

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83710015.5

51 Int. Cl.³: **E 02 B 17/02**
E 21 B 43/01

22 Anmeldetag: 31.03.83

30 Priorität: 02.06.82 DE 3220754

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.83 Patentblatt 83/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

71 Anmelder: M.A.N. MASCHINENFABRIK
AUGSBURG-NÜRNBERG Aktiengesellschaft
Bahnhofstrasse 66
D-4200 Oberhausen 11(DE)

72 Erfinder: Sander, Günter, Dipl.-Ing.
Fasanenweg 39
D-4250 Bottrop(DE)

72 Erfinder: Lausberg, Helmut, Dr.-Ing.
Wilhelmsplatz 3
D-4200 Oberhausen 11(DE)

72 Erfinder: Link, Heinz
Goethestrasse 13
D-4200 Oberhausen 1(DE)

54 Tragsäule für eine Überwasserplattform und Verfahren zu ihrer Herstellung.

57 Tragsäule (4) für eine Überwasserplattform (1) in tiefem Wasser, insbesondere für Erdöl- oder Erdgasgewinnung, bestehend aus einem wasserdicht geschweißten Stahlblechmantel (8) und einer Aussteifung in ihrem Innern in Form einer Betonsäule (9), die aus einer Vielzahl von geschlossenen Einzelringen oder Einzelringe bildenden Ringsegmenten besteht. Ein Verfahren zur Errichtung einer derartigen Tragsäule (4) sieht das Zusammensetzen einzelner Schüsse von einer im tiefen Wasser schwimmenden Plattform (16) aus vor, wobei die Tragsäule (4) durch Erhöhung des Flüssigkeitsballasts im unten geschlossenen Tragsäulenabschnitt im Takt mit der fortschreitenden Verlängerung der Tragsäule abgesenkt wird.

EP 0 096 650 A1

-|-

M.A.N. Maschinenfabrik
Augsburg-Nürnberg
Aktiengesellschaft
Oberhausen

Tragsäule für eine Überwasserplattform
und Verfahren zu ihrer Herstellung

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Tragsäule für eine Überwasserplattform, insbesondere für die Erdöl- oder Erdgasgewinnung in tiefem Wasser, bestehend aus einem rohrförmigen, aus Stahlblechteilen wasserdicht zusammengesetzten Mantel und einer im Inneren des Mantels angeordneten ringförmigen Aussteifung. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Errichtung einer derartigen Tragsäule von einer schwimmenden Plattform aus.

5

5 Eine Tragsäule dieser Art ist z. B. aus DE-GM
76 29 303 bekannt. Sie dient dazu, eine Überwasser-
plattform unmittelbar biegesteif mit einem auf dem
Meeresboden verankerten Fundament zu verbinden und
das Gewicht der Plattform auf dem Fundament abzu-
stützen.

10 Derartige Tragsäulen sind extrem hohen Beanspru-
chungen durch Windkräfte, Meeresströmung und insbe-
sondere Wellenkräfte ausgesetzt. Außerdem muß die Trag-
säule den in der Tiefe wachsenden Ruhewasserdruck auf-
nehmen. Zur Erzielung der notwendigen Verformungssteifig-
keit führt man die Tragsäule in der Regel mit kreiszylin-
drischem Querschnitt und einer im Inneren angeordneten
ringförmigen Versteifung aus.

15 Darüberhinaus muß die Tragsäule aber auch je nach Wel-
lengang und Wassertiefe - wobei an Wassertiefen bis mehr
als 250 m gedacht werden kann - extrem hohe axiale Biege-
momente aushalten können. Obwohl man diese Biegemomente
teilweise dadurch herabsetzen kann, daß man die Tragsäule
20 mit dem Fundament gelenkig verbindet, bleiben trotzdem,
insbesondere bei höherer Wassertiefe, beachtlich hohe Bie-
gemomente übrig, die bei der konstruktiven Gestaltung und
Bemessung der Tragsäule berücksichtigt werden müssen.

Bekannt sind z. B. aus DE-PS 25 49 859 und DE-PS 25 50 621 Tragsäulen aus Stahlbeton. Diese müssen in axialer Richtung vorgespannt werden, um die auftretenden großen Biegemomente aufnehmen zu können. Trotz dieser Vorspannung müssen solche Säulen sehr dickwandig ausgeführt sein. Die Entstehung von Haarrissen in Beton als Folge der wechselnden Beanspruchung und die Bildung von Arbeitsfugen bei der Herstellung langer Tragsäulen sind nicht mit Sicherheit auszuschließen. Die Wasserdichtigkeit von Tragsäulen aus Stahlbeton kann daher auf lange Sicht nicht gewährleistet werden.

Tragsäulen aus Stahlblech der eingangs genannten Art mit einem wasserdicht geschweißten Stahlblechmantel haben diese Nachteile nicht. Um aber im Rahmen verarbeitbarer Blechdicken zu bleiben, muß der Mantel durch ausreichend bemessene Stahlsteifen ausgesteift werden, die ihm die notwendige Beul- und Knickstabilität gegen den Außenwasserdruck und axiale Druckspannungen verleihen. Die Herstellung und das Anschweißen der Stahlsteifen erfordert einen hohen Arbeits- und Kostenaufwand. Außerdem verursachen die Aussteifungen unerwünschte Spannungskonzentrationen im Stahlblechzylinder als Folge der wechselnden Wandsteifigkeit.

