

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 887 510 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.1998 Patentblatt 1998/53

(51) Int. Cl.⁶: **E21B 19/07**

(21) Anmeldenummer: **97110337.9**

(22) Anmeldetag: **25.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV SI

(72) Erfinder: **Jänsch, Manfred**
30826 Garbsen (DE)

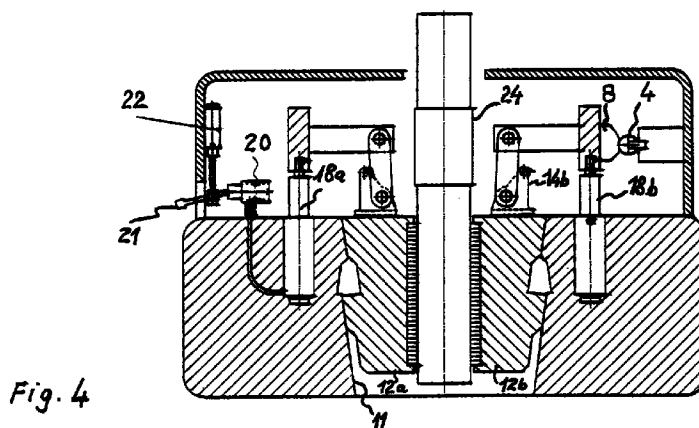
(74) Vertreter:
Arendt, Helmut, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Bergiusstrasse 2 c
30655 Hannover (DE)

(71) Anmelder:
Weatherford Oil Tool GmbH
30855 Langenhagen (DE)

(54) Sicherheitsschaltssystem für Rohrspanngeräte

(57) Für ein Rohrspanngerät zum Halten und/oder Ablassen sowie Heben eines Rohrstrangs (13), mit dem ein Bohrloch ausgekleidet wird, ist ein Sicherheitsschaltssystem entwickelt worden, das geschützt innerhalb des Spanngerätes angeordnet und keinen äußeren mechanischen Einflüssen ausgesetzt ist. Zu diesem Zweck ist am Spannkeilhalter (14a,14b) des

Spanngerätes ein Schaltnocken (8) für ein Sicherheitsschaltventil (1,2) befestigt, das am Grundkörper (10) des Spanngerätes angeordnet und mit dem Schaltnocken in Wirkverbindung steht, wenn die Spannkeile (12a,12b) ihre vorschrittsmäßige Klemmposition am Rohrstrang einnehmen.



EP 0 887 510 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsschaltssystem für ein mit Spannkeilen ausgerüstetes und durch ein strömendes Medium betätigbares Spanngerät mm Hal-

ten und/oder Ablassen oder Heben eines Rohrstrangs, mit dem ein Bohrloch zur Stützung des Gesteins und mm Herstellen einer Förderleitung ausgekleidet wird.

Beim Herstellen und Ablassen eines Rohrstrangs in ein Bohrloch werden wechselweise die erheblichen Massenkräfte des Rohrstranges aufnehmende Spann-

geräte verwendet. Eines der Geräte ist eine Haltevorrichtung (Spider), mit der ein Rohrstrang mit Hilfe von Spannkeilen zum Verschrauben mit einem weiteren Rohr gelten wird. Für eine derartige Haltevorrichtung wird nach der US-PS 2,545,177 eine Vorrichtung zur automatischen Steuerung des Setzens der Spannkeile beim Erreichen der gewünschten Position des Rohrstrangs verwendet.

Da Aufsetzen eines einzelnen Rohres auf einen Rohrstrang geschieht zunächst mit einem Hilfselevator, der da Rohr von einem Rohrlager übernimmt auf den Rohrstrang setzt und während des Verschraubungsvorganges hält. Nach der Beendigung der Verschraubung mit dem unterhalb des aufgesetzten Rohres befindlichen Rohrstrang wird der Hilfselevator abgenommen und durch das zweite Spanngerät, einen Elevator, ersetzt. Dieser ist im wesentlichen mit der Haltevorrichtung baugleich und wird von oben über das zunächst freistehende, mit dem Rohrstrang bereits verschraubte Rohr geschoben, bis seine Spannkeile die vorgeschriebene Position am Rohr erreichen. Anschließend werden seine Spannkeile gesetzt.

