

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 620 084 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94103740.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B25B 5/06, F15B 15/26**

22 Anmeldetag: **11.03.94**

30 Priorität: **10.04.93 DE 4311857**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.10.94 Patentblatt 94/42**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI**

71 Anmelder: **Fischer, David**  
**Haydnstrasse 4**  
**D-63743 Aschaffenburg (DE)**  
Anmelder: **Kohlert, Rudolf**  
**Danziger Strasse 3**  
**D-63811 Stockstadt (DE)**

72 Erfinder: **Fischer, David**  
**Haydnstrasse 4**  
**D-63743 Aschaffenburg (DE)**  
Erfinder: **Kohlert, Rudolf**  
**Danziger Strasse 3**  
**D-63811 Stockstadt (DE)**

74 Vertreter: **Bischof, Hans-Jochen, Dipl.-Ing.**  
**Schwalbenstrasse 10**  
**Postfach 2105**  
**D-28852 Syke (DE)**

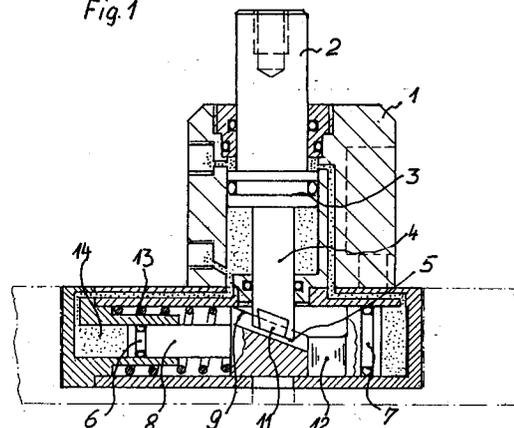
### 54 Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken.

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken auf Maschinentischen, Vorrichtungen oder Paletten mit hydraulisch oder pneumatisch betätigtem Spannkraft-Halteelement (14) bei dem die Haltekraft über Halteelemente (14) erzeugt wird. Die Spannvorrichtung und das Spannkraft-Halteelement (14) sind zusammengefaßt, entweder in einem Gehäuse (1) oder bei getrennten Gehäusen mit einander verbunden. Der Spannkolben (3) der Spannvorrichtung und der Stellkolben (6,7) des Halteelementes (14) stehen jedoch annähernd senkrecht zu einander. Der Spannkolben (3) ist im unteren Teil fest mit einem Stößel (4) verbunden der keilförmig (5) ausläuft. Das Halteelement (14) besitzt zwei Kolben (6,7) zwischen denen eine Kolbenstange (8) angeordnet ist. Die Kolbenstange (8) ist im Bereich (15) unter dem Stößel (4) ebenfalls keilförmig ausgebildet, so daß beide Keilflächen (10,11) aufeinander gleiten.

Zusätzlich ist in der Kolbenstange eine Keilnut (10) eingearbeitet. Der Stößel (4) ist im Bereich seiner Keilfläche (15) mit einer Keilschräge (11) ver-

sehen, die der Keilnut (10) angepaßt ist. Schiebt sich die Kolbenstange (8) unter den Stößel (4), so dringt der Stößel (4) mit seiner Keilschräge (11) in die Keilnut (10) der Kolbenstange (8) ein, womit eine große Reibfläche zwischen diesen Elementen entsteht.

Fig.1



EP 0 620 084 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein hydraulisch- oder pneumatisch betätigtes Spannkrafthalteelement für Spannglieder oder Spannvorrichtungen zum Spannen von Werkstücken auf Maschinenteile, Vorrichtungen oder Paletten.

Es ist bekannt Werkstücke auf Maschinenteilen, Vorrichtungen und/oder Paletten mittels Spannvorrichtungen zu spannen. Je nach Bearbeitungsgang sind Kräfte aufzubringen, die sicher stellen, daß das Werkstück während des Bearbeitungsvorganges unverrückbar in seiner Lage verbleibt.

So lange die Spannkraft aufrechterhalten bleibt, ist die Spannvorrichtung ausreichend gesichert. Fällt die Spannkraft jedoch aus, z.B. dadurch, daß der Hydraulikfluß oder der Luftdruck ausfallen, dann reicht in der Regel die Spannkraft nicht mehr aus, um das Werkstück so zu sichern, das es gegenüber den Bearbeitungskräften unverrückbar bleibt.

Man ist daher dazu übergegangen Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, durch die das Spannelement unabhängig vom Kraftfluß des Kraftflußmittels den Spanndruck aufrecht erhält. So ist es bekannt, in die Kolbenstange des Spannelementes Bohrungen einzubringen, in die im gespannten Zustand Stifte eingreifen und so verhindern, daß die Kolbenstange bewegt werden kann. Es ist ferner bekannt, parallel zur Kolbenstange des Spannelementes eine zweite Kolbenstange zu führen und beide Kolbenstangen über einen bestimmten Teilabschnitt mit gleichgerichteten oder entgegengesetzt gerichteten keilförmigen Flächen zu versehen. Zwischen diesen keilförmigen Flächen wirkt ein ebenfalls an seinen Enden keilförmig ausgebildeter Stößel, der die beiden Kolbenstangen in ihrer Bewegung hemmt. Das bedingt, daß bei rückwärts wirkender Kraft, insbesondere bei ungünstigem Keilwinkel, ein erheblicher Spannkraftverlust eintreten kann.