Aufgabe der Erfindung ist es, mit einfachen und kostengünstigen Mitteln eine ausreichend verformungssteife Tragsäule der eingangs genannten Art zu schaffen.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Tragsäule der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Aussteifung aus einer sich über die Länge der Tragsäule erstreckenden, die Druckkräfte in Axialrichtung aufnehmenden Betonsäule besteht, die mit dem Mantel nicht in Axialrichtung form-schlüssig verbunden ist.

0 Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion hat der Stahlblechmantel im wesentlichen nur Zugspannungen in Axialrichtung und Umfangsrichtung aufzunehmen, während die ringförmige, gleichförmig über die Höhe der Tragsäule sich erstreckende Aussteifung aus Beton sowohl die radiale Aussteifung des Ringquerschnitts als auch die Übertragung und Aufnahme der axial gerichteten Druckkräfte, wie sie insbesondere auch im Fall von axialen Biegemomenten auf der Biegungsinnenseite auftreten, übernimmt.

0 Um größere axiale Zugspannungen im Beton bei einer Biegung der Tragsäule zu verhindern, wird auf eine Verbundsicherung zwischen Stahl und Beton durch Anker, Dübel od. dgl. bewußt verzichtet. Vorzugsweise ist sogar zwischen der Betonsäule

und der Innenfläche des Mantels eine reibungsmindernde und/oder elastisch nachgiebige Schicht angeordnet, z. B. eine Schmierschicht aus einem fließfähigen, vorzugsweise viskosen Material, wie z. B. Bitumen. Auch ist es vorteilhaft, wenn durch Abschleifen der Schweißnähte für eine möglichst glatte von Unregelmäßigkeiten freie Innenfläche des Mantels gesorgt wird.

Die Betonsäule ist vorteilhafterweise aus einzelnen, übereinander angeordneten Ringelementen zusammengesetzt, wobei es vorteilhaft ist, wenn diese Ringelemente stumpf und ohne zugaufnehmende Verbindung übereinandergesetzt sind. Zwischen den Ringelementen können vorzugsweise elastische Zwischenschichten angeordnet sein. Die Ringelemente können als vorgefertigte Teile oder als Ortbeton mit Hilfe einer Innenschalung eingebracht werden. Jedes Ringelement kann in Umfangsrichtung aus einzelnen Segmenten zusammengesetzt sein.

Bei einer Krümmung der Tragsäulenachse werden bei der erfindungsgemäßen Konstruktion die Biegezugspannungen praktisch allein vom Stahlblechmantel aufgenommen. Die Fugen zwischen den einzelnen Betonringen öffnen sich auf der Zugseite. Die auf der Druckseite auftretenden Spannungen werden vom Beton in Axialrichtung übertragen, wo-

bei örtliche Spannungskonzentrationen an den Stoßfugen zwischen den Betonringen durch die elastischen Zwischenschichten verringert werden.

5 Als Folge dieser Maßnahmen nehmen die Betonringe in der Hauptsache nur einen Teil des äußeren Wasserdrucks auf. Sie wirken ferner als homogene Aussteifung des Stahlblechmantels und verhindern in dieser Eigenschaft sein Einbeulen. Infolgedessen kann der Stahlblechmantel relativ dünnwandig hergestellt werden. Wegen des Wegfalls von Stahl-
10 aussteifungen sind die Kosten für die Herstellung der erfindungsgemäßen Tragsäule geringer als die einer in reiner Stahlbauweise hergestellten Tragsäule.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann die aus Betonringen bestehende Betonsäule abschnittsweise unterschiedliche Wandstärken aufweisen, wodurch sich Gewicht
15 und Schwerpunktlage der Tragsäule auf einfache Weise beeinflussen lassen.

Die Wellenkräfte auf die Tragsäule verringern sich mit abnehmendem Säulendurchmesser und mit zunehmendem Abstand
20 von der Wasseroberfläche. Ein möglichst kleiner Säulendurchmesser im oberen Wasserbereich ist daher zweckmäßig. In größerer Wassertiefe ist meistens zur Aufnahme des Biegemoments ein größerer Säulendurchmesser erforderlich. Nach

5 einem Merkmal der Erfindung sind in einem oder mehreren Höhenabschnitten der Tragsäule der Stahlblechmantel und die innere Betonsäule konisch gestaltet. Damit werden Tragsäulenabschnitte unterschiedlicher Durchmesser überbrückt.

10 Die Stabilität der gelenkig gelagerten Tragsäule erfordert einen möglichst tiefliegenden Gewichtsschwerpunkt. Dies kann erfindungsgemäß besonders kostengünstig dadurch erreicht werden, wenn die unten geschlossene Tragsäule ballastiert ist, z. B. mit einer Flüssigkeit, die mindestens das spezifische Gewicht des Wassers aufweist. Hinsichtlich einer Flüssigkeit mit höherem spezifischen Gewicht als Wasser ist beispielsweise an eine Tonsuspension zu denken.

15 Die Herstellung der erfindungsgemäßen Tragsäule für eine Überwasserplattform kann entweder in ausreichend tiefem Wasser senkrecht oder an Land bzw. in einem Schwimmdock in horizontaler Lage erfolgen.