Das Erreichen der richtigen Position am Rohr ist in der Praxis schwierig. Der Elevator läßt eine genaue Beobachtung zur Bestimmung des richtigen Sitzes seiner Spannkeile nicht zu. Beispielsweise kann da Erfassen eines Teils einer Rohrmuffe zu einem Abrutschen bei der Übernahme der sehr hohen Massenkräfte und zu erheblichen Beschädigungen der Rohrmuffe führen, denn es ist zu beachten, daß der Elevator den gesamten Rohrstrang am oberen Ende eines aufgeschraubten Rohres zu halten und abzusinken hat, sobald die Haltevorrichtung (Spider) vom Rohrstrang gelöst wird. Dies wird erreicht, indem zunächst der Elevator den gesamten Rohrstrang etwas anhebt, um die Haltevorrichtung zu entlasten. Erst dann können deren Spannkeile, beispielsweise mit Hilfe von Preßluft, gelöst werden. Ferner soll verhindert werden, daß aufgrund eines Mißverständnisses die Haltevorrichtung (Spider) geöffnet wird, obwohl der Elevator noch nicht geschlossen ist und dadurch ein vom Spider gehaltenes Rohr oder sogar ein längerer Rohrstrang verlorengeht.

Der Verlust eines Rohrstrangs durch ein fehlerhaftes Ansetzen des Elevators oder ein falsches Öffnen des Spiders ist mit hohen Kosten verbunden und daher unbedingt zu vermeiden. Deshalb wurde mit einer Sicherheitsvorrichtung nach der DE 42 27 645 C2 eine

Möglichkeit geschaffen, die Spannkeile eines Elevators am Rohr zu setzen, sobald eine Rohrmuffe in den Bereich eines Tatschalters gelangt. Dieses Schaltgerät ist auf der Oberseite des Elevators angeordnet. Mechanische Einflüsse, die zu einem Defekt führen können, sind jedoch nicht auszuschließen und gefährden die notwendige hohe Schaltsicherheit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitsschaltssystem der eingangs genannten Gattung zu schaffen das geschützt innerhalb eines Spanngerätes angeordnet, keinen äußeren mechanischen Einflüssen ausgesetzt ist und Fehlschaltungen mit Sicherheit ausschließt. Die Erfindung zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich dadurch aus, daß am Spannkeilhälter des Spanngeräts ein Schaltnocken für ein Sicherheitsschaltventil befestigt ist, das am Grundkörper des Spanngerätes angeordnet und von dem mit dem Spannkeilhälter bewegbaren Schaltnocken betätigbar ist, wenn die Spannkeile ihre vorschrittmäßige Klemmposition am Rohrstrang einnehmen.

Vorzugsweise weist der Schaltnocken eine Auflauf-rampe, eine Ablauframpe und eine zwischen diesen befindliche vertikale Schaltfläche auf und ist von einem Kontaktrad des Schaltventils überfahrbar.

Die Länge der Schaltfläche wird durch die Durchmesserunterschiede zwischen dem größten und dem kleinsten der mit dem Spanngerät vorschrittmäßig zu klemmenden Rohre bestimmt.

Für den Einsatz an einem Bohrturm unter Verwendung zweier wechselweise betätigbarer Spanngeräte (Spider und Elevator) ist vorgesehen, daß das Sicherheitsventil eines Gerätes dem Steuerventil für das Betätigen des Arbeitszylinders zum Spannen der Keile des anderen Geräts vorgeschaltet ist.

Zusätzlich ist für jedes Spanngerät ein Kurzschlußschalter zur Umgehung des Sicherheitsschalters vorgesehen. Dieser Schalter wird betätigt, um einen Spannvorgang bei dem ersten Rohr eines zu bildenden Rohrstranges einleiten zu können.

Von weiterer großer sicherheitstechnischer Bedeutung ist der Einsatz von zusätzlichen Sicherheitsventilen, die wechselseitig ausschließen, daß die Steuerzylinder für das Öffnen und Schließen der Spanngeräte gleichzeitig wirksam werden und entsprechend ein gleichzeitiges Öffnen der beiden Spanngeräte, beispielsweise bei gleichzeitigem Fehlschalten, verhindern.

