

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 80710002.9

⑥① Int. Cl.³: **F 15 B 15/14**

⑱ Anmeldetag: 22.01.80

⑳ Priorität: 27.01.79 DE 2903168

⑦① Anmelder: **Becker & van Hüllen Niederrheinische Maschinenfabrik GmbH & Co., Untergath 100, D-4150 Krefeld (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 06.08.80
Patentblatt 80/16

⑦② Erfinder: **Claasen, Karl Hermann, Ing. grad., Beethovenstrasse 4, D-4130 Moers 2 (DE)**

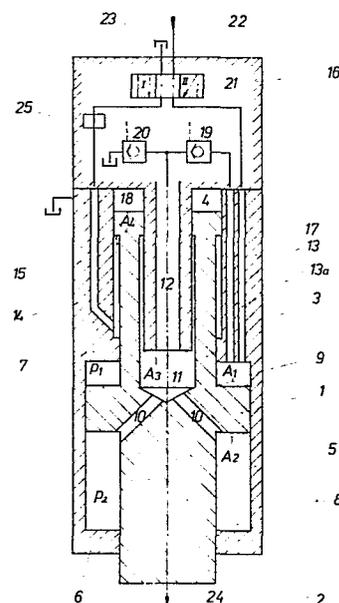
⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB**

⑦④ Vertreter: **Kremser, Manfred, Dipl.-Ing., Hoesch Werke Aktiengesellschaft Eberhardstrasse 12, D-4600 Dortmund 1 (DE)**

⑤④ **Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder.**

⑤⑦ Der für schnelle Leerhubbewegungen ausgelegte Arbeitszylinder hat einen Eilhubkolben und einen zylinderbodenseitigen Ringraum sowie einen Arbeitskolben, der mit zwei Kolbenstangen verbunden ist.

Der zylinderbodenseitige Ringraum (8) ist direkt durch den Arbeitskolben (1) und Kanäle (10 bzw. 12) mit einem in Arbeitsrichtung wirkenden, als Hohlkolben ausgebildeten Eilhubkolben (4, 26, 31) verbunden.



EP 0 014 174 A1

Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder

Die Erfindung betrifft einen Hydraulik- oder Pneumatik-
Arbeitszylinder mit einem Arbeitskolben, welcher mit
zwei Kolbenstangen verbunden ist, von denen eine durch
den Zylinderboden und die andere durch den Zylinder-
5 deckel geführt ist, und der einen Eilhubkolben und einen
zylinderbodenseitigen Ringraum aufweist.

Derartige Arbeitszylinder sind ausgelegt für schnelle
10 Leerhubbewegungen, bei welchen das zylinderbodenseitige
Druckmedium während des Leerhubes auf verschiedene Weise
in den zylinderdeckelseitigen Arbeitsraum geleitet wird, um
hierdurch große Nachsaugventile und große Nachsaug-
leitungen zu vermeiden und schnelle Hubfolgen zu ermöglichen.

15

Es sind z. B. in der DE-OS 20 07 711 und der DE-PS 20 61 883
Zylinder beschrieben, bei welchen der Umschaltpunkt vom
Eilhub auf Arbeitshub mechanisch festgelegt ist.

20

Bei z. B. aus den DE-OS'n 21 23 263, 15 02 163, 24 02 086
bekannten Zylindern erfolgt die Umleitung des Druckmediums
über zentral in Kolben angeordnete Ventile. Bei diesen

Konstruktionen wird bei Erreichen eines bestimmten Druckes auf Arbeitshub umgeschaltet, d. h. daß ein hubabhängiges Vorgeben des Umschaltpunktes nicht möglich ist. Außerdem sind diese Ausführungen sehr aufwendig und empfindlich. Bei Störungen müssen notfalls die Zylinder komplett demontiert werden. Darüber hinaus ist bei einigen Ausbildungen die Größe des Rückhubraumes nicht beliebig bestimmbar, so daß entweder die Rückhubkräfte zu klein oder die Rückhubgeschwindigkeiten zu gering sind.