20 Die senkrechte Errichtung der Tragsäule erscheint besonders vorteilhaft. Sie geschieht von einer schwimmenden Plattform aus und durch diese hindurch durch Zusammensetzen einzelner Schüsse zu einer Tragsäule im Absenk-

verfahren. Erfindungsgemäß wird die Tragsäule durch Erhöhung des Flüssigkeitsballasts im unten geschlossenen Tragsäulenabschnitt im Takt mit der fortschreitenden Verlängerung der Tragsäule abgesenkt. Der An-
5 bau der einzelnen Schüsse vollzieht sich also stets im gleichen Abstand von der Plattformoberfläche. Dabei wird zunächst ein Stahlblechmantelabschluß mit dem bereits fertiggestellten Säulenteil wasserdicht verschweißt. Dann werden Betonringe bzw. Betonringsegmente
10 als Fertigteile in den Stahlblechmantel eingelassen bzw. als Ortbeton eingebracht.

Die Tragsäule läßt sich auch, wie an sich bei derartigen Säulen bekannt, durch Zusammenbau an Land oder in einem Dock liegend aus einzelnen Schüssen errichten.
15 Vorteilhaft ist es, wenn die Zusammenbaufolge von einem mittleren Stahlblechmantelschuß aus nach beiden Seiten gleichzeitig erfolgt. Dies verringert den Zeitaufwand. Die einzelnen Stahlblechmantelschüsse werden mit Betonringen ausgesteift. Ist die Tragsäule fertiggestellt,
20 so wird sie aufs Meer gefahren und in an sich bekannter Weise durch Ballastierung aufgerichtet und an dem am Meeresgrund verankerten Fundament über ein Gelenk befestigt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisiert dargestellt, das nachstehend erläutert wird. Es zeigen:

5 Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Erdölübergabeturm,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt A gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt gemäß Fig. 2 mit einer Schmierschicht zwischen Mantel- und Betonsäule,

10 Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt gemäß Fig. 3 mit Betonringen unterschiedlicher Wandstärke,

Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt gemäß Fig. 3 mit elastischen Zwischenlagen zwischen den Betonringen,

Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt gemäß Fig. 2 mit konisch gestaltetem Tragsäulenabschnitt,

15 Fig. 7 einen Längsschnitt des unteren Tragsäulenabschnitts mit Ballastierung und

Fig. 8 Einzelheiten des Herstellungsverfahrens der Tragsäule von einer schwimmenden Plattform aus.

Die in Fig. 1 dargestellte Erdölübergabestation weist eine Überwasserplattform 1 auf, die z. B. als Hubschrauberplatz 2 ausgebildet ist und einen Ausleger 3 für die Ölübergabe an einen (nicht dargestellten) Tanker besitzt.

Die Überwasserplattform 1 ist über die Tragsäule 4 mit einem Fundament 6, das sich auf dem Meeresboden befindet, verbunden. Die Verbindung von Tragsäule 4 und Fundament 6 geschieht über ein Gelenk, z. B., ein bekanntes Kugelgelenk 7.

Innerhalb der Tragsäule 4 führt eine Erdölsteigleitung 5 über eine (nicht dargestellte) Pumpstation zum Ausleger 3. Ferner befindet sich innerhalb der Tragsäule 4 eine (nicht dargestellte) Steigleiter oder ein Aufzug für Inspektions- und Wartungsarbeiten.

Die Tragsäule 4 besteht, wie aus den Fig. 2 bis 7 ersichtlich ist, aus einem aus wasserdicht geschweißten Schüssen zusammengesetzten Stahlblechmantel 8, der einen kreiszyklindrischen Querschnitt und beispielsweise für eine 150 m hohe Tragsäule eine Blechdicke von 3 bis 4 cm hat.

Innerhalb des Stahlblechmantels 8 befindet sich eine aus Betonringen 9 gebildete Betonsäule. Die Dicke der

einzelnen Betonringe kann bei der oben angegebenen Höhe der Tragsäule zwischen 40 und 60 cm liegen.

Entsprechend den Fig. 3 bis 5 ist zwischen der Innenwandung des Stahlblechmantels 8 und der Außenwand der Betonsäule 9 eine Schmierschicht 10 vorhanden, die zweckmäßigerweise z. B. in Form von Bitumen auf die Innenwandung des Stahlblechmantels aufgetragen ist. Diese Schicht läßt eine freie Längsdehnung von Mantel 8 und Betonsäule 9, die aus unterschiedlichem Material bestehen, zu.

Die Betonringe der Betonsäule 9 können zusätzlich armiert sein. Sie können in Form von Fertigteilen als geschlossene Ringe oder als Ringsegmente verwendet werden. Auch ist es möglich, die Betonringe unter Verwendung entsprechender Schalungen mit Ortbeton herzustellen.

Fig. 4 zeigt einen Tragsäulenabschnitt mit Betonringen 9 unterschiedlicher Wanddicke. Damit lassen sich Gewicht und Schwerpunktlage der Tragsäule auf einfache Weise beeinflussen.

Wird die Tragsäulenachse durch Strömungskräfte gekrümmt, so nimmt der Stahlblechmantel 8 praktisch allein die Biegezugspannungen auf. Dabei öffnen sich auf der

5 Zugseite die Fugen zwischen den stumpf aufeinanderge-
setzten Betonringen 9. Die auf der Druckseite in den
Beton übertragenen axialen Spannungen lassen sich durch
zwischen die Betonringe gelegte elastische Einlagen 11
verringern.