Die einzelnen Baukomponenten des Sicherheitsschaltsystems sind von außerordentlicher Einfachheit, marktüblicher Ausbildung und innerhalb eines Spanngeräts untergebracht, so daß mechanische Defekte durch äußere Einwirkungen nicht auftreten können. Fehlschaltungen werden mit hoher Sicherheit ausgeschlossen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt und nachstehend erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schaubildliche Prinzipskizze des Sicherheitsschalters mit Schaltnocken,
- Figur 2 einen Querschnitt durch ein Spanngerät vor dem Beginn eines Spannvorgangs,
- Figur 3 das Spanngerät nach Figur 2 mit gesetzten Keilen bei fehlerhafter Rohrposition,
- Figur 4 das Spanngerät nach den Figuren 2 oder 3 mit gesetzten Spannkeilen nach Erreichen der richtigen Rohrposition innerhalb des Gerätes und
- Figur 5 den Schaltplan für ein pneumatisch betriebenes Sicherheitsschaltssystem.

Der Sicherheitsschalter 1 ist mit seinem Gehäuse 2 fest mit einem Spanngerät verbunden und trägt am vorderen Ende eines federnden Haltearms 3 ein Tastrad 4, mit dem die Flächen 5, 6 und 7 eines Schaltnockens 8 überfahren werden können.

Die Flächen 5 und 7 sind Auflaufflächen für das Tastrad, sie gehen in die Schaltfläche 6 über. Deren Länge „l“ bemisst sich nach den Durchmesserunterschieden zwischen dem größten und dem kleinsten der mit dem Spanngerät vorschriftsmäßig zu klemmenden Rohre. Der Nocken 8 bewegt sich durch seine feste Verbindung mit den Spannkeilen des Spanngeräts in Richtung des Doppelpfeiles 9 und läßt bei Wirkverbindung mit dem Tastrad 4 diese über die Flächen 5 und 6 in ihre Schaltposition gelangen.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit der Sicherheitsschalter nicht in Kontaktposition mit dem Schaltnocken 8 dargestellt.

Innerhalb eines Grundkörpers 10 mit Keilflächen 11 sind beispielsweise zwei Spannkeile 12a und 12b vertikal setzbar angeordnet. Zwischen diesen Keilen befindet sich ein durch Setzen der Keile zu erfassender und spannender Abschnitt eines Rohrstrangs 13.

Die Spannkeile sind an Keilhaltern 14a und 14b befestigt und über Kraftübertragungslaschen und Verbindungsstege 16a, 16b mit einem ringförmigen Halteglied 17 verbunden. Das ringförmige Halteglied wird über Stelleinheiten, bestehend aus Arbeitszylindern und Stellkolben 18a, 18b, vertikal verstellt. Die Stelleinheiten können sowohl pneumatisch als auch hydraulisch betätigt werden. Mit 19 ist beispielsweise eine Zuleitung für das Arbeitsmittel angedeutet. Die Zuführung wird über ein Arbeitsventil 20 gesteuert, dessen Betätigungshebel 21 mechanisch mit einem Steuerzylinder 22 verbunden ist. Eine Schutzkappe 23 auf dem Grundkörper 10 schließt die gesamte Einrichtung nach außen weitestgehend ab.

Die Figur 2 zeigt einen Teil des Rohrstrangs 13 mit einer Rohrmuffe 24 innerhalb der noch geöffneten Spannkeile. Der größere Durchmesser der Rohrmuffe

wird jedoch das Setzen der Spannkeile 12a und 12b bis in ihre vorschriftsmäßige Position verhindern. Der Schaltnocken 8 wird daher nicht das Tastrad 4 des Sicherheitsschalters 1 erreichen. Die gleiche Wirkung wird sich bei einem Spannvorgang mit einem Rohr einstellen, das zwar vorschriftsmäßig positioniert ist, aber einen zu großen Durchmesser aufweist.

Eine weitere Fehlposition des Rohrstrangs innerhalb eines Spanngeräts zeigt die Figur 3. Der zu klemmende Rohrstrang hat die Spannkeile 12a und 12b nicht erreicht. Bei der Betätigung der Stelleinheiten 18a und 18b können die Spannkeile deshalb rasch bis an das untere Ende der Keilfläche 11 abgesenkt werden. Dadurch läuft der Schaltnocken 8 rasch am Tastrad 4 vorbei, so daß es nicht zu einem von dem Sicherheitsschalter auszulösenden, wirksamen Schaltvorgang kommt, der die Stelleinheiten des zweiten, nicht dargestellten Spanngeräts zum Lösen freigibt. Die gleiche Wirkung wird sich bei einem Spannvorgang mit einem Rohr einstellen, das zwar richtig positioniert ist, aber einen zu geringen Durchmesser hat.