Bei verminderter Spannkraft wird eine Selbsthemmung hervorgerufen, die auch erhalten bleibt, wenn der Kraftfluß unterbrochen wird. Bei Verwendung von Stiften werden diese jedoch auf Biegung beansprucht und müssen dementsprechend groß genug sein, was dazu führt, daß die Spannelemente überdimensioniert sind. Bei Anwendung von keilförmigen Flächen müssen zwei parallel liegende Kolben vorgesehen sein, wodurch das Spannelement aufwendig ausgeführt sein muß, was zu relativ großen Spanneinheiten führt.

Die Spanneinheiten, die insbesondere auf Paletten und Vorrichtungen eingesetzt werden, müssen so klein wie möglich gehalten werden. Dabei wird von ihnen verlangt, daß sie jedes Werkstück sicher festhalten und bei Ausfall der Hydraulik oder Pneumatik den Spanndruck auf das Werkstück sicher stellen.

Die Haltekraft ist abhängig von der Reibkraft der beiden aufeinanderliegenden Keilflächen. Je

flacher der Winkel zwischen den Keilflächen gehalten wird, um so größer ist die Haltekraft. Ein flacher Winkel bedingt jedoch eine relativ große Bauweise mit einem langen Halteweg. Ein steiler Winkel läßt zwar kurze Wege zu und damit auch eine kurze Bauweise, hat aber den Nachteil der geringeren Haltekraft und der geringeren Selbsthemmung.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Spannvorrichtung mit einem Spannkrafthalteelement so zu verbinden, daß eine kleine Baueinheit erhalten bleibt, der Spanndruck dagegen in jeder Situation voll wirksam ist, unabhängig vom Spannmittelfluß, womit die Selbsthemmung gegeben ist. Ferner soll das Halteelement nur auf Druck und nicht auf Zug beaufschlagt sein.

Erfingungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß in die Keilflächen der aufeinander gleitenden Elemente zusätzlich ein Keil eingebracht wird, dem beide Elemente angepaßt sind, so daß ein Keil in eine Keilnut einfährt, womit der Flächendruck vergrößert wird und zwischen den aufeinander gleitenden Keilflächen eine Reibkraft entsteht, die um ein Vielfaches größer ist.

Der Vorteil der Erfindung liegt darin, daß der Abstützbereich am Spannkolben in seiner Größe unabhängig ist von der Gesamthublänge des Spannkolbens. Der Hub des Stellkolbens wird auch nicht durch unterschiedliche Spannkolbenhübe beeinflusst. Das Lösen des Stellkolbens wird durch unterschiedliche Kolbendurchmesser erzielt, so daß die Rückstellkraft um ein Vielfaches größer ist als die Stellkraft. Durch die Verbindung zwischen Stößel und Kolbenstange wird eine in allen Situationen wirksame Selbsthemmung geschaffen.

Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen näher beschrieben:

Fig. 1 zeigt die Spannvorrichtung mit integriertem Spannkrafthalteelement im gespannten Zustand

Fig. 2 ist eine Seitenansicht dazu

Fig. 3 zeigt die Kolbenstange des Halteelementes

Fig. 4 zeigt die Spannvorrichtung im entspannten Zustand.

Fig. 5 zeigt den Kräfteverlauf.

Fig. 6 zeigt eine verkürzte Ausführungsform im entspannten Zustand

Fig. 7 zeigt eine verkürzte Ausführungsform im Spannzustand

Fig. 8 zeigt den verkürzten Keilkolben und

Fig. 9 zeigt die verzahnten Keilflächen.

Die Spannvorrichtung besteht aus einem Gehäuse 1, das alle Elemente und Teile aufnimmt. In dem Gehäuse 1 ist ein Spannkopf 2 mit seinem Spannkolben 3 gelagert. Der Spannkopf trägt die zum Spannen von Werkstücken notwendigen Spannelemente bekannter Art. Quer zur Wirkungsrichtung des Spannkopfes 2 ist ein Spannkrafthalte-

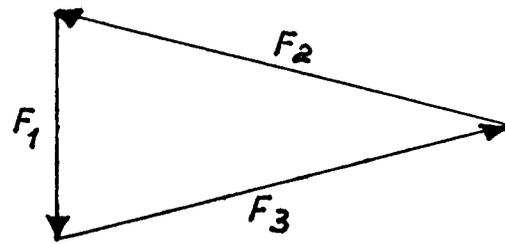
element 14 mit dem Gehäuse 1 verbunden. Das Gehäuse 1 und das Gehäuse des Spannkraftelementes 14 können auch ein Teil sein. Auf der dem Spannkopf 2 gegenüberliegenden Seite des Spannkolbens 3 ist ein Stößel 4 angeordnet, der mit dem Spannkolben 3 fest verbunden ist. Das untere Ende dieses Stößels 4 ist mit einer Keiffläche 5 versehen. Über die Länge der Keiffläche 5 ist der Stößel 4 beidseitig zur Mittellinie hin mit Keilschrägen 11 versehen.