10 Im oberen Wasserbereich wird man für die Tragsäule 4
einen relativ kleinen Säulendurchmesser wählen, um den
Wellenkräften eine möglichst geringe Angriffsfläche zu
bieten, während in größerer Wassertiefe zur Aufnahme des
Biegemoments ein größerer Säulendurchmesser notwendig ist.
Fig. 6 zeigt den Übergangsbereich zwischen dem Tragsäulen-
abschnitt kleineren Säulendurchmessers zum Abschnitt größe-
ren Durchmessers, der durch einen Abschnitt 12 mit koni-
scher Mantelfläche überbrückt ist.

15 Fig. 7 zeigt den Abschnitt der Tragsäule, der den Ge-
wichtsschwerpunkt mit einem festen Ballastkörper 13 und
innerhalb des Hohlraums der Tragsäule mit einer Ballast-
flüssigkeit 14 auf eine möglichst tiefe Lage bringt.

20 Die Errichtung der Tragsäule 4 in senkrechter Herstel-
lungsweise auf dem Meer oder besser in einer tiefen ge-
schützten Bucht geht aus Fig. 8 hervor. Von einer mit
Schwimmkörpern 15 ausgerüsteten schwimmenden Plattform 16

Zugseite die Fugen zwischen den stumpf aufeinanderge-
setzten Betonringen 9. Die auf der Druckseite in den
Beton übertragenen axialen Spannungen lassen sich durch
zwischen die Betonringe gelegte elastische Einlagen 11
5 verringern.

Im oberen Wasserbereich wird man für die Tragsäule 4
einen relativ kleinen Säulendurchmesser wählen, um den
Wellenkräften eine möglichst geringe Angriffsfläche zu
bieten, während in größerer Wassertiefe zur Aufnahme des
10 Biegemoments ein größerer Säulendurchmesser notwendig ist.
Fig. 6 zeigt den Übergangsbereich zwischen dem Tragsäulen-
abschnitt kleineren Säulendurchmessers zum Abschnitt größe-
ren Durchmessers, der durch einen Abschnitt 12 mit koni-
scher Mantelfläche überbrückt ist.

15 Fig. 7 zeigt den Abschnitt der Tragsäule, der den Ge-
wichtsschwerpunkt mit einem festen Ballastkörper 13 und
innerhalb des Hohlraums der Tragsäule mit einer Ballast-
flüssigkeit 14 auf eine möglichst tiefe Lage bringt.

Die Errichtung der Tragsäule 4 in senkrechter Herstel-
20 lungsweise auf dem Meer oder besser in einer tiefen ge-
schützten Bucht geht aus Fig. 8 hervor. Von einer mit
Schwimmkörpern 15 ausgerüsteten schwimmenden Plattform 16

M.A.N. Maschinenfabrik
Augsburg-Nürnberg
Aktiengesellschaft
Oberhausen

Tragsäule für eine Überwasserplattform
und Verfahren zu ihrer Herstellung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Tragsäule für eine Überwasserplattform, insbesondere für Erdöl- oder Erdgasgewinnung, bestehend aus einem rohrförmigen, aus Stahlblechteilen wasserdicht zusammengeschweißten Mantel und einer im Inneren des Mantels angeordneten ringförmigen Aussteifung, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussteifung aus einer sich über die Länge der Tragsäule erstreckenden, die Druckkräfte in Axialrichtung aufnehmenden Betonsäule (9) be-

steht, die mit dem Mantel nicht in Axialrichtung formschlüssig verbunden ist.

2. Tragsäule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betonsäule (9) aus einzelnen, übereinander angeordneten Ringelementen zusammengesetzt ist.

3. Tragsäule nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringelemente der Betonsäule (9) stumpf und ohne zugübertragende Verbindung übereinander gesetzt sind.

4. Tragsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Betonsäule (9) und der Innenfläche des Mantels (8) eine reibungsmindernde und/oder elastisch nachgiebige Schicht (10) angeordnet ist.

5. Tragsäule nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (10) als Schmierschicht aus einem fließfähigen, insbesondere viskosen Material ausgebildet ist.

6. Tragsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche des Mantels (8) insbesondere an den Schweißnähten geglättet ist.

7. Tragsäule nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ringelementen der Betonsäule (9) elastische Zwischenschichten (11) angeordnet sind.

8. Tragsäule nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Ringelement der Betonsäule (9) in Umfangsrichtung aus mehreren Ringsegmenten zusammengesetzt ist.

9. Tragsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Betonsäule (9) eine über die Höhe der Tragsäule (4) ungleiche Wanddicke hat.

10. Tragsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (8) und die Betonsäule (9) in einem oder mehreren Höhenabschnitten der Tragsäule (4) einen konischen Verlauf haben.

11. Tragsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragsäule im unteren Bereich eine Ballastfüllung (13, 14) aufweist.

12. Tragsäule nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ballastfüllung mindestens teilweise aus einer Flüssigkeit mit höherem spezifischem Gewicht als Wasser besteht.

13. Verfahren zur Erstellung einer Tragsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß von einer schwimmenden Plattform aus der Mantel durch Aufeinandersetzen und Zusammenschweißen von einzelnen vorgefertigten Abschnitten zusammengesetzt und nach jedem Aufsetzen eines Abschnitts durch teilweises Fluten derart schrittweise abgesenkt wird, daß der Abstand der Arbeitshöhe über dem Wasserspiegel im wesentlichen gleich bleibt, und daß nach jedem Aufsetzen eines Abschnitts des Mantels und vor dem Absenken das oder die den Abschnitt aussteifenden Ringelemente der Betonsäule eingebracht werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Ringelement der Betonsäule in Ortbeton mittels einer Schalung in den Mantel eingegossen wird.

