



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 009 576**  
**A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 79102892.1

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **E 02 B 17/02**

(22) Anmeldetag: 10.08.79

(30) Priorität: 29.09.78 DE 2842499

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.04.80 Patentblatt 80/8

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
GB NL SE

(71) Anmelder: Deutsche Babcock Aktiengesellschaft  
Duisburger Strasse 375  
D-4200 Oberhausen 1(DE)

(72) Erfinder: Schiemichen, Peter  
Hohlbachweg 9  
D-4224 Hünxe(DE)

(72) Erfinder: Zimmermann, Werner  
Postgartenstrasse 1  
D-4018 Langenfeld(DE)

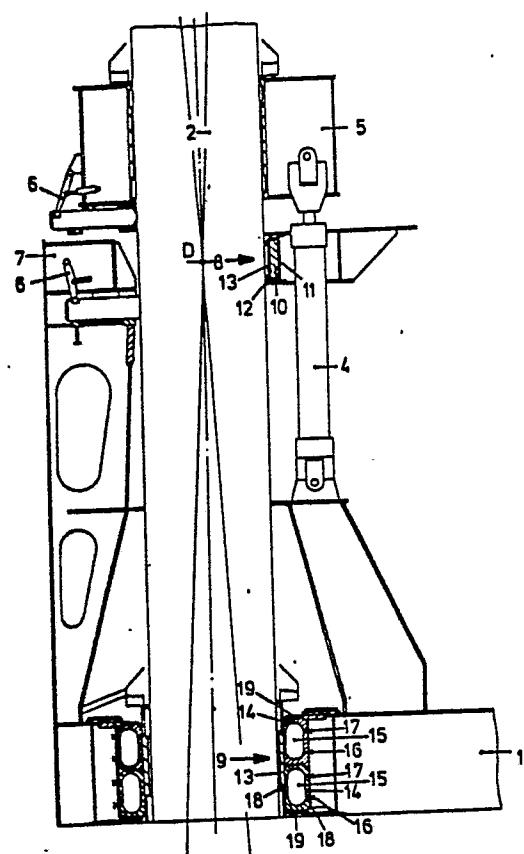
(54) Hubinsel.

(57) Die Plattform (1) einer Hubinsel ist mit heb- und senkba-  
ren Stützbeinen (12) versehen, die auf eine auf den Meeres-  
boden abgesenkte Unterkonstruktion (3) abgestützt sind. Um  
die auf Aufsetzen der Stützbeine (12) auf die Unterkonstruktion  
(3) seitlich wirkenden Schläge aufzufangen und eine sichere  
Führung der Stützbeine (12) innerhalb der Plattform (1) zu  
erreichen, ist jedes Stützbein (2) in zwei auf vertikalen Abstand  
angeordneten Lagern (8,9) geführt. Eines der Lager (8) ist im  
einen Mittelpunkt (D) allseitig nachgiebig ausgebildet. Das  
andere Lager (9) ist nur radial nachgiebig, wobei dessen radia-  
ler Ausschlag bis zur Unnachgiebigkeit verstellbar ist.

**EP 0 009 576 A1**

./...

Fig. 2



## Hubinsel

Die Erfindung betrifft eine Hubinsel, deren Plattform mit heb- und senkbaren Stützbeinen versehen ist, die auf einer auf dem Meeresboden abgesenkten 5 Unterkonstruktion abgestützt sind.

Derartige Hubinseln sind für bestimmte sebauliche Aufgaben oder Offshore-Bohrungen eingesetzte Wasserfahrzeuge. Um die Arbeitsposition sicherzustellen, werden die Stützbeine der Plattform auf die zuvor auf dem Meeresboden 10 abgesenkte Unterkonstruktion abgesenkt und dann die Plattform an den fest aufsitzenden Stützbeinen aus dem Wasser hervorgehoben, bis die erforderliche Höhe über dem Meeresspiegel erreicht ist. Das Aufsetzen der Stützbeine auf die Unterkonstruktion ist immer eine kritische Operation. Die mit den Wellen auf- und abschwingende Plattform kann bei ungünstigen Seeverhältnissen mehrfach mit den 15 ausfahrenden Stützbeinen auf die Unterkonstruktion aufstoßen, ehe sie endgültig feststeht. Das kann zu beträchtlichen Schäden an der Unterkonstruktion und den Stützbeinen führen.