Die Figur 4 zeigt den Rohrstrang in der vorgeschriebenen Klemmposition innerhalb des Spanngeräts. Die Spannkeile erfassen den Rohrstrang unterhalb der Verbindungsmuffe 24. Die Spannkeile können mit Hilfe der Stelleinheiten 18a und 18b den Spannvorgang durchführen und dabei ihre vorgeschriebene Position innerhalb der Spannkeilfläche 11 einnehmen. Mit dem Absenken der Spannkeile 12a und 12b gelangt der am Halteglied 14b des Spannkeils befestigte Schaltnocken 8 in den Bereich des Tastrades 4 und drückt dieses gegen das Gehäuse 2 des Sicherheitsschalters. Das Tastrad steht dabei in Wirkverbindung mit der Haltefläche 6 des Schaltnockens 8, wobei dieser nicht weiter nach unten bewegt werden kann, so daß das Tastrad ständig an der Haltefläche anliegt und die Sperre über den Steuerzylinder des nicht dargestellten zweiten Spanngeräts aufhebt, so daß dieses den Rohrstrang freigeben kann.

Innerhalb eines Schaltkastens 30 (Figur 5) sind die für den gewünschten automatischen Ablauf der Arbeitsvorgänge an einem Bohrturm mit einer Halteeinrichtung (Spider) und einer Senk- und Hebevorrichtung (Elevator) 32 enthalten. Von dem Schaltkasten führen die entsprechenden Verbindungsleitungen zu den Sicherheitsventilen 1 und 101 am Haltegerät 31 und an der Senk- und Hebevorrichtung (Elevator) 32 sowie zu den zugehörigen Steuerzylindern 22 und 122, die sich jeweils an den Geräten befinden. Die Bauelemente des gesamten Sicherheitssystems sollen nachstehend Band der einzelnen Verfahrensschritte mit Beginn eines Versehrungsvorgangs erläutert werden. Dabei werden das Senk- und Hebegerät der Einfachheit halber mit der üblichen Bezeichnung „Elevator“ und das Haltegerät mit der branchenüblichen Bezeichnung „Spider“ versehen.

Die gesamte Einrichtung wird über die Druckquelle 40 mit Druckluft versorgt.

Zunächst sind der Spider und der Elevator

geschlossen. Das von Hand schließbare Sicherheits-Bypassventil 41 für den Spider 31 wird geöffnet. Das identische Sicherheits-Bypassventil 141 für den Elevator kann geschlossen bleiben. Daraufhin schaltet das Betätigungsventil 42 für den Spider. Dieser öffnet sich. Mit einem Hilfselevator kann ein Rohr in den Spider gefädelt werden. Über das Betätigungsventil 42 wird anschließend der Spider geschlossen, vorausgesetzt, der Schalnocken erreicht und hält seine Schaltposition. Anschließend wird das Sicherheits-Bypassventil 41 ausgeschaltet und gesichert, wodurch das Sicherheitssystem über den Sicherheitsschalter 1 eingeschaltet ist.

Auf das im Spider gehaltene Rohr wird ein weiteres Rohr mit dem Hilfselevator aufgesetzt und verschraubt. Anschließend kann der geöffnete Elevator über das aufgeschraubte Rohr geschoben werden. Durch Drücken des Betätigungsschalters 142 schließt der Elevator über den Steuerzylinder 122 und spannt das aufgeschraubte Rohr. Über den Schalnocken wird der Sicherheitsschalter 101 am Elevator aktiviert. Dadurch wird der Weg des Arbeitsmittels zum Betätigungsventil 42 freigegeben.