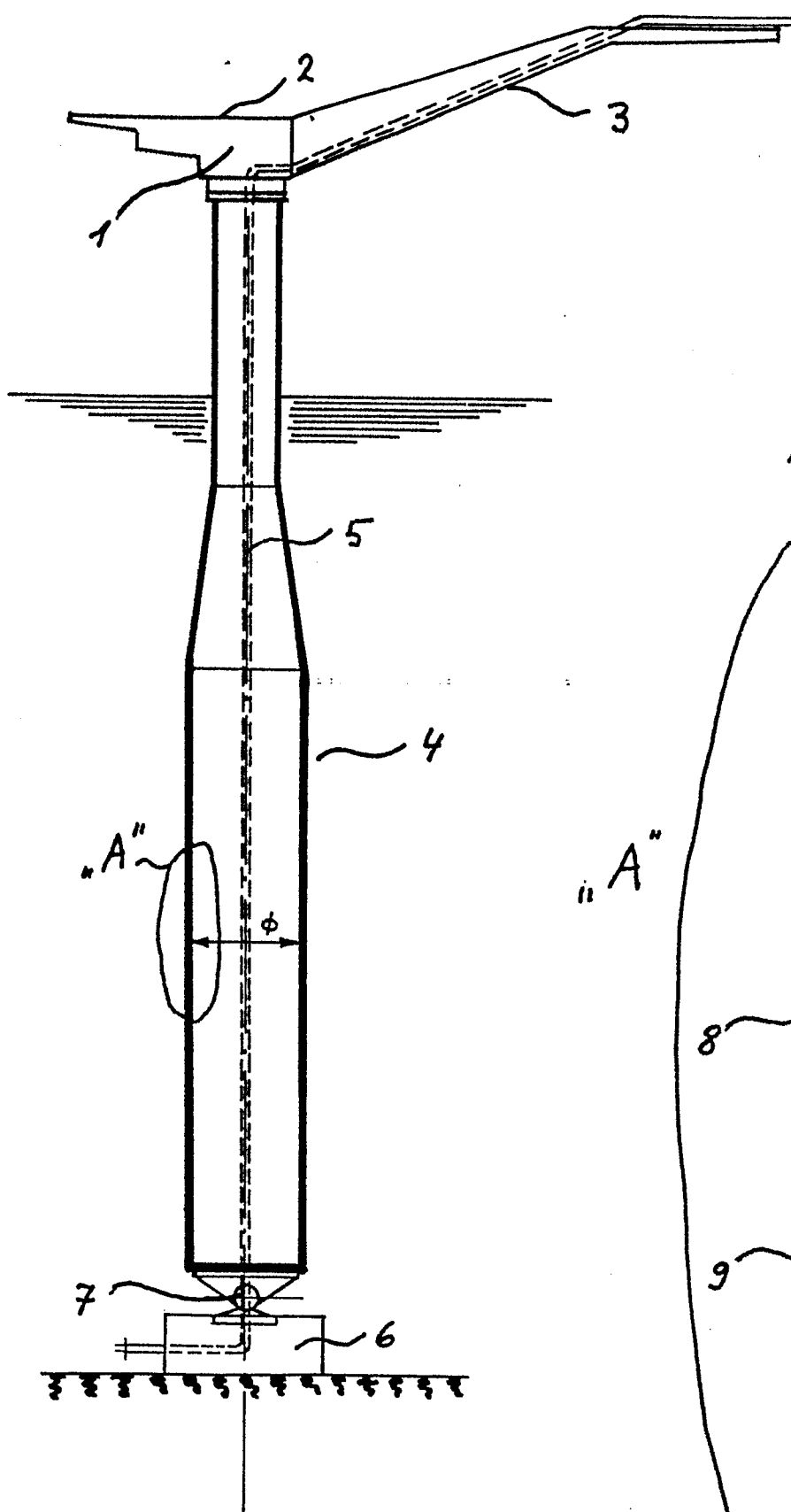
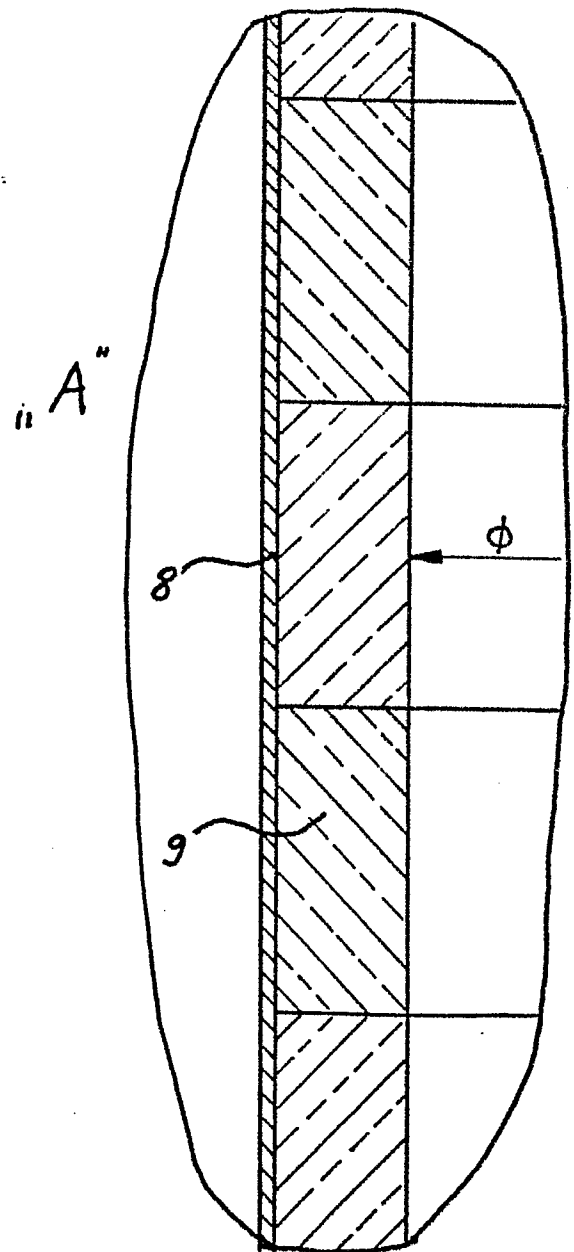