Bei den bekannten Zylindern muß der Anschluß zum zylinderbodenseitigen Ringraum von unten, meist radial durch den Zylinder geführt werden. Es sind somit äußere Zufluß- und Steuerleitungen erforderlich. Außerdem sind dabei die zylinderbodenseitigen Ringräume gleichzeitig die Rückhubräume. Wird dieser Ringraum klein gehalten, um eine ausreichend große Rückhubgeschwindigkeit zu erzielen, ist es schwierig oder unmöglich, einen mechanischen Hubanschlag oder eine wirksame Schnittschlagdämpfung unterzubringen. Dagegen führt die Konstruktion zu geringen Rückhubgeschwindigkeiten, wenn der Ringraum für mechanischen Anschlag und Schnittschlagdämpfung ausreichend groß gestaltet wird. Außerdem können einige der bekannten Konstruktionen die heute gültigen Sicherheitsbestimmungen nicht mehr erfüllen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Arbeitszylinder zu schaffen, bei dem unter Vermeidung der erwähnten Nachteile, insbesondere bei geringem Volumen für das Leerhub-Druckmedium nur eine Zuleitung und eine Ableitung am Zylinderkopf erforderlich, und beliebige Bestimmung des Umschaltpunktes von Eilhub auf Arbeitshub, Zugänglichkeit zu den Ventilen auf den Zylinderkopf, Veränderbarkeit der Steuerungsabläufe sowie weitestgehend beliebige Bestimmung der Rückhubkraft gewährleistet sind.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung bei einem Arbeitszylinder der eingangs näher bezeichneten Gattung dadurch gelöst, daß der Ringraum direkt durch den Kolben und Kanäle mit einem in Arbeitsrichtung wirkenden Eilhubkolben verbunden und der Eilhubkolben als Hohlkolben ausgebildet ist.

In weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorteilhaft ein getrennter Rückhubraum angeordnet, der vorzugsweise als Ringraum ausgebildet und um die zylinderdeckelseitige Kolbenstange angeordnet ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Eilhubkolben in die zylinderdeckelseitige Kolbenstange eingreift.

Es kann aber auch der Eilhubkolben auf der zylinderdeckelseitigen Kolbenstange angeordnet sein oder die zylinderdeckelseitige Kolbenstange als Eilhubkolben ausgebildet werden.

5

Gemäß weiteren Merkmalen der Erfindung hat sich für den Eilhubkolben zur Erreichung geringer Volumen und Vorlaufdrücke für das Druckmedium als zweckmäßig erwiesen, wenn die beiden Kolbenstangen gleiche Durchmesser haben und die Fläche des Eilhubkolbens etwa 10 % der Fläche des Ringraumes beträgt.

10

Die besonderen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, daß der zylinderbodenseitige Ringraum nicht als Rückhubraum eingesetzt wird und daß die Umleitung des Druckmediums von diesem Ringraum in den zylinderdeckelseitigen Ringraum zentral über Kolben, Eilhubkolben und direkt angebaute Steuerung erfolgt und, daß der zylinderbodenseitige Ringraum direkt und ohne nennenswerte Drosselung mit dem Eilhubzylinder verbunden ist.

15
20

Es wird weiterhin nur eine geringe Druckmediummenge für die Eilhubbewegung benötigt, und es sind keine Füllventile erforderlich. Die komplette Steuerung des Arbeitszylinders ist direkt auf diesem aufbaubar, wodurch extrem kurze

25

Fließwege gegeben sind. Die Wahl der Ringflächengröße
des zylinderbodenseitigen Ringraumes ist weitgehend be-
liebig, so daß hierdurch die Unterbringung einer mechani-
schen oder hydraulischen Hubbegrenzung und einer Schnitt-
schlagdämpfung vorteilhaft beeinflusst wird.