Das Spannkraftthalteelement 14 besteht aus zwei Stellkolben 6 und 7, die innerhalb des Gehäuses links und rechts vom Wirkungsbereich des Spannkopfes 2 angeordnet sind. Zwischen den Stellkolben 6 und 7 ist eine Kolbenstange 8 vorgesehen. Im Teilabschnitt 15, d.h. unterhalb des Stößels 4 weist die Kolbenstange 8 auf ihrer zum Stößel 4 zugewandten Seite eine Keiffläche 9 auf. Die Neigung der Keiffläche 9 und der Keiffläche 5 sind einander angepaßt. Die Kolbenstange 8 besitzt ferner eine Bohrung 12, die so groß ist, daß der Stößel 4 durch die Bohrung 12 hindurchfährt. Diese Bohrung 12 nimmt somit den Stößel 4 im entspannten Zustand der Vorrichtung auf.

Die Neigung der Keifflächen 5 und 9 ist relativ steil gehalten und dadurch nicht ausreichend selbsthemmend. Somit würde allein durch die Flächenreibung dieser aufeinander gleitenden Flächen 5 und 9 noch nicht gewährleistet sein, daß die Haltekraft in jedem Zustand voll wirksam ist. Um die Haltekraft zu erhöhen ist daher zusätzlich in die Keiffläche 9 der Kolbenstange 8 eine Keilnut 10 eingebracht. Diese Keilnut 10 verläuft über die Länge der Keiffläche 9 und schneidet ein Stück in die Kolbenstange 8 ein, wie in Fig. 2 gezeigt. Entsprechend dieser Keilnut 10 ist der Stößel 4 in seinem unteren Teil parallel zu Keiffläche 5 beidseitig mit Keilschrägen 11 versehen. Diese Keilschrägen 11 sind wiederum genau den Schrägen der Keilnut 10 angepaßt, so daß die Flächen aufeinander gleiten. Damit wird zusätzlich eine Reibfläche geschaffen, durch die die Reibkraft wesentlich erhöht wird.

Die Reibkraft ist abhängig vom Flächendruck und damit von der Normalkraft  $F_2$  und  $F_3$  zwischen den Keilschrägen 11 und den entsprechenden Schrägen der Keilnut 10.

Welche Kräfte nunmehr wirksam sind, ergibt sich aus dem Kräftediagramm gem Fig. 5. Das Diagramm nimmt den folgenden Verlauf:



Die Reibkraft, bzw. die Lösekraft zwischen den Schrägen der Keilnut 10 und den Keilschrägen 11 folgt der Formel:

$$F_{\text{löse}} = (F_2 + F_3) \cdot \mu$$

Diese um ein Mehrfaches größere Kraft reicht somit aus, um die in Spannstellung befindliche Spannvorrichtung in jeder Situation sicher und fest zu halten. Es besteht Selbsthemmung.

Die Neigung der Flächen zueinander hat einen Einfluß auf die Bauweise der Vorrichtung. Je kleiner die Bauweise gehalten werden kann, um so universeller ist der Einsatzbereich der Spannvorrichtung. Durch das Doppelkeilsystem wird ein kurzer Hub des Stellkolbens bei einem großen Abstützbereich am Spannkolben erreicht. Wird z.B. eine Neigung von  $20^\circ$  für die Keifflächen 5 und 9 vorgesehen und ein Keilwinkel von  $30^\circ$  für die Keilschrägen 11 in Keilnut 10, so erreicht man bei einem Hub von 15mm am Stellkolben einen Abstützbereich von 5,4mm am Spannkolben, also annähernd ein Drittel.

Der Kraftfluß in Richtung Spannen kann in dem Spannkraftthalteelement 14 noch dadurch verstärkt werden, daß in Spannrichtung zusätzlich eine Feder 13 wirksam wird. Das bedeutet, daß die Rückstellkraft auch die Federkraft überwinden muß. Diese Feder bietet darüber hinaus bei auftretenden Vibrationen eine zusätzliche Sicherheit gegen Losrütteln.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Rückstellkraft größer sein muß als die zum Spannen des Stellkolbens notwendige Kraft.

Dieses wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Kolbenflächen der beiden Stellkolben 6 und 7 unterschiedlich sind. Stellkolben 6 ist in seinem wirksamen Querschnitt dem Kraftfluß angepaßt, der notwendig ist, um die Kolbenstange 8 sicher unter den Stößel 4 gleiten zu lassen. Stellkolben 7 dagegen ist in seinem wirksamen Querschnitt für die Krafteinleitung annähernd um das Dreifache größer, womit auch die Rückstellkraft um das Dreifache größer ist.