Fig. 1

Fig. 2



2/5

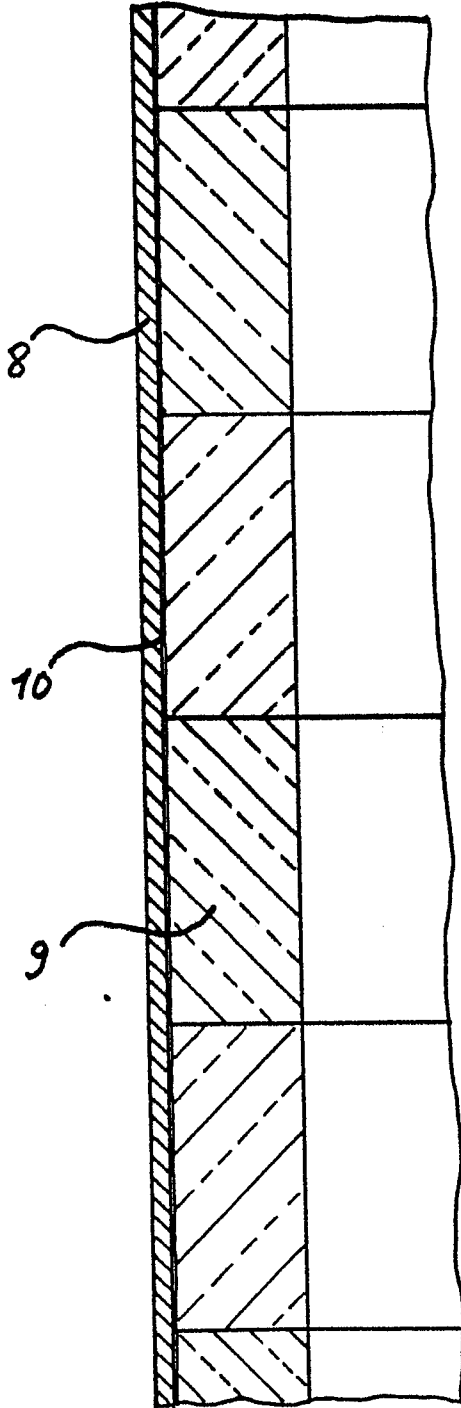


Fig. 3

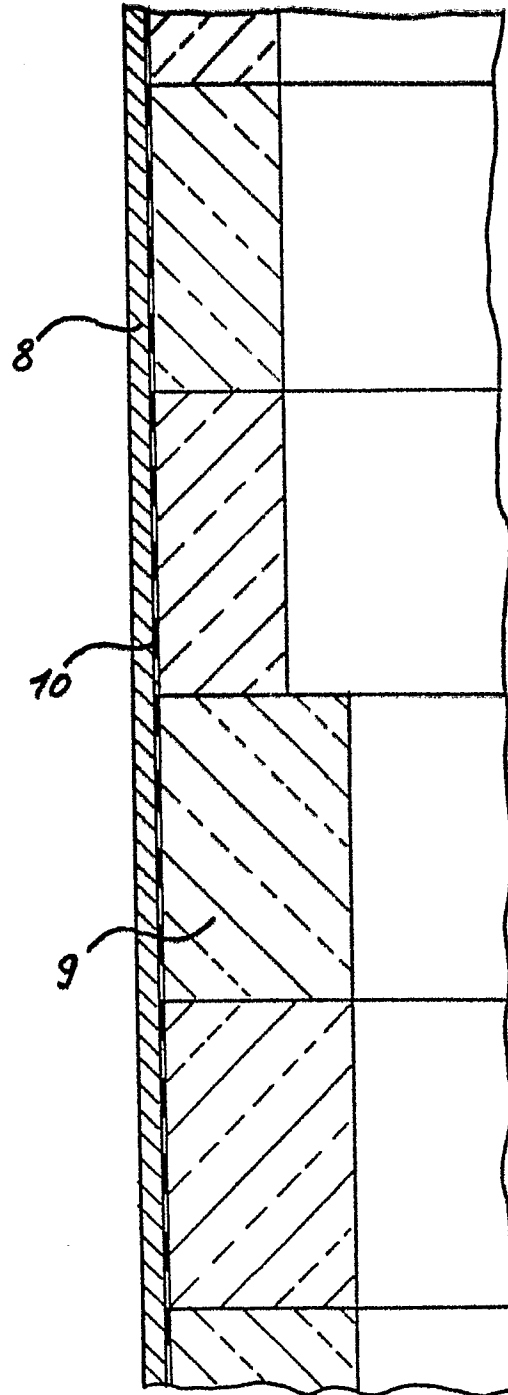


Fig. 4