Um das zu verhindern, ist nach einem nicht zum Stand der Technik gehörenden 20 Vorschlag vorgesehen worden, daß am unteren Ende eines jeden Stützbeines ein Stoßdämpfer in Form eines sich federnd am Stützbein abstützenden Ringes angebracht ist. Dieser Ring umgibt die Auflagefläche des Stützbeines auf der Unterkonstruktion und übergreift es in axialer Richtung. Mit dieser Ausführung werden aber im wesentlichen nur Stöße in senkrechter Richtung aufgefangen. Bei 25 ungünstigen Seeverhältnissen wirken auf die Stützbeine auch in horizontaler Richtung Schläge, die von den genannten Stoßdämpfern allein nicht aufgefangen werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hubinsel der eingangs genannten 30 Art derart weiterzuentwickeln, daß auch seitlich auf die Stützbeine wirkende Schläge aufgefangen werden können, daß aber andererseits eine sichere Führung der Stützbeine innerhalb der Plattform nicht beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jedes Stützbein in zwei auf vertikalen Abstand angeordneten nachgiebigen Lagern geführt ist, daß eines der Lager um einen Mittelpunkt allseitig nachgiebig und das andere Lager nur radial nachgiebig ausgebildet ist und daß der radiale Ausschlag des anderen Lagers bis zur Unnachgiebigkeit verstellbar ist. Dank dieser Lagerung kann jedes Stützbein um einen Drehpunkt pendeln. Die bei dieser Pendelung auftretenden Ausschläge werden von den nur radial nachgiebigen Lager aufgefangen. Die Nachgiebigkeit dieses Lagers wird durch Verstellung aufgehoben, wenn die Stützbeine fest auf der Unterkonstruktion aufstehen und die Plattform an den Stützbeinen langsam angehoben wird. In diesem Fall ist eine feste Führung zwischen den Stützbeinen und Plattform erreicht. Das radial nachgiebige Lager wirkt also wie eine Zentriereinrichtung.

Das allseitig nachgiebig ausgebildete Lager kann aus Halbschalen bestehen, die federnd abgestützt sind. Um jedoch die Schläge sicherer auffangen zu können, wird in Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß dieses Lager aus einzelnen in Umfangsrichtung auf Abstand angeordneten Segmenten gebildet ist, die aus einem elastisch verformbaren Material bestehen und die einseitig mit der Plattform verbunden sind.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das radialnachgiebig ausgebildete Lager Wände aus einem nachgiebigen Material auf, die einen Innenraum umschließen, der wahlweise mit einem kompressiblen oder einem inkompressiblen, fließfähigen Medium füllbar ist. Dabei ist der Innenraum vor dem Ausetzen der Stützbeine mit Luft gefüllt, so daß die Wände des Lagers nachgeben können. Nach dem Aufsetzen der Stützbeine wird die Luft in den Innenraum durch Wasser ersetzt. Dadurch wird während des Anhebens der Plattform eine straffe Führung der Stützbeine erreicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine Hubinsel,
- Figur 2 die Einzelheit Z nach Figur 1,
- Figur 3 die Draufsicht auf eine andere Ausführungsform der Erfindung und
- Figur 4 dem dazu gehörenden Längsschnitt.

Die dargestellte Hubinsel besteht aus der Plattform 1 und den heb- und senkbaren Stützbeinen 2. Die Stützbeine 2 stützen sich in der Arbeitsposition der Plattform 1 auf einer auf dem Meeresboden ruhenden zuvor abgesenkten Unterkonstruktion 3 ab.

5

Die Plattform 1 ist selbstschwimmend und wird von Hochseeschleppern zu den vorgesehenen Errichtungsort auf See geschleppt. Während des Ausrichtens der Plattform 1 über der Unterkonstruktion 3 und während des Absenkens der Stützbeine 2 schwimmt die Plattform 1 auf der Meeresoberfläche und wird dabei je 10 nach der Höhe der Wellen mehr oder weniger stark angehoben und wieder abgesenkt.