Bisher wurde davon ausgegangen, daß die für die Reibkräfte wirksame Fläche aus einer Keiffläche mit eingebrachter Keilnut und entsprechender Gegenfläche besteht. Anstelle dieser Keilnutverbin-

dung kann auch eine Keilverzahnung zwischen Kolbenstange und Stößel vorgesehen sein, so daß durch die Bildung mehrerer ineinandergreifender Zähne eine Flächenvergrößerung entsteht, die zu einem geringeren Verschleiß während der Lebensdauer führt,

Die Längenausdehnung des Spannkrafthalteelementes kann weiter reduziert werden. Hierzu wird das Spannkrafthalteelement 14 anders gestaltet. die Kolbenstange 8 und ihr Stellkolben 6 werden zum Bestandteil des Gehäuses 1. Dieses geht aus Fig. 6 u. 7 hervor. Fig. 6 zeigt die verkürzte Ausführungsform im entspannten Zustand und Fig. 7 im gespannten Zustand.

Das Spannkrafthalteelement 14 besteht aus einem mit dem Gehäuse fest verbundenen zylindrischen Gleitdorn 19, auf dem der Keilkolben 16 gleitend verschiebbar ist. Dazu ist im Keilkolben 16 eine Zylinderbohrung 17 vorgesehen. Die Länge dieser Zylinderbohrung beträgt ca 95% der gesamten Keilkolbenlänge.

Diese Zylinderbohrung kann sowohl mittig als auch aussermittig, also exentrisch angeordnet sein. Die exentrische Anordnung hat den Vorteil, daß bei Druckbelastung im Spannzustand auf der Keilschräge 18 eine größere Wandstärke von Keilschräge zur Zylinderbohrung erhalten bleibt. Darüber hinaus ist dann der Keilkolben zusätzlich gegen Verdrehung geschützt.

Das Spannkrafthalteelement 14 wird darüber hinaus noch weiter verkürzt, indem der Stellkolben 7 und die Bohrung 12 entfallen und dafür der Keilkolben 16 direkt an seiner Stirnfläche 27 zu Druckbeaufschlagung bestimmt ist. Das bedeutet, daß der Keilkolben direkt mit dem Druckmedium in Kontakt steht und daß beim Entspannen alle Keilflächen unter dem Druck des Mediums stehen. Damit muß der Keilkolben 16, um ein zusätzliches, einseitiges Anpressen in der Zylinderbohrung 17 durch das Druckmedium zu verhindern mit nicht näher dargestellten Druckentlastungsrillen an seinem Umfang ausgestattet sein.

Die wirksame Querschnittsfläche des Stößel 4 ist dabei deutlich kleiner als die Ringquerschnittsfläche, die durch Spannkopf 2 und Spannkolben 3 gebildet wird, da sich beim Entspannen der Druck aus dem Stößelquerschnitt und aus dem Ringquerschnitt des Spannkopf 2 und Spannkolben 3 gegenüberstehen.

Die Wirkungsweise ist folgende:

In Fig. 6 ist der Zustand des entspannten Elementes gezeigt. Wird die Druckleitung 24 mit Druck beaufschlagt, so wird in der Kammer 26 ein Druck aufgebaut, der auf die Stirnfläche 28 in der Zylinderbohrung 17 des Keilkolbens 16 wirkt und diesen aus der dargestellten Stellung in Fig. 6 nach rechts treibt, wobei gleichzeitig der Spannkopf 2 nach oben bewegt wird. Sobald der Spannvorgang abge-

schlossen ist, ist der Stößel 4 durch den Keilkolben 16 festgesetzt, wie in Fig. 7 gezeigt.

Zum Entspannen wird die Druckleitung 23 mit Druck beaufschlagt und in der Druckkammer 25 ein Druck aufgebaut, der auf die Stirnfläche 27 des Keilkolbens 16 wirkt und diesen zurückbewegt, wobei gleichzeitig über Ventile eine Druckminderung in der Druckkammer 26 erfolgt. Der Stößel 4 gleitet wieder nach unten und die Einheit befindet sich im entspannten Zustand.

Fig. 8 zeigt den Keilkolben in seiner verkürzten Ausführung. Der Unterschied zur Fig. 3 ist erheblich.

Die Fig. 9 zeigt noch ein Beispiel, bei dem die aufeinander gleitenden Flächen zwischen Keilkolben 16 und Stößel 4 ineinander verzahnt sind.

Die Flächen des Keilkolbens 16 und des Stößels 4 liegen in einem Druckraum, womit als Druckmedium Öl Verwendung finden kann.