Anschließend kann der Spider durch Drücken des Betätigungsventils 42 geöffnet werden. Der zugehörige Schalnocken 8 verläßt die Schaltposition am Sicherheitsventil 1. Das Arbeitsmittel zum Betätigungsventil 142 wird abgesperrt und entleert. Der Elevator kann jetzt den durch die beiden ersten verschraubten Rohre gebildeten Rohrstrang bis in die gewünschte Position absenken. Anschließend wird erneut der Schalter 42 betätigt, wodurch der Steuerzylinder 22 aktiviert wird und der Spider schließt. Nachdem der Schalnocken seine vorschrittmäßige Position erreicht hat, spannt erneut der Sicherheitsschalter 1, so daß der Elevator zum Öffnen freigegeben wird.

Die Ventile 43 und 143 sind Sicherheitsventile, die wechselseitig verbinden, daß die Steuerzylinder 22 und 122 gleichzeitig betätigt und dadurch die Spannkeile von Spider und Elevator gleichzeitig gelöst werden können.

Beide Ventile können durch Absperrventile 44 und 144 abgesperrt werden, um einen Arbeitsvorgang mit der Aufnahme der ersten Rohre in Spider und Elevator einleiten zu können.

Patentansprüche

1. Sicherheitsschaltssystem für ein mit Spannkeilen ausgerüstetes und durch ein strömendes Arbeitsmittel betätigbares Spanngerät mm Halten und/oder Ablassen oder Heben eines Rohrstrangs, mit dem ein Bohrloch zur Stützung des Gesteins und zum Herstellen einer Förderleitung ausgekleidet wird, dadurch gekennzeichnet, daß am Spannkeilhalter (14) des Spanngerätes ein Schalnocken (8) für ein Sicherheitsschaltventil (1) befestigt ist, das am Grundkörper (10) des Spanngerätes angeordnet und mit dem Schalnocken in Wirkverbin-

dung steht, wenn die Spannkeile ihre vorschrittmäßige Klemmposition am Rohrstrang einnehmen.

2. Sicherheitsschaltssystem nach Anspruch 1 für den Einsatz an einem Bohrturm unter Verwendung zweier wechselweise betätigbarer Spanngeräte, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsschaltventil eines Gerätes (Elevator) dem Steuerventil für das Betätigen des Arbeitszylinders zum Spannen der Keile des anderen Gerätes (Spider) vorgeschaltet ist und umgekehrt.
3. Sicherheitsschaltssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalnocken (8) eine Auflauframpe, eine Ablauframpe und eine zwischen diesen befindliche Schaltfläche (6) aufweist und von einem Kontaktrad (4) des Schaltventils überfahrbar ist.
4. Sicherheitsschaltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge „l“ der Schaltfläche durch die Durchmesser-differenz zwischen dem größten und dem kleinsten der mit dem Spanngerät vorschrittmäßig klemmbaren Rohre bestimmt ist.
5. Sicherheitsschaltssystem nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Spanngerät ein Bypass-Schaltventil (41, 141) zur Umgehung des Sicherheitsschalters vorgesehen ist.
6. Sicherheitsschaltssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß den Steuerzylindern (22, 122) mm Setzen der Spannkeile der beiden Spanngeräte Sicherheitsventile (43, 143) vorgeschaltet sind derart, daß bei der Betätigung des Steuerzylinders eines Spanngerätes der Steuerzylinder des jeweils anderen Gerätes blockiert wird.
7. Sicherheitsschaltssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß den Sicherheitsventilen (43, 143) Absperrventile (44, 144) mm Außerbetriebsetzen der Sicherheitsventile vorgeschaltet und die Absperrventile durch die Betätigung der Bypassventile (41, 141) zur Umgehung der Sicherheitsschalter Schaltbar sind.
8. Sicherheitsschaltssystem nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitsventile (43, 143) und Absperrventile (44, 144) mit Rückstellfedern zur automatischen Rückstellung nach einer Druckentlastung versehen sind.