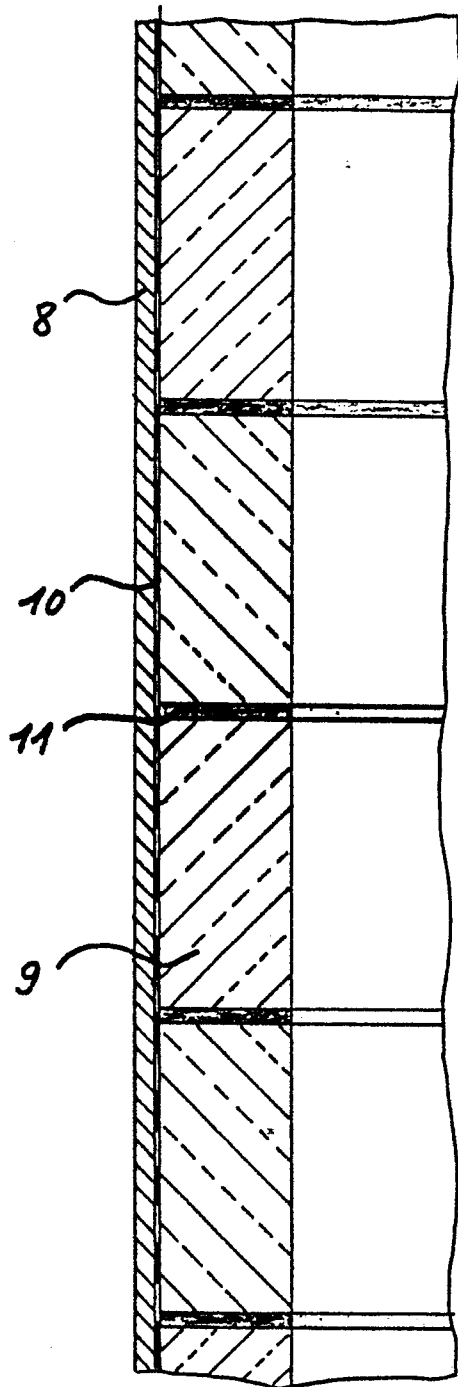


Fig. 5

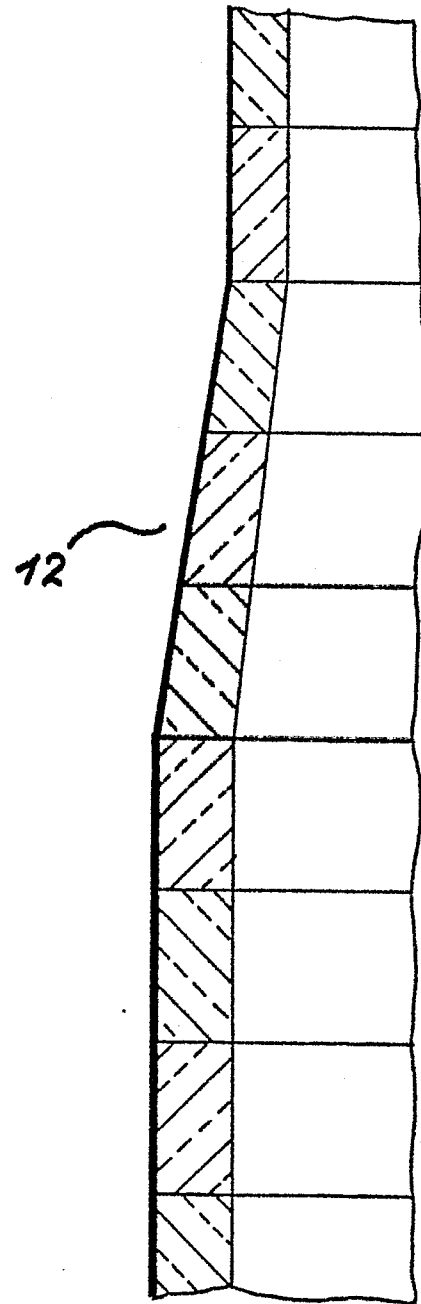
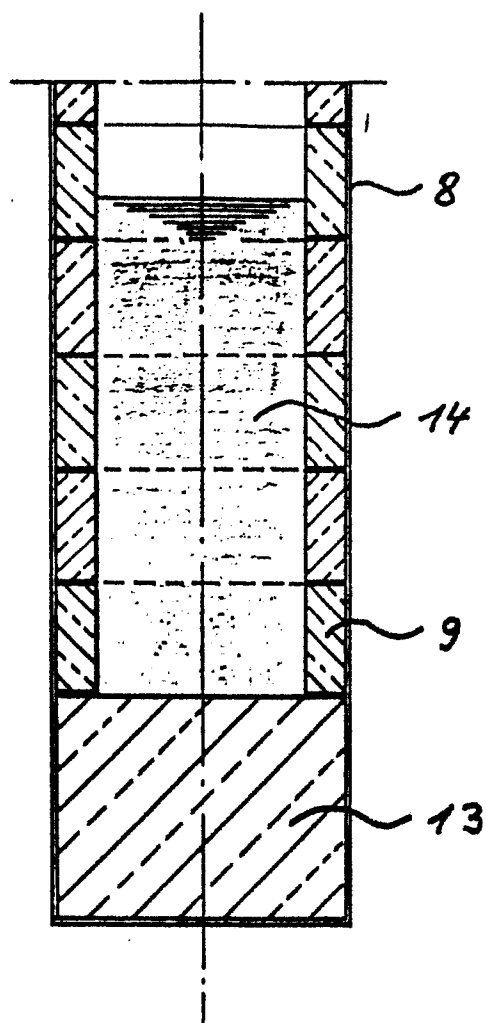