## Patentansprüche

1. Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken auf Maschinentischen oder Paletten mit hydraulisch oder pneumatisch betätigtem Spannkraft-Halteelement bei dem die Haltekraft über Halteelemente erzeugt wird, die mit Keilflächen versehen sind, die aufeinander gleiten, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spannkolben (3) der Spannvorrichtung und die Stellkolben (6;7) des Spannkraft-Halteelementes (14) annähernd senkrecht zueinander angeordnet sind, daß der Spannkolben in seinem unteren Teil in einen Stößel (4) übergeht, dessen Ende (5) einen Keil bildet und daß zwischen den Stellkolben (6;7) eine Kolbenstange (8) angeordnet ist, die über einen Teilabschnitt (15) keilförmig ausgebildet und im Bereich des kleinsten Querschnittes mit einer Bohrung (12) versehen ist.
2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den keilförmigen Teilabschnitt (15) der Kolbenstange (8) eine Keilnut (10) eingearbeitet ist und daß der Stößel (4) im Bereich seiner Keilfläche (5) beidseitig über die Länge der Keilfläche (5) mit Keilschrägen (11) versehen ist, die den Seitenflächen der Keilnut (10) entsprechend angepaßt sind.
3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kolbenstange (8) über den Teilabschnitt (15) als Keilverzahnung ausgebildet ist und daß der Stößel (8) ebenfalls mit einer Keilverzahnung versehen ist, und daß die Keilverzahnungen der Kolbenstange und des Stößels schlüssig ineinander gleiten.

4. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 und folgende, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kolben (6;7) des Spannkraft-Halteelementes (14) unterschiedliche Querschnittsflächen für die Kraftbeaufschlagung besitzen. 5
5. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 und folgende, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Spannkraft-Halteelement (14) eine Feder (13) angebracht ist, die den Kraftfluß in Spannrichtung unterstützt. 10
6. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 und folgende, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Kolbenstange (8) des Spannkraft-Halteelementes (14) im anschließenden Bereich hinter der Keilnut bzw. Verzahnung eine Bohrung (12) eingebracht ist, deren Durchmesser gleich oder größer dem Durchmesser des Stößel (4) ist. 15  
20
7. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 und folgende, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Selbsthemmung der Kolbenstange (8) und des Stößel (4) durch die Neigung der Keilflächen (5 u. 9) zusammen mit der Keilschräge (11) bestimmbar ist. 25
8. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spannkrafthalteelement (14) im Gehäuse (1) der Spannvorrichtung integriert ist. ^ 30
9. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spannkrafthalteelement (14) ein eigenes Gehäuse besitzt, das mit dem Gehäuse der Spannvorrichtung verbunden ist. 35
10. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** mit dem Gehäuse (1) ein zylindrischer Gleitdorn (19) fest verbunden ist, auf dem ein mit einer Zylinderbohrung (17) versehener Keilkolben (16) gleitet und daß im Innern des Gleitdorn (19) eine Druckleitung (24) geführt ist, die in eine Druckkammer (26) am Ende der Zylinderbohrung (17) mündet. 40  
45
11. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 und 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stirnfläche (27) des Keilkolbens (16) über die Druckleitung (23) mit Druck beaufschlagbar ist. 50
12. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Druckseite im Druckkammerbereich (26) Druckentlastungsrillen angeordnet sind. 55
13. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, 10, 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Keilkolben (16) im Bereich des vollen Zylinderquerschnitts mit einer umlaufenden Kolbendichtung (21) versehen ist.
14. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 und 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zylinderbohrung (17) exentrisch im Keilkolben (16) eingebracht ist.
15. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 und 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wirksame Querschnittsfläche des Stößels (4) wesentlich kleiner gehalten ist, als die aus Spannkopf (2) und Spannkolben (3) gebildete Ringquerschnittsfläche.