Der hydraulische Antrieb für das Absenken der Stützbeine 2 und das spätere Anheben der Plattform 1 besteht auf mehreren gleichmäßig um jedes Stützbein 2 15 angeordneten Zylindern 4. Die Zylinder 4 sind mit einem unteren Träger der Plattform 1 verbunden. Dabei sind sie so abgestützt, daß sie um zwei zueinander senkrechten waagerecht liegenden Achsen schwenken können. Die Kolbenstangen der Zylinder 4 greifen gelenkig an einem Ring 5 an. Der Ring 5 ist über eine hydraulisch zu betätigende Hebelvorrichtung 6 mit dem Stützbein 2 zu ver- 20 klammern. Unterhalb des Ringes 5 ist ein weiterer ebenfalls mit dem Stützbein 2 zu verklammernder Ring 7 vorgesehen.

Stehen die Stützbeine 2 mit ihren Auflageflächen auf den entsprechenden Gegenlagern der Unterkonstruktion 3 auf, so werden die Kolbenstangen der Zylinder 4 25 bei verklammertem Ring 5 eingezogen, wodurch die Plattform 1 gegenüber den Stützbeinen 2 angehoben wird. Ist die in der Figur 2 dargestellte Stellung der Zylinder 4 erreicht, so wird die Plattform 1 über den Ring 7 mit dem Stützbein 2 verklammert. Nach Lösen der Verklemmerung des Ringes 5 werden die Kolbenstangen der Zylinder 4 ausgefahren. Danach wird das Einziehen und Ausfahren der 30 Kolbenstangen der Zylinder 4 und das wechselseitige Verklemmen der Ringe 5 und 7 wiederholt, bis die Plattform 1 die gewünschte Stellung oberhalb des Meeresspiegels erreicht hat.

Während des Absenkens der Stützbeine 2 bei schwimmender Plattform 1 wirken durch die wellenbedingte Bewegung der Plattform 1 unkontrollierbare Schläge in waagerechter Richtung auf die Stützbeine. Diese Schläge können Beschädigungen der Führungen der Stützbeine 2 innerhalb der Plattform 1 bewirken. Um diese 5 Schläge auffangen zu können, ist jedes Stützbein 2 in zwei nachgiebig ausgebildeten Lagern 8 und 9 geführt. Das im oberen Teil der Plattform 1 angeordnete Lager 8 ist allseitig nachgiebig ausgebildet. Auf diese Weise kann das in dem Lager 8 geführte Stützbein 2 Pendelbewegungen um den Drehpunkt D, der dem Mittelpunkt des Lagers 8 entspricht, ausführen. Das Lager 8 ist aus einzelnen 10 Segmenten 10 gebildet, die in Umfangsrichtung um das Stützbein 2 auf Abstand angeordnet sind. Die Segmente 10 bestehen aus einem elastisch verformbaren Material z. B. aus Gummi. Auf ihrer rückwärtigen Seite sind die Segmente 10 mit einer Stahlplatte 11 z. B. durch Verkleben verbunden. Die Stahlplatte 11 ist an der Plattform 1 befestigt. Auf der dem Stützbein 2 zugewandten Seite sind die 15 Segmente 10 von einer Schale 12 umschlossen. In die Schale 12 ist eine am Stützbein 2 anliegende Gleitfläche 13 eingelassen. Die Gleitfläche 13 weist einen geringen Reibungsbeiwert auf.

Das im unteren Teil der Plattform 1 angeordnete Lager 9 kann nur in radialer 20 Richtung nachgeben. Das Lager 9 ist durch zwei übereinander liegende in sich geschlossene Ringe gebildet, deren Wände 14 aus einem nachgiebigen Material z. B. aus Gummi bestehen. Die Wände 14 umschließen einen Innenraum 15, der wahlweise mit einem inkompressiblen Medium wie Wasser oder einem kompressiblen Medium wie Luft gefüllt ist. Die Zu- bzw. Abfuhr von Wasser erfolgt 25 durch einen unteren Stutzen 16 und die Zu bzw. Abfuhr der Luft durch einen oberen Stutzen 17, die durch die hintere Wand 14 des Lagers 9 geführt sind. Die Wände des Lagers 9 sind durch aufgelegte Platten 18 und 19 verstärkt. Dabei ist die Breite der Platte 19 geringer als die Breite des Lagers 9. In die dem Stützbein 2 zugewandten Platte 18 ist eine Gleitfläche 13 vor geringen Reibungs- 30 beiwert eingelassen.