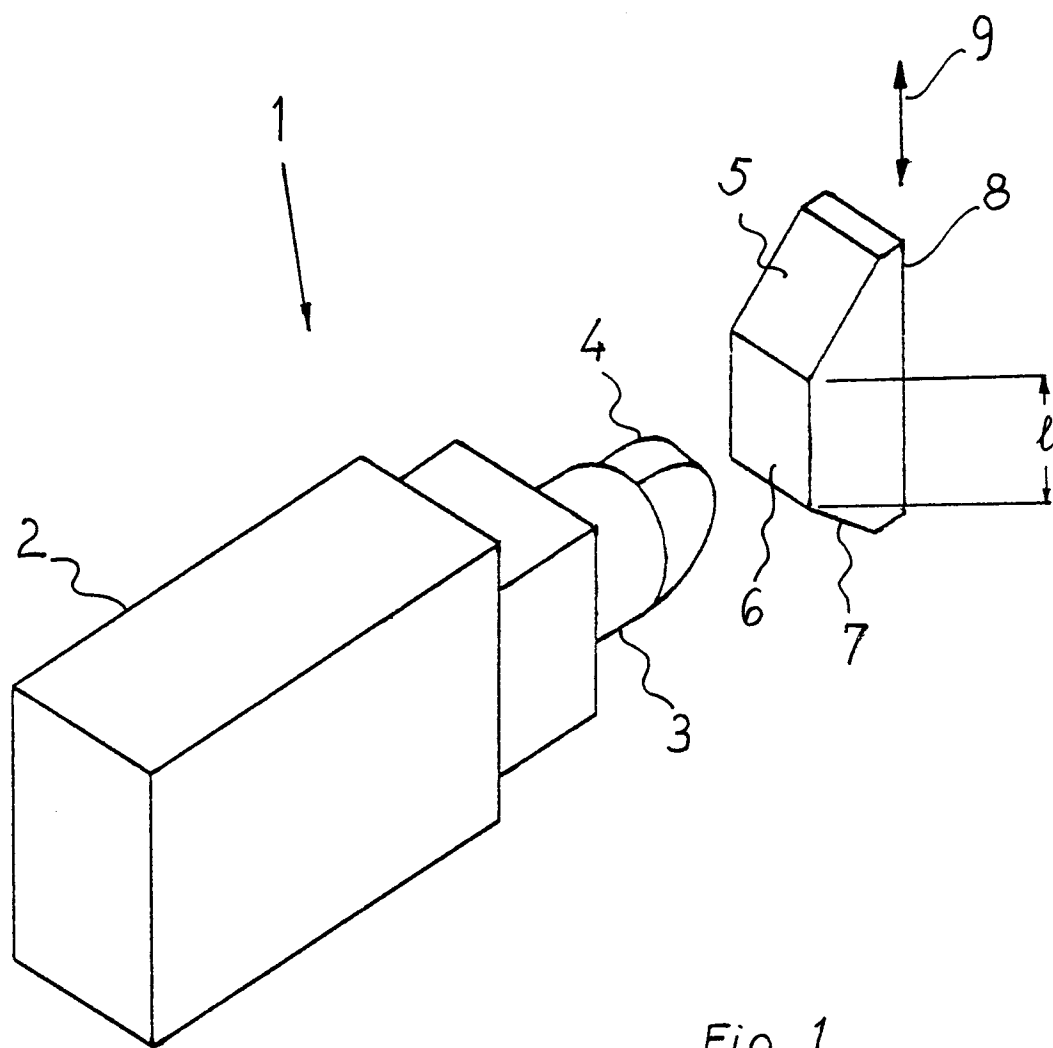


Fig. 1

Fig. 2

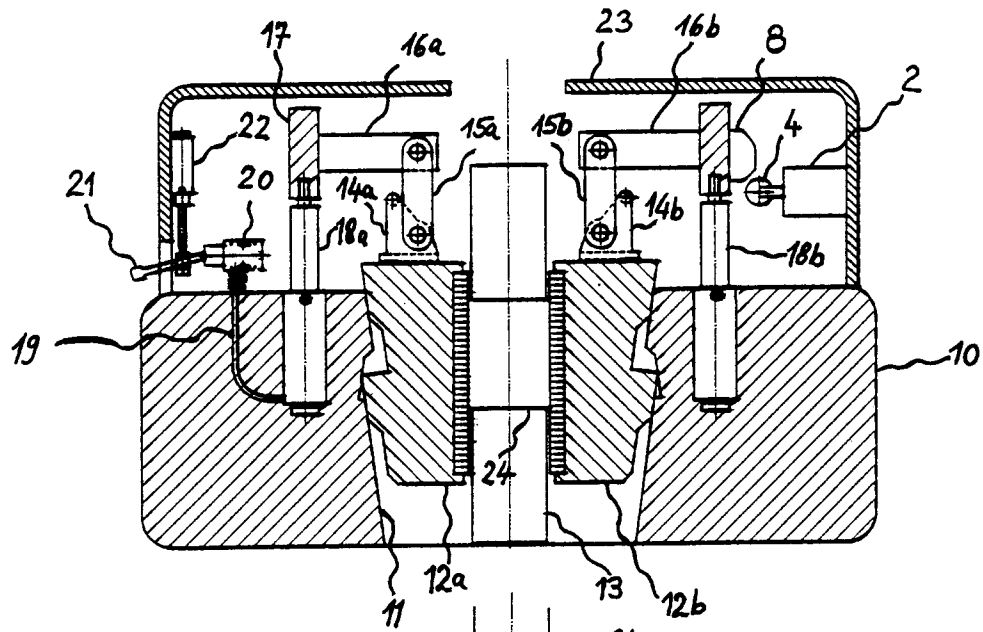