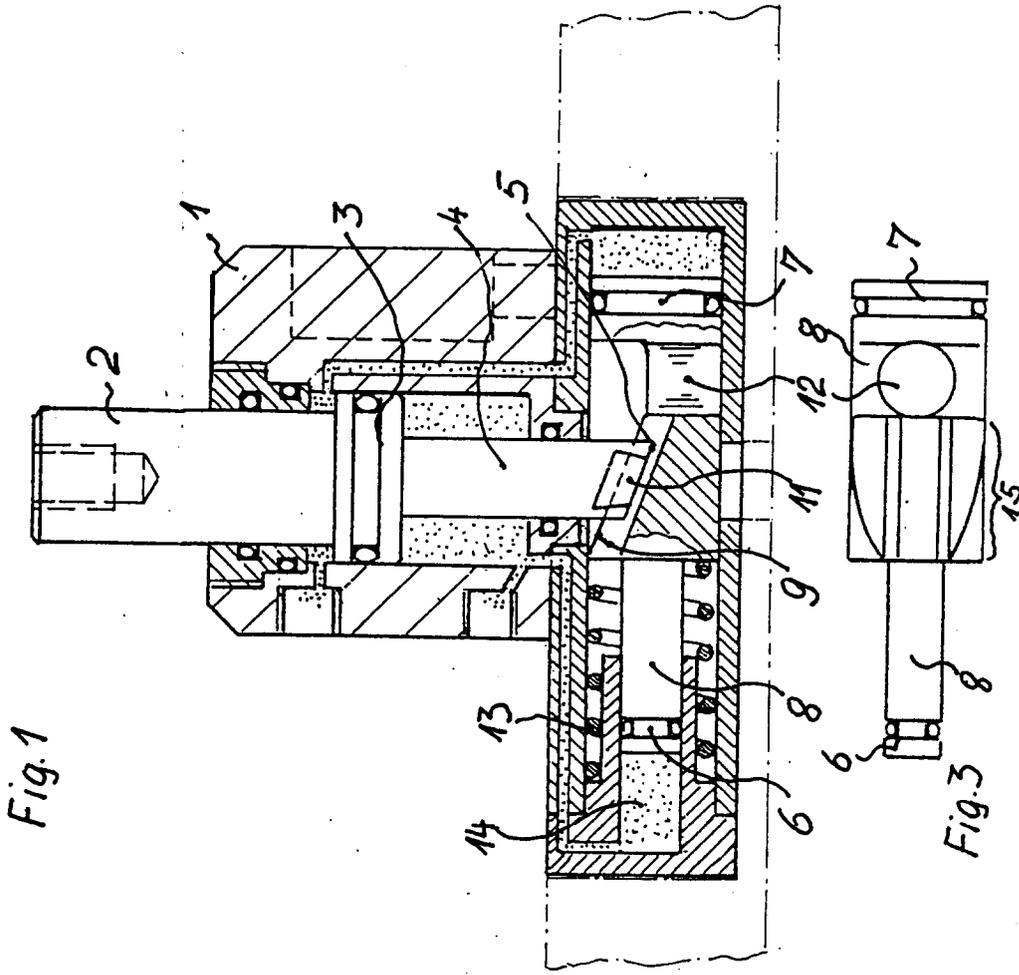


Fig. 1

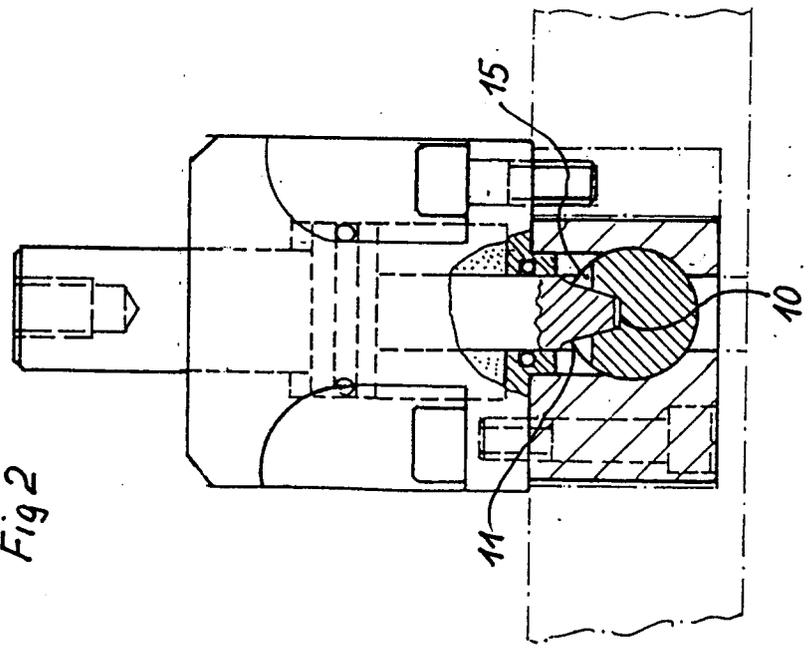