Während des Absenkens der Stützbeine 2 ist der Innenraum 15 des Lagers 9 mit Luft gefüllt. Dank der Inkompressibilität der Luft kann das Lager 9 in radialer Richtung elastisch nachgeben. Haben die Stützbeine 2 auf der Unterkonstruktion 3 35 aufgesetzt und soll die Plattform 2 angehoben werden, so wird die Luft aus dem

Innenraum 15 durch Wasser vollständig verdrängt. In diesem Fall ist das Lager 9 völlig unnachgiebig und wirkt wie eine Zentriervorrichtung. Auf diese Weise wird eine feste Führung der Stützbeine 2 erreicht.

- 5 Bei der Ausführungsform nach den Figuren 3 und 4 ist das untere radial nachgiebige Lager durch eine Zentriereinrichtung ersetzt, die aus mehreren, im vorliegenden Fall vier, über den Umfang des Stützbeines 2 verteilt angeordneten Lagerschalen 20 besteht. Jede Lagerschale 20 ist auf den Kolbenstangen zweier Stellzyliner 21 abgestützt. Die Stellzyliner 21 wirken in radialer Richtung und 10 sind horizontal auf der Plattform 1 befestigt. Die Stellzyliner 21, die in den Figuren 3 und 4 in ihren jeweiligen Endstellungen dargestellt sind können Bewegungen des Stützbeines 2 in radialer Richtung um etwa 600 mm nachgeben.

Die Zylinderräume zweier gegenüber liegender Stellzyliner 21 oder Stellzylinger 15 gruppen sind jeweils über eine Verbindungsleitung, in der ein Drossel- und Absperrventil angeordnet ist, verbunden. Bei einem Pendeln des Stützbeines 2 wird das Druckmedium, das aus dem Stellzyliner 21 auf der betreffenden Seite entweicht, über diese Verbindungsleitung in die Stellzyliner 21 auf der gegenüber liegenden Seite des Stützbeines 2 gefördert. Das in der Verbindungsleitung 20 liegende Drosselventil sorgt für eine Dämpfung der Pendelbewegung.

Stehen die Stützbeine 2 auf der Unterkonstruktion 3 auf, so wird das Absperrventil in der Verbindungsleitung geschlossen. Der Kolben desjenigen Stellzyliner 21, deren Lagerschalen 20 sich am weitesten nach außen bewegt haben, werden mit 25 Druckmedium beaufschlagt. Gleichzeitig wird das überschüssige Druckmedium aus den Kolbenräumen der Stellzyliner auf der gegenüber liegenden Seite des Stützbeines 2 in einen Speicherbehälter abgelassen. Hat das Stützbein 2 seine senkrechte Stellung eingenommen, so werden alle Ventile für die Zufuhr und Abfuhr von Druckmedium gesperrt. Alle Stellzyliner 21 sind dann gleichmäßig 30 beaufschlagt, so daß jetzt ein nachgiebiges Ausweichen des unteren Lagers des Stützbeines ausgeschaltet ist. Anstelle der beschriebenen hydraulischen Steuerung können die Stellzyliner auch so geschaltet sein, daß die gegen einen Druckspeicher arbeiteten.