Fig. 3

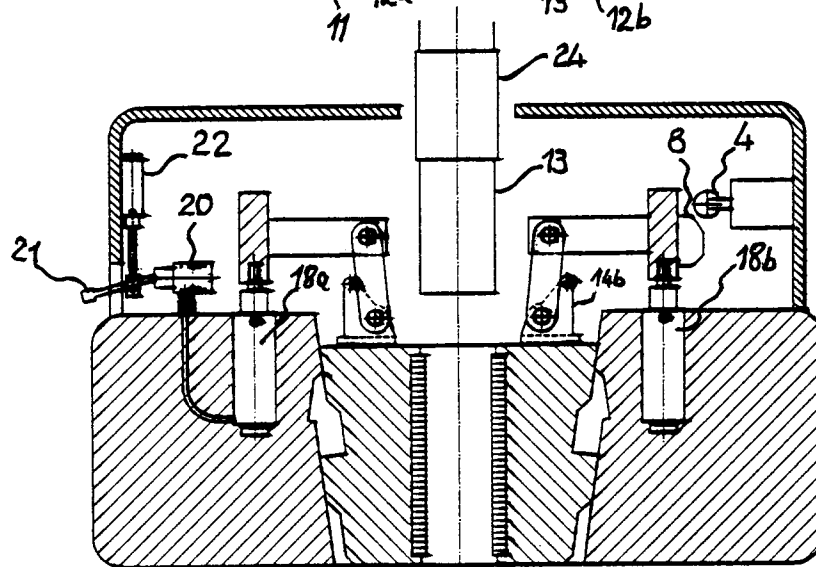
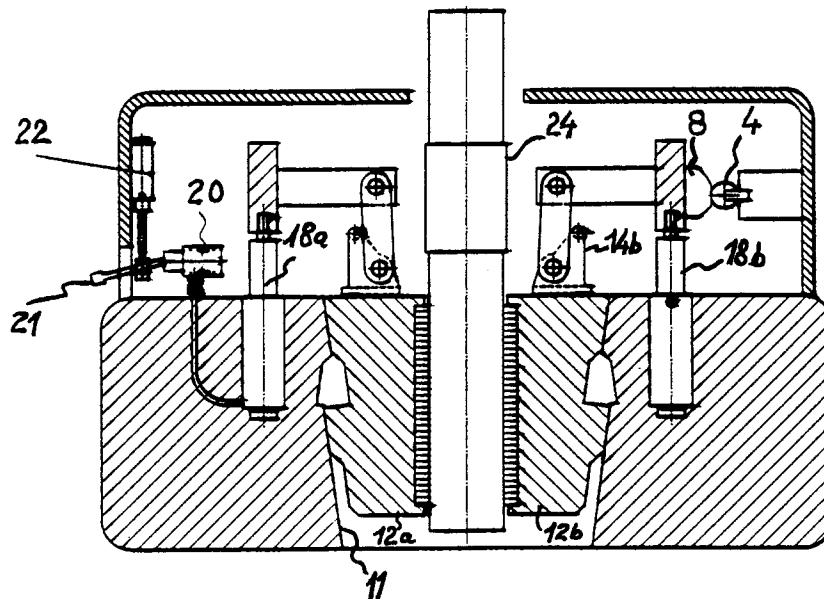


