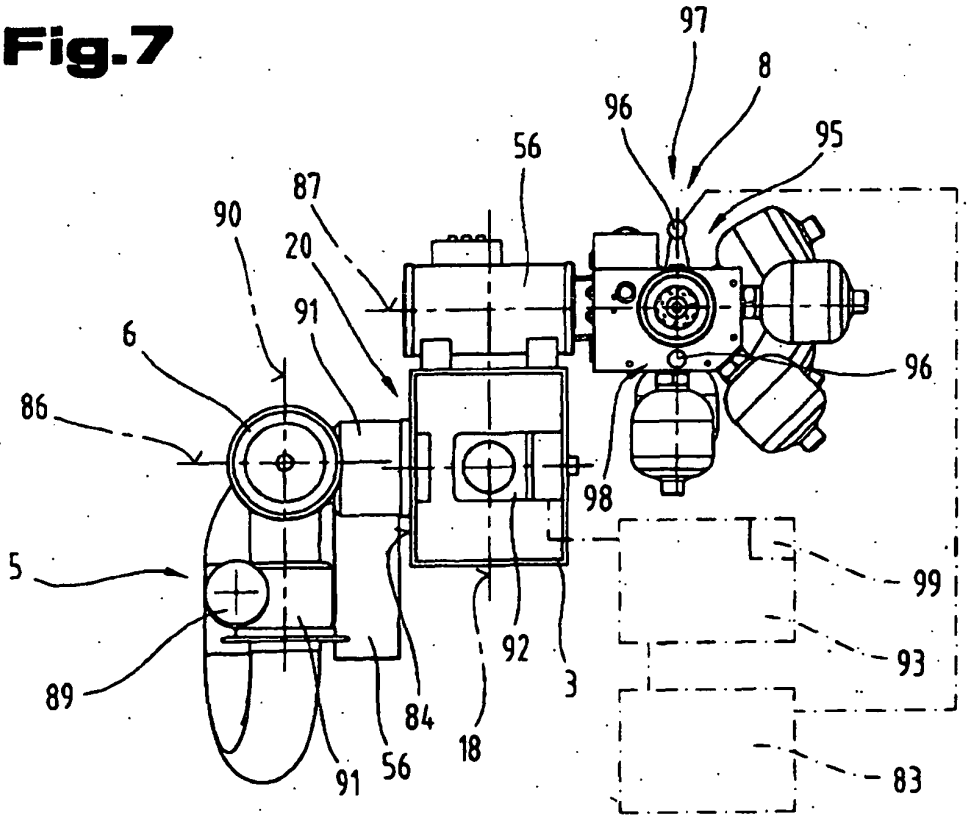

97
8
96
95
56
87
90
20
91
6
96
86
98
99
5
93
92
3
89
84
18
56
91
83

Fig.8

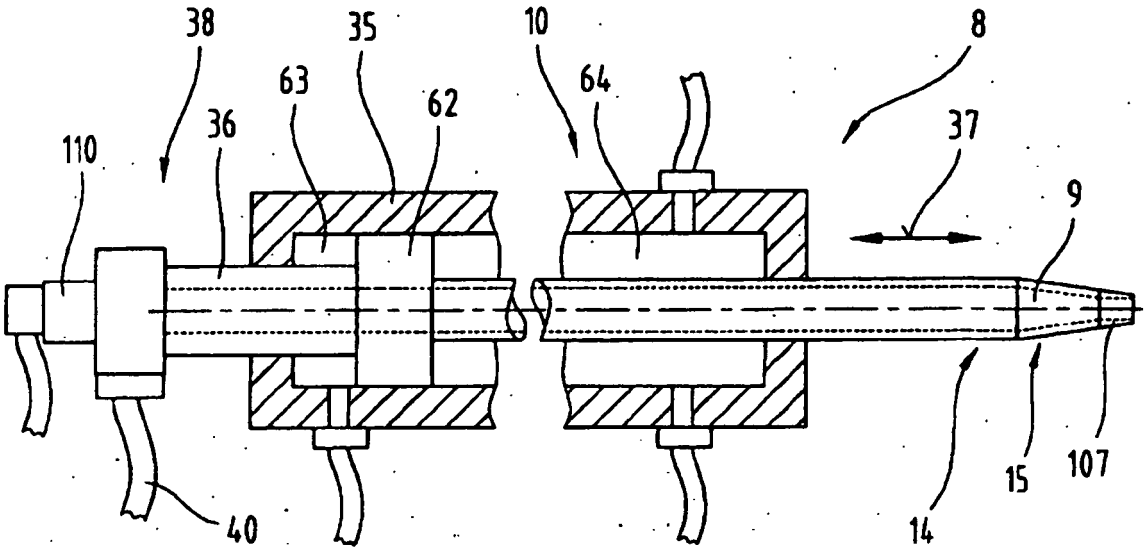
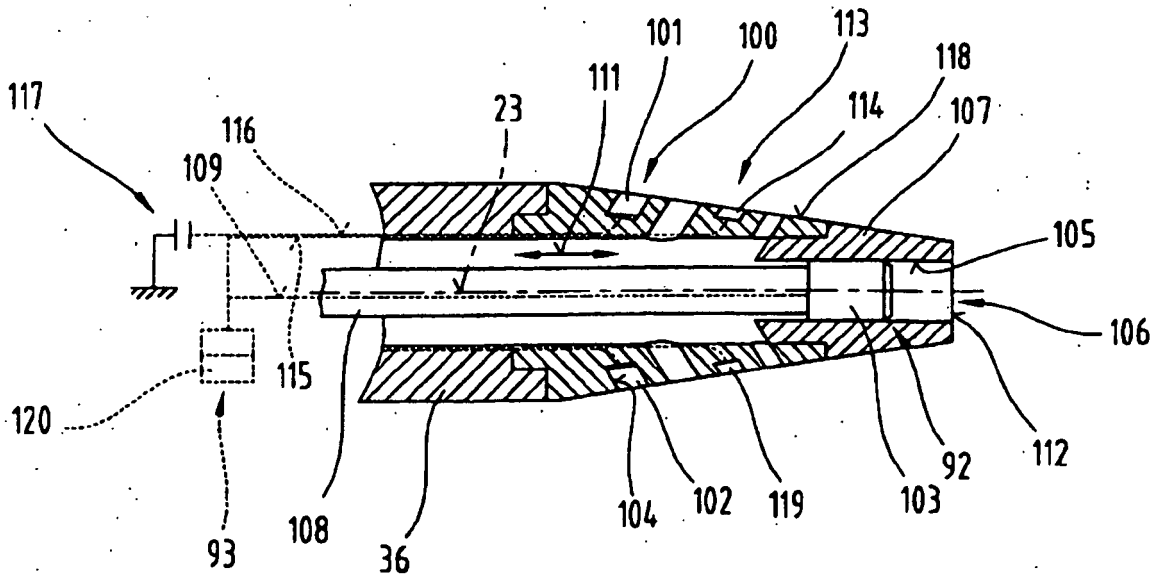

38
35
10
8
63
64
62
36
37
110
9
40
15
107
14

Fig.9


101
100
113
118
111
114
107
117
23
116
109
105
106
115
120
112
92
108
104
102
119
103
93
36

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 1369145 A1 **[0002]**
- US 5839664 A **[0003]**
- US 7055613 A **[0004]**