Fig. 6

*Fig. 7*

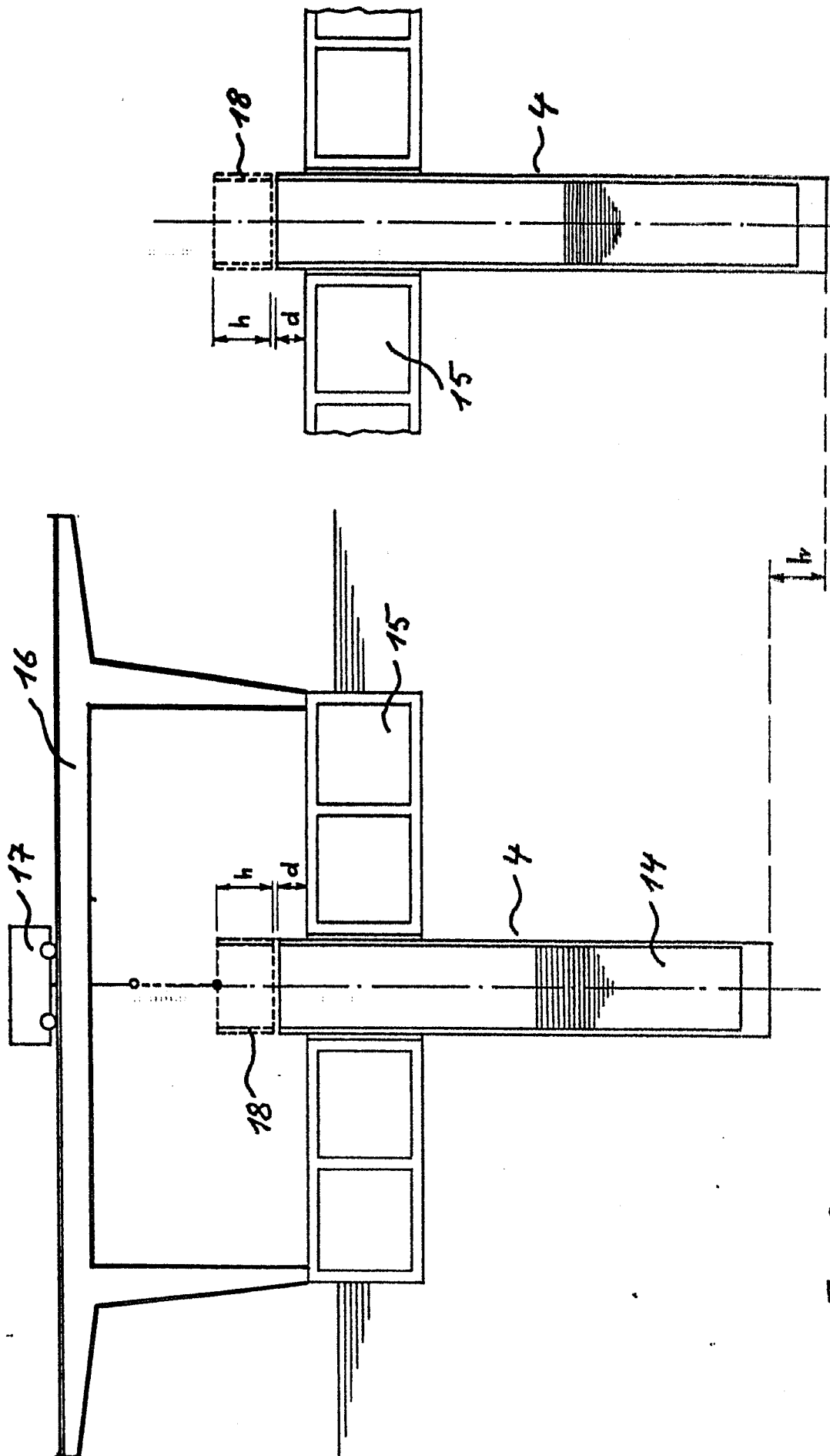


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0096650

Nummer der Anmeldung

EP 83 71 0015

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	FR-A-1 482 137 (VOISIN) * Seite 1; Figuren 1-4 *	1	E 02 B 17/02 E 21 B 43/01

A,P	EP-A-O 071 297 (VETH) * Seite 4; Figur 1 *	1,8,9 10	

A,D	DE-U-7 629 303 (BROWN-VOSPER) * Seiten 3,4; Figur 1 *	1	

A,D	DE-B-2 550 621 (BILFINGER) * Spalte 3, Zeilen 23-37; Figur 4