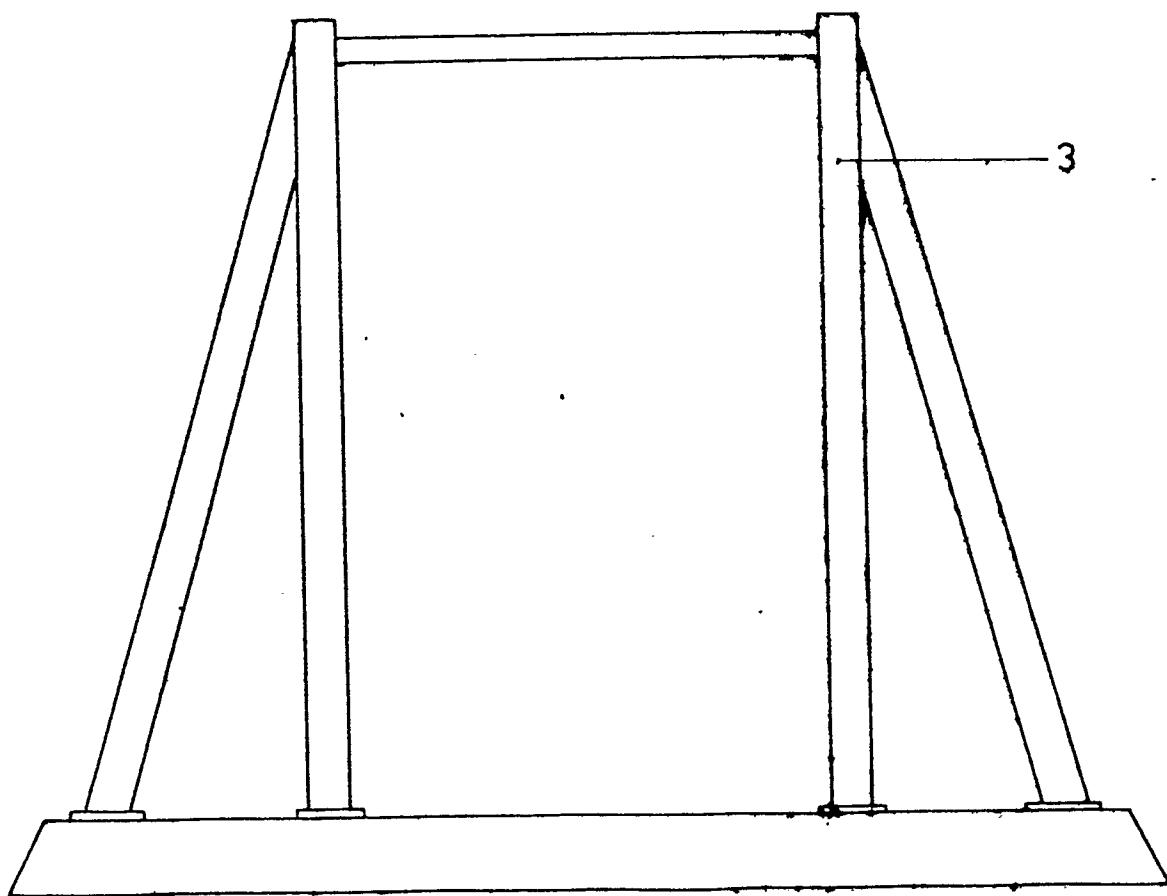
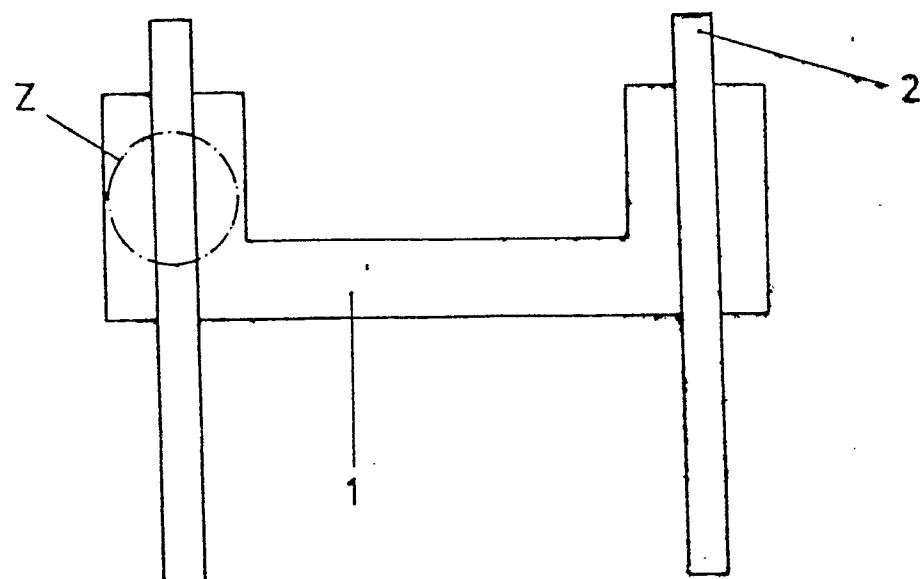
**PATENTANSPRÜCHE**