Fig. 4



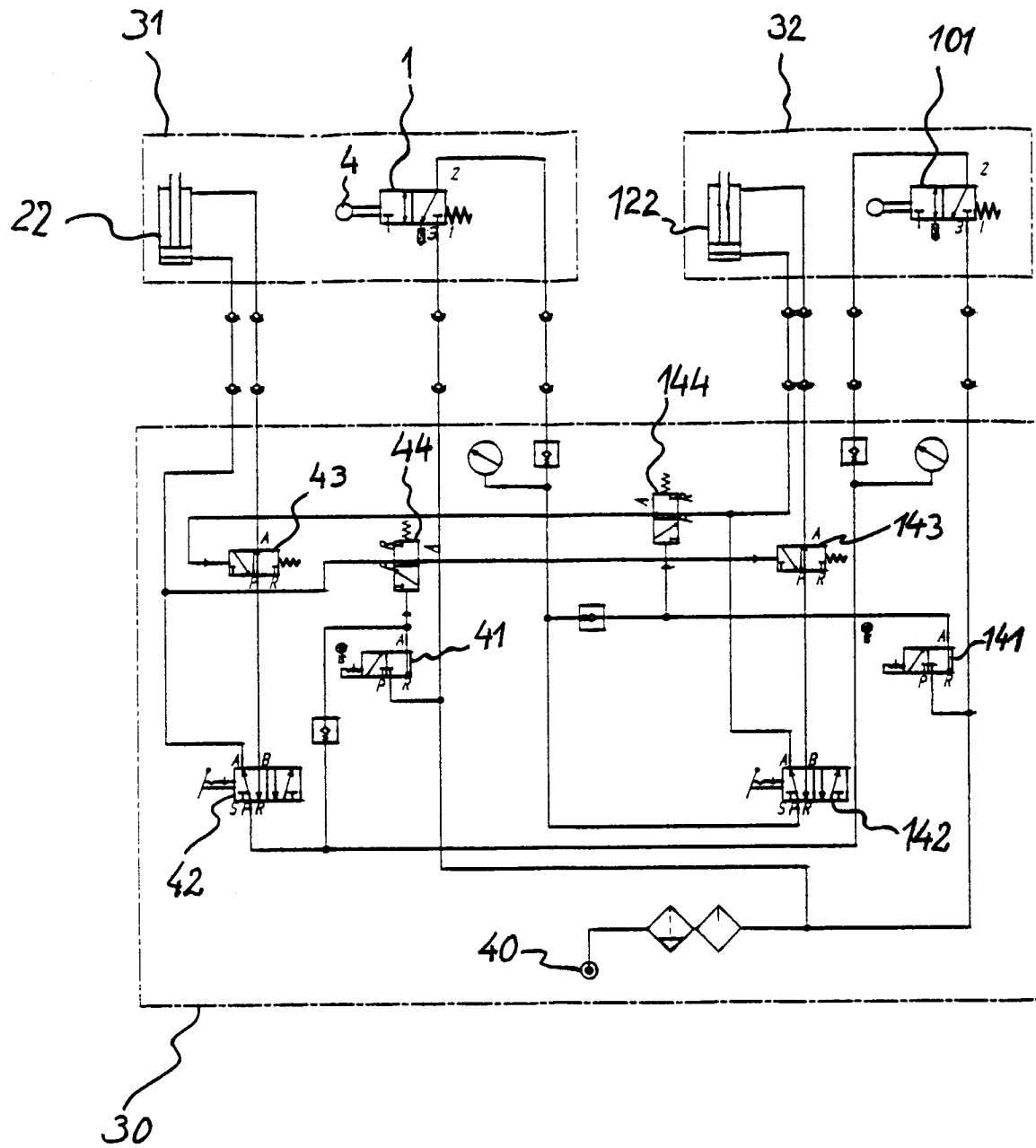


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 0337

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	DE 42 27 645 A (WEATHERFORD/LAMB) * das ganze Dokument *	1,2	E21B19/07
A	EP 0 589 823 A (VARCO INT.) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 2 829 617 A (B.F. KELLEY) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildungen 1-3 *	1	
A	US 5 311 937 A (T. MASAKI) * das ganze Dokument *	1,2	
A	US 4 676 312 A (D.E. MOSING) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E21B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		31.Oktober 1997	LEITNER, J
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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)