Desweiteren kann auch die Größe der Rückhubfläche unabhängig
gewählt werden, und der Rückhubraum ist an einer Sicherheits-
steuerung anschließbar.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung
schematisch dargestellt.

Im einzelnen zeigt im Längsschnitt

Fig. 1 eine Ausführungsform mit in die Kolbenstange
eingreifendem Eilhubkolben

Fig. 2 eine Ausführungsform mit auf der Kolbenstange
aufgesetztem Eilhubkolben

Fig. 3 eine Ausführungsform mit als Eilhubkolben ausge-
bildeter Kolbenstange.

Gemäß Fig. 1 ist ein Kolben 1 mit einer Kolbenstange 2 und
3 versehen. In die zylinderdeckelseitige Kolbenstange 3 greift

ein hohler Eilhubkolben 4 ein. Der Zylinder 5 ist begrenzt durch den Zylinderboden 6 und den Zylinderdeckel 7. Unterhalb des Kolbens 1 befindet sich der Ringraum 8 und oberhalb der Ringraum 9. Der Ringraum 8 ist über den Durchflußkanal 10 mit dem Zylinderraum 11 des einen Längskanal 12 aufweisenden Eilhubkolbens verbunden.

Über Durchflußkanäle 13, 13 a ist der Ringraum 9 und über den Durchflußkanal 14 ist der Rückhubringraum 15 mit dem Steuerblock 16 verbunden, der auf dem Zylinderaufsatz 17 angeordnet ist. Ein druckloser Ringraum 18 ist stirnseitig über der Kolbenstange 3 angeordnet. Der Steuerblock 16 enthält Ventile 19, 20 und das Ventil 21, - das die Zuflußleitung 22 und die Abflußleitung 23 und damit die Arbeitsrichtung 24 steuert - sowie einen Sicherheitsblock 25.

Mit dem handelsüblichen Sicherheitsblock 25, der aus mehreren in Blockbauweise miteinander verbundenen Ventilen besteht, wird ein ungewolltes Abwärtsfahren des Kolbens, entsprechend den gültigen Unfallverhütungsvorschriften, vermieden.

25

Der Ringraum 8 hat die Fläche " A_2 "; in ihm ist der Druck " p_2 ", wenn die Ventile 19 und 20 geschlossen sind.

Der Ringraum 9 hat die Fläche " A_1 ", in ihm herrscht der Druck " p_1 ".

Der Ringraum 15 hat die Fläche " A_4 ".

5 Der Eilhubkolben 4 taucht in den Zylinderraum 11 ein, ist mit dem Längskanal 12 versehen und hat den Querschnitt " A_3 ".

Die Hubbewegungen laufen gemäß Fig. 1 wie folgt ab:

10

Eilhub: Das Druckmedium wird von Ventil 21 in Stellung I in Kanal 13 a gegeben. Das Ventil 19 ist geöffnet, das Ventil 20 ist geschlossen. Der Ringraum 15 ist über Kanal 14, Sicherheitsblock 25 und Ventil 21 mit der Abflußleitung 23 verbunden, also nahezu drucklos. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Kolben und eine entsprechende, später noch näher erläuterte Wahl der Kolbendurchmesser wird in den Räumen 8 und 11 ein höherer Druck erzeugt als im Ringraum 9. Das Druckmedium fließt aus Ringraum 8 über Kanal 10 und teilweise über Ventil 19 und Kanal 13 in den Ringraum 9. Ein Teil des Volumens des Ringraumes 8 verbleibt im Zylinderraum 11 und erzeugt die Eilhubbewegung.

15

20

25

Arbeitshub:

Zur Umschaltung von Eilhub auf Arbeitshub wird Ventil 19 geschlossen und Ventil 20 geöffnet. Der Druckmediumzufluß durch Kanal 13 a bleibt bestehen. Durch das Öffnen des Ventils 20 werden die Räume 8 und 11 drucklos.

30

Rückhub:

5 Für die Rückhubbewegung werden beide Ventile 19 und 20 geöffnet und der Druckmediumzufluß zu Kanal 13 a unterbrochen und gleichzeitig mit Ventil 21 in Stellung II der Druckmediumzufluß zum Ringraum 15 freigegeben. Das Druckmedium aus Ringraum 9 fließt über die Ventile 19, Kanäle 12 und 10 in die Räume 11 und 8.

10

Die Hubgeschwindigkeiten und Hubkräfte werden gebildet durch die Flächen:

15 A 3 für den Eilhub
A 1 für den Arbeitshub
A 4 für den Rückhub.

20 Die Wahl der Flächen A1 bis A4 ist im Rahmen der Konstruktion des Zylinders beliebig. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß der Druck des Druckmediums im Ringraum 8 um soviel höher ist als im Ringraum 9, daß ein schnelles Umfließen des Druckmediums erfolgen kann. Andererseits darf der Druck im Ringraum 8 aus Gründen der Beanspruchung des
25 Zylinders nicht zu groß werden.

Es ist:

30
$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{1}{\frac{A_2}{A_1} - \frac{A_3}{A_1}}$$

Geringe Eilhub-Druckmedium-Volumen und geringe Eilhub-Druckmedium-Vorlaufstrecke werden erzielt, wenn $A_2 = A_1$ gesetzt wird und A_3 ca. 8 - 12 % von A_1 . Außerdem werden dadurch erreicht geringe Rückhub-Druckmedium-Volumen,
5 wobei im Normalfall die Rückhubkraft 5 - 10 % der Preßkraft beträgt, und gute Einsatzmöglichkeiten einer Schnittschlagdämpfung, wobei der Kolben durch Schließen der Ventile 19, 20 hydraulisch gehalten werden kann.

10

Die Ausführungsform gemäß Fig. 2 unterscheidet sich im wesentlichen dadurch, daß der Eilhubkolben 26 auf der Kolbenstange 27 angeordnet ist und in den Zylinderraum 28 des Zylinderaufsatzes 29 eintaucht.

15

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist insbesondere abweichend, daß die Kolbenstange 30 als Eilhubkolben 31 ausgebildet ist und in den Zylinderraum 32 des Zylinderaufsatzes 33 eintaucht.
20

Ansprüche

1.

Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder mit einem Arbeitskolben, welcher mit zwei Kolbenstangen verbunden ist, von denen eine durch den Zylinderboden und die andere durch den Zylinderdeckel geführt ist, und der einen Eilhubkolben und einen zylinderbodenseitigen Ringraum aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (8) direkt durch den Kolben (1) und Kanäle (10 bzw. 12) mit einem in Arbeitsrichtung wirkenden Eilhubkolben (4, 26, 31) verbunden und der Eilhubkolben als Hohlkolben ausgebildet ist.

5
10

2.

Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Anordnung eines getrennten Rückhubraumes (15).

15

3.

Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder nach Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Eilhubkolben (4) in die zylinderdeckelseitige Kolbenstange (3) eingreift (Fig.1).

20

4.

Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder nach Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Eilhubkolben (26) auf der zylinderdeckelseitigen Kolbenstange (27) angeordnet ist (Fig. 2).

25

5.

Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zylinderdeckelseitige Kolbenstange (30) als Eilhubkolben (31) ausgebildet ist (Fig. 3).

6.

Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder nach den Ansprüchen 1 und 2 sowie 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kolbenstangen (2, 3 bzw. 27 oder 30) gleiche Durchmesser haben.

7.

Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche (A_3) des Eilhubkolbens etwa 10 % der Fläche (A_1) des Ringraumes (9) beträgt.

FIG. 1

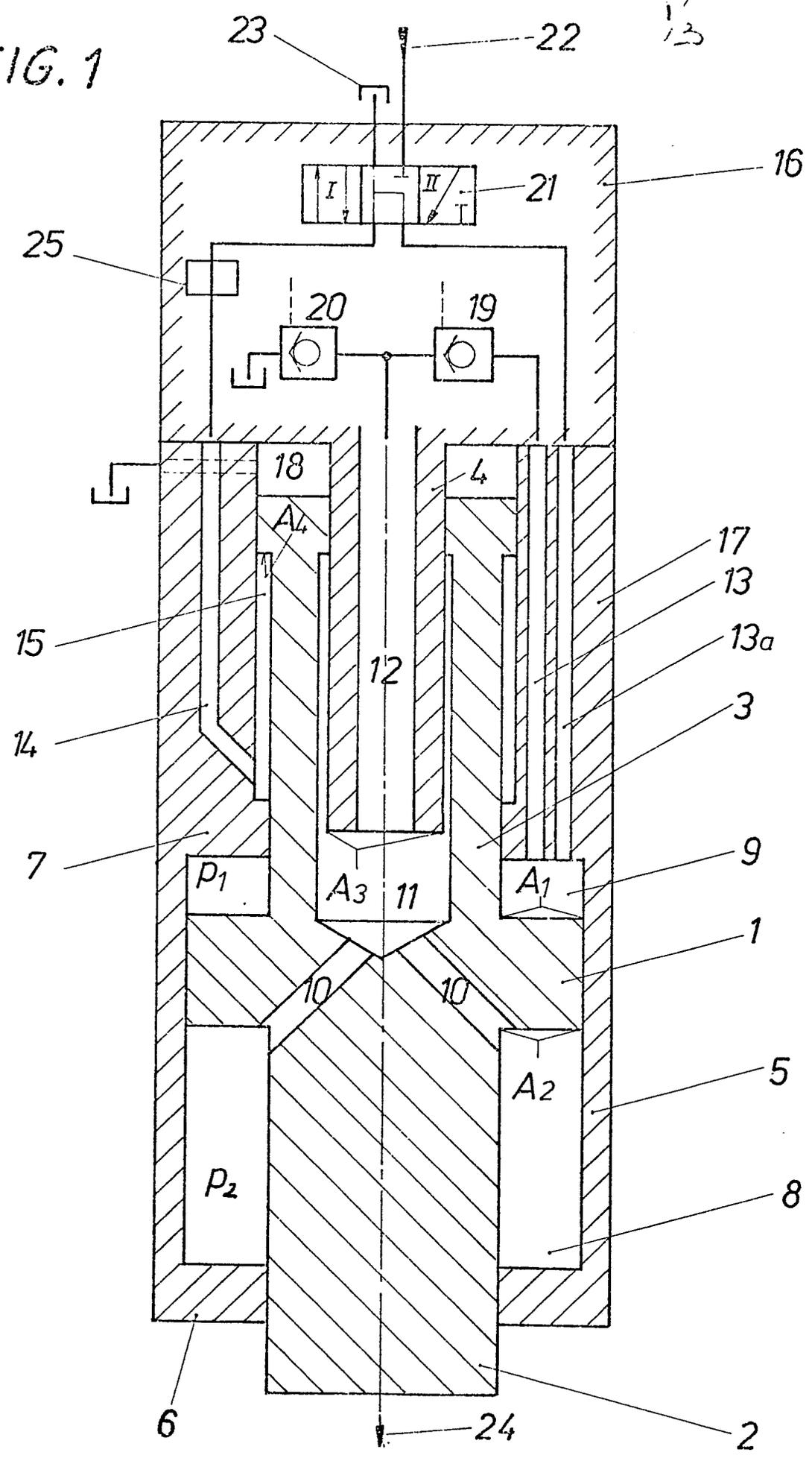
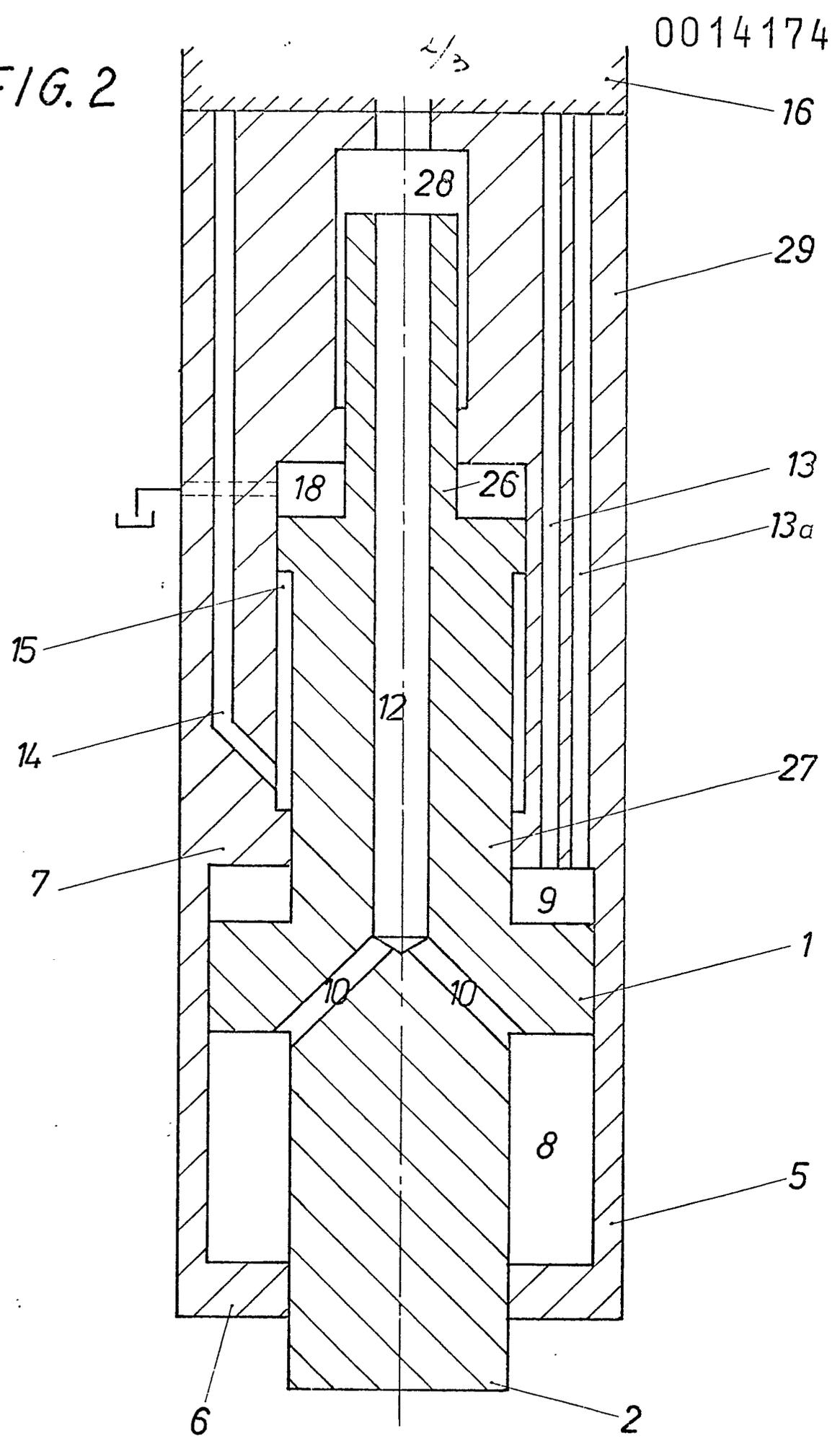


FIG. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. C)	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	DE - A - 2 529 255 (LEMACHER) * Seite 4, Anspruch *	1,2,7	F 15 B 15/14
	--		
	DE - A - 2 233 222 (AOKI) * Seite 4, Zeilen 5-15; Seite 7, Zeilen 19,20; Seite 9, Zeilen 17-19 *	1-3, 5,6	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. C)
			F 15 B B 30 B
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	29-04-1980	KNOPS	