1. Hubinseln, deren Plattform mit heb- und senkbaren Stützbeinen versehen ist, die auf einer auf dem Meeresboden abgesenkten Unterkonstruktion abgestützt  
5 sind, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Stützbein (2) in zwei auf vertikalem Abstand angeordneten nachgiebigen Lagern (8, 9) geführt ist, daß das eine der Lager (8) um einen Mittelpunkt (D) allseitig nachgiebig und das andere Lager (9) nur radial nachgiebig ausgebildet ist und daß der radiale Ausschlag des anderen Lagers (9) bis zu Unnachgiebigkeit verstellbar ist.  
10
2. Hubinsel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Lager (8) aus einzelnen in Umfangsrichtung auf Abstand angeordneten Segmenten (10) gebildet ist, die aus einem elastisch verformbaren Material bestehen und die einseitig mit der Plattform (1) verbunden sind.  
15
3. Hubinsel nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Lager (9) Wände (14) aus einem nachgiebigen Material aufweist, die einen Innenraum (15) umschließen, der wahlweise mit einem kompressiblen oder einem inkompressiblen fließfähigen Medium füllbar ist.  
20
4. Hubinsel nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgiebigen Lager (8, 9) auf ihrer dem Stützbein (2) zugewandten Seite mit einer Gleitfläche (13) von geringem Reibungsbeiwert versehen sind.  
255.
5. Hubinsel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das radial nachgiebige Lager als Zentriereinrichtung ausgebildet ist, die aus mehreren, über den Umfang jedes Stützbeines (2) angeordneten Lagerschalen (20) besteht und daß die Lagerschalen (20) auf den Kolbenstangen von innerhalb der Plattform (1) angeordneten Stellzylindern (21) abgestützt sind, deren Kolben wahlweise frei nachgeben oder gleichmäßig beaufschlagt sind.  
30
6. Hubinsel nach den Ansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenräume zweier gegenüber liegender Stellzylinder (21) über eine mit einem Drossel- und Absperrventil versehene Verbindungsleitung verbunden sind.