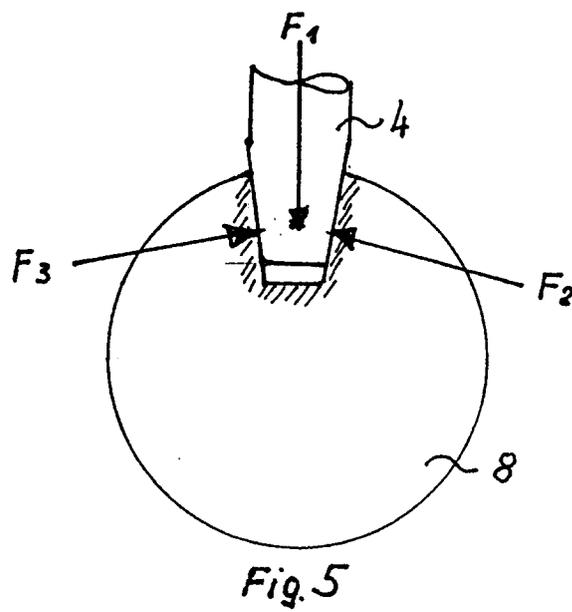
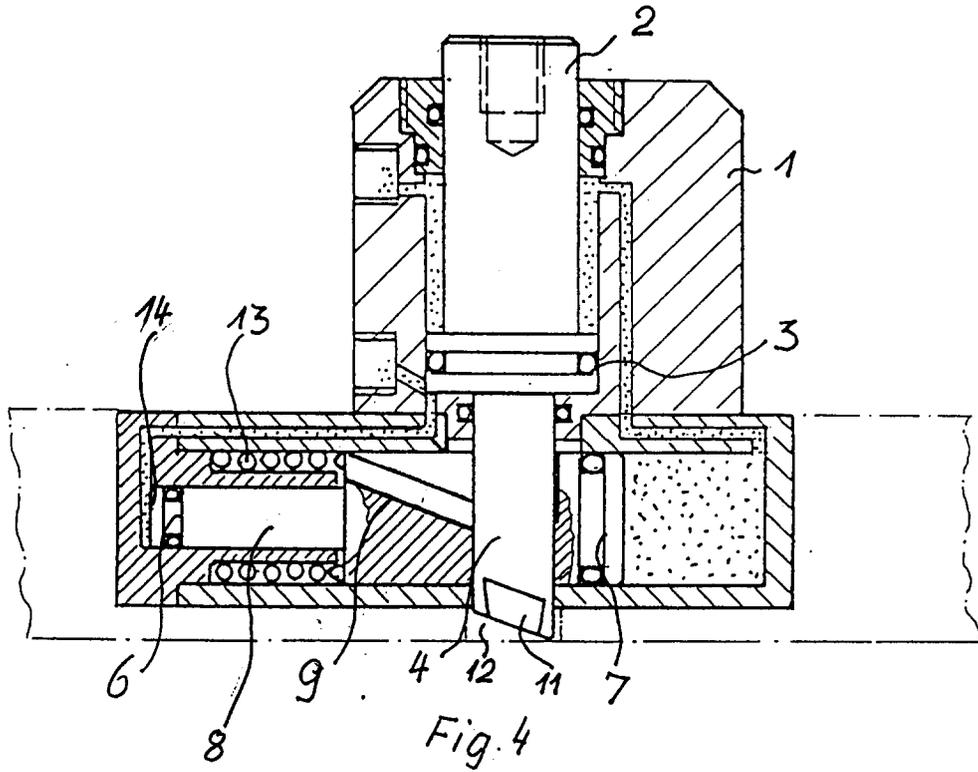
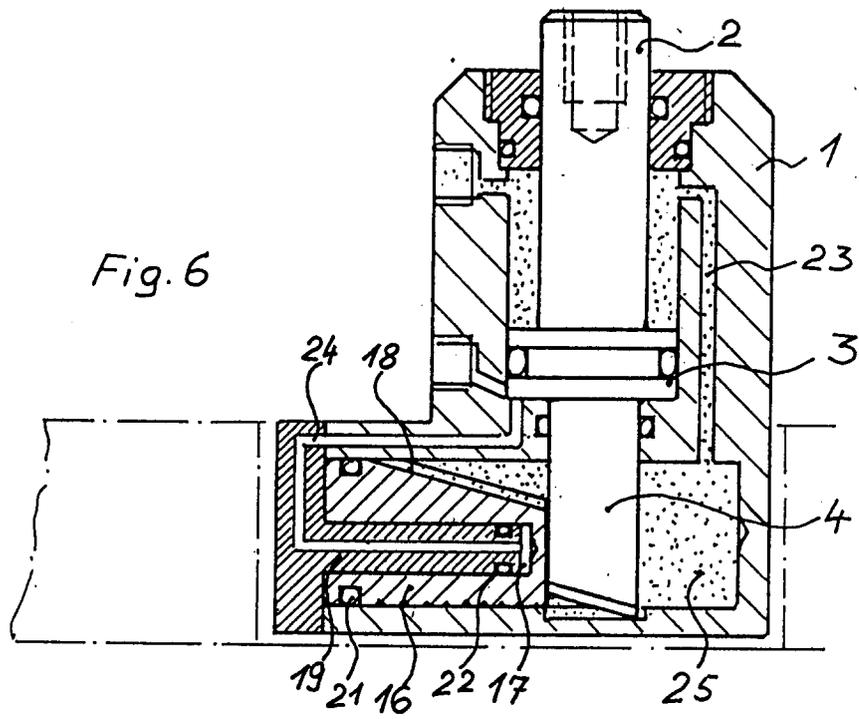


Fig. 2





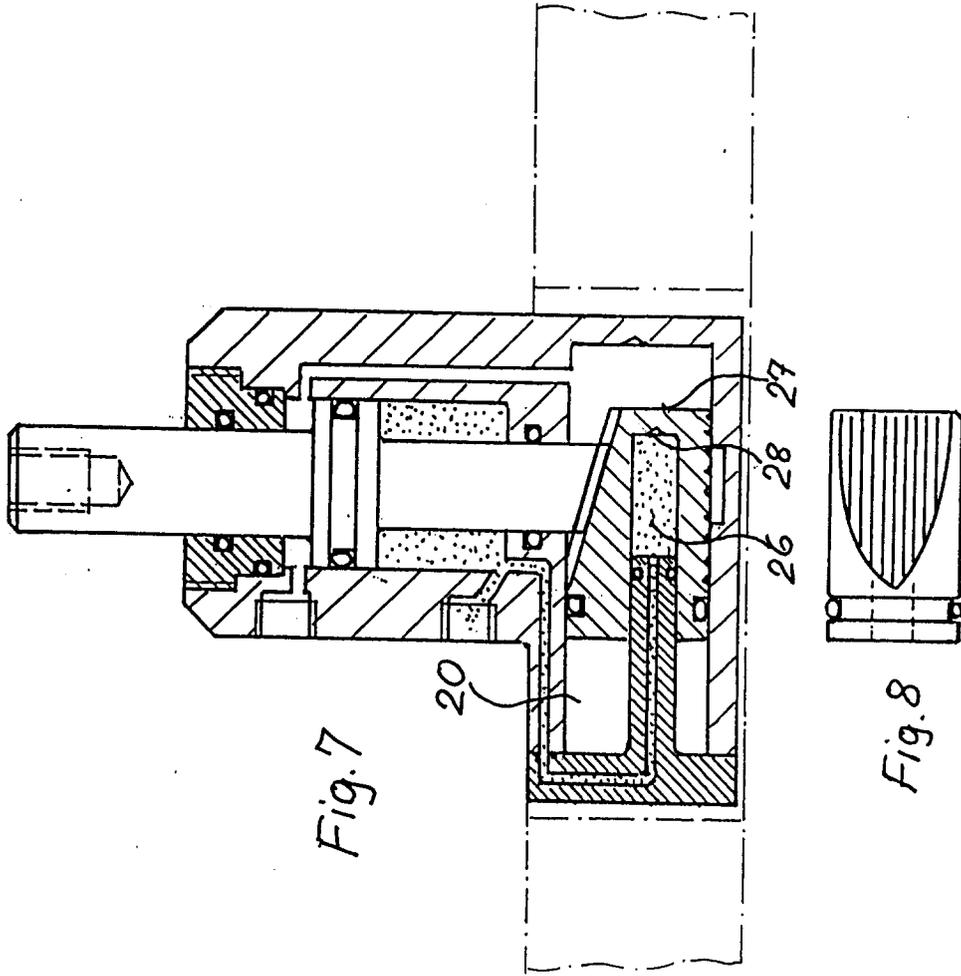


Fig. 7

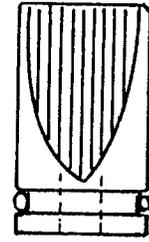


Fig. 8

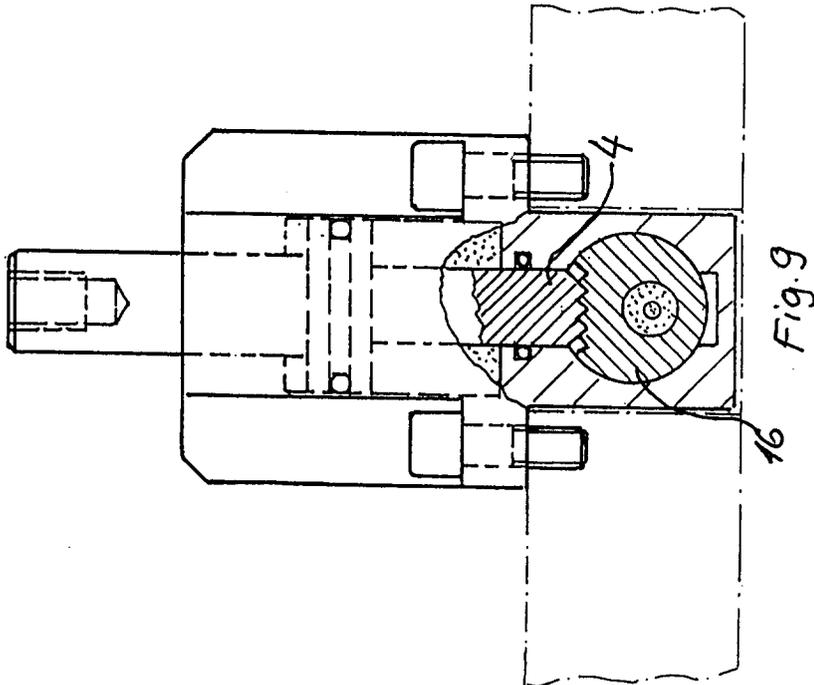


Fig. 9



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 418 (M-871) 18. September 1989 & JP-A-01 154 833 (AIOI SEIKI) 16. Juni 1989 * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-8 *	1	B25B5/06 F15B15/26
A	---	4-8	
X	GB-A-2 184 488 (VAN WINKLE) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1	
A	---	4,6,7,9,15	
A	EP-A-0 493 230 (KOSMEK)  * Abbildungen 1,6-11 *	1,4,5,7,8,10,11,13	
A	GB-A-2 185 532 (GRIGGS) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	2	
A	WO-A-88 06684 (BIERI) * Seite 4, Zeile 26 - Seite 5, Zeile 9; Abbildung 1 *	12	
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	13. Juli 1994	Matzdorf, U	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			