0009576

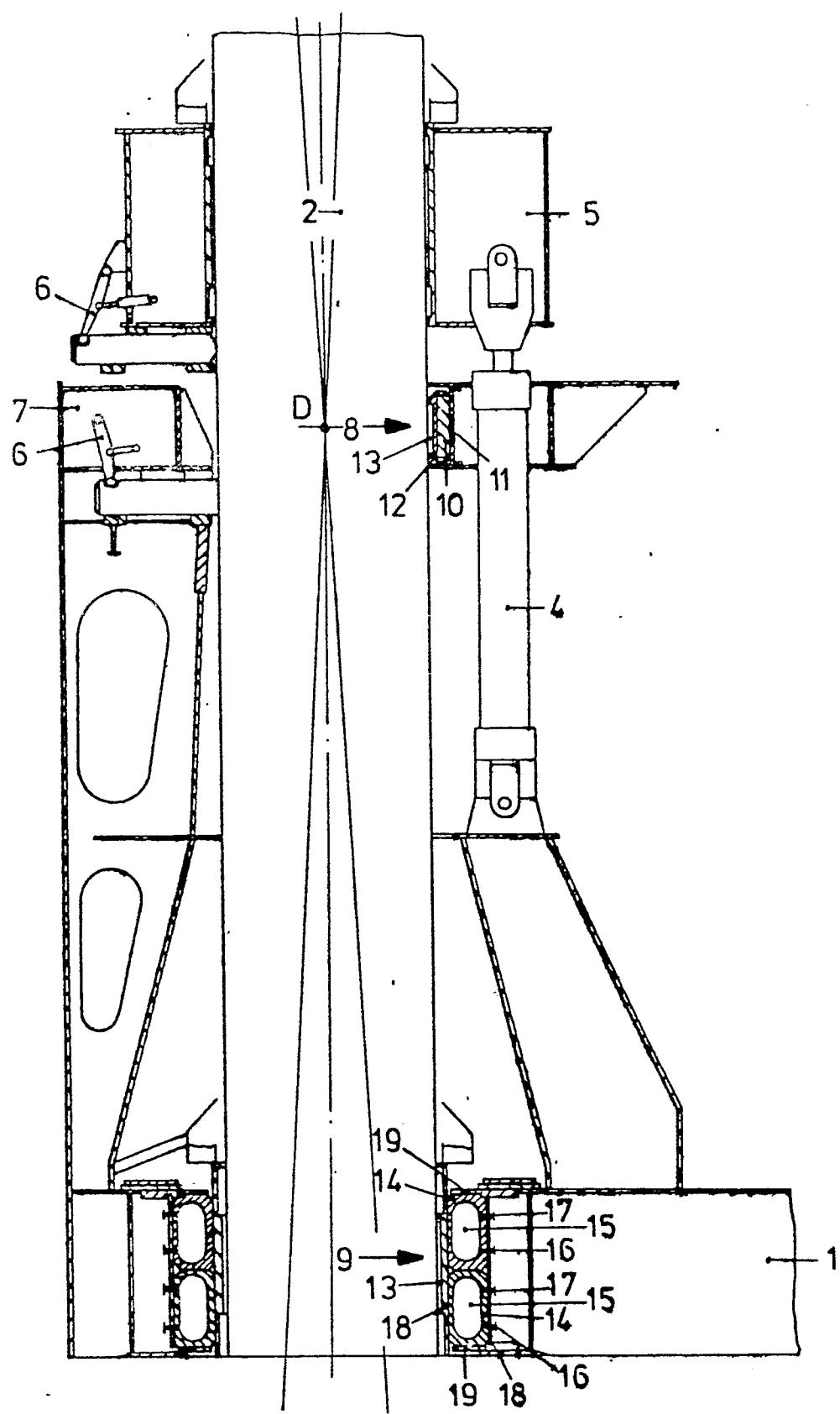
Fig. 1

1/3



2/3

Fig. 2



0009576

3/2

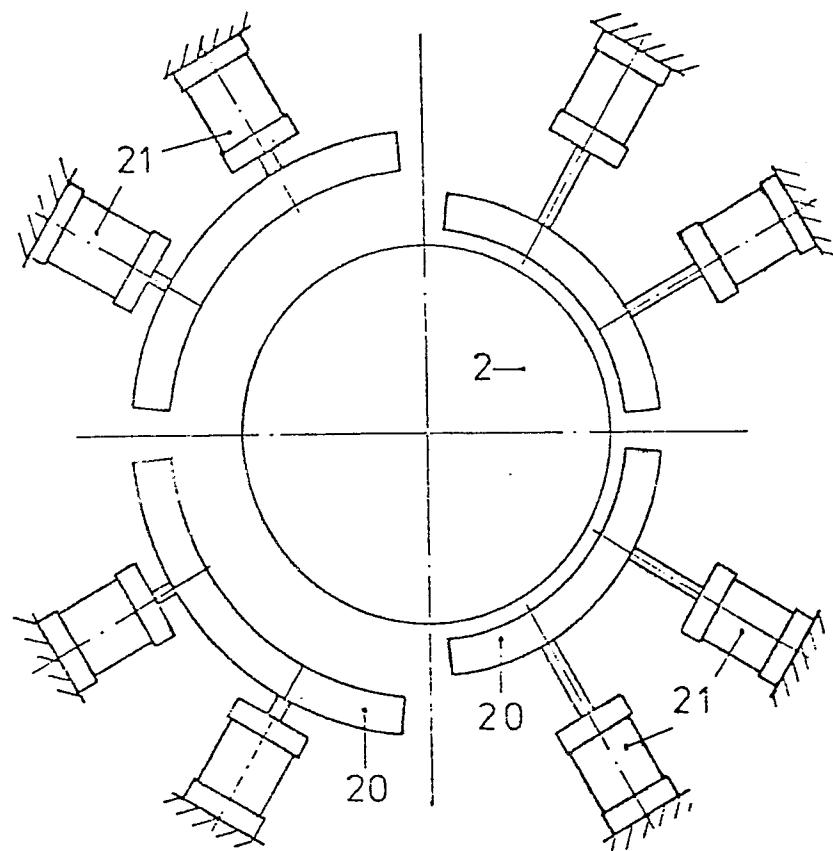


Fig.3

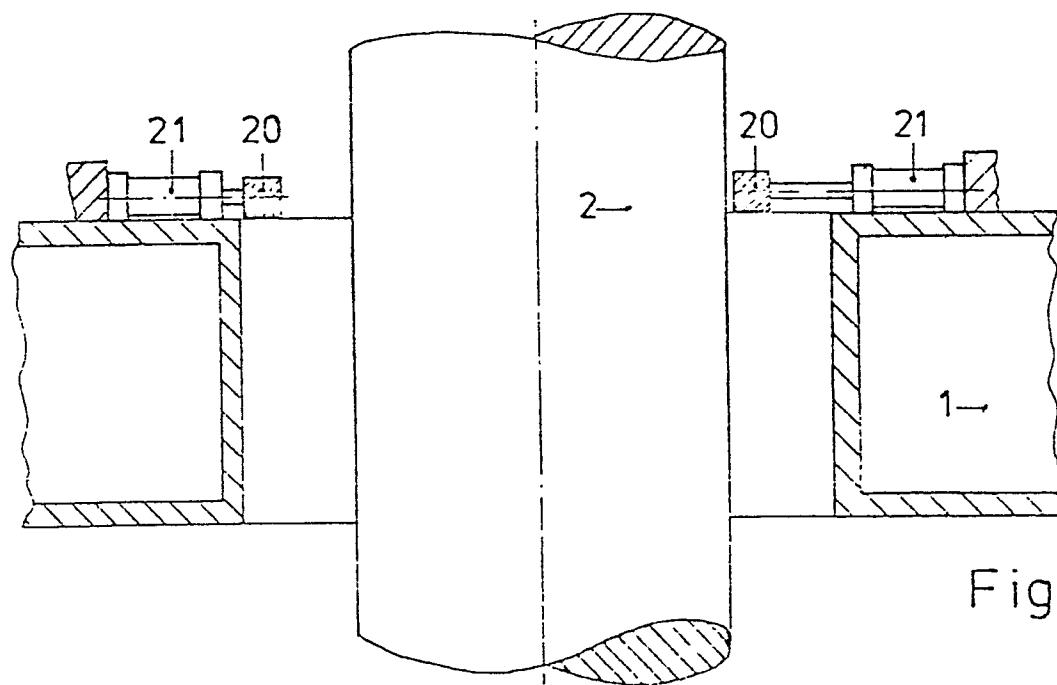


Fig.4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0009576

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 2892

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch
	<p><u>DE - A - 2 159 081 (KULLMANN)</u>            * Seite 5, Zeilen 13-33; Seite 6,            Seite 7, Zeilen 1-14; Figuren            1-3,5 *</p> <p>--</p> <p><u>GB - A - 1 078 607 (GUSTO)</u>            * Seite 1, Zeilen 9-54; Seite 2,            Zeilen 90-110; Figur 1 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 3 828 561 (MOORE)</u>            * Spalte 2, Zeilen 15-23; Spalte 3,            Zeilen 35-67; Figuren 3,8 *</p> <p>--</p>	1,2
P	<p><u>GB - A - 2 009 825 (STEVIN)</u>            * Seite 1, Zeilen 18-40; Seite 2,            Zeilen 27-44; Figur 1 *</p> <p>&amp; NL - A - 77 13674            &amp; NL - A - 78 11219</p> <p>--</p>	1
E	<p><u>NL - A - 78 04479 (VEROLME)</u>            * Seite 1, Zeilen 6-23; Seite 2,            Zeilen 7-35; Figur 1 *</p> <p>--</p>	1
A	<p><u>US - A - 3 986 368 (LEVINGSTON)</u>            * Spalte 3, Zeilen 25-61; Figur 3 *</p> <p>----</p>	1
 <p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>		<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	04-01-1980	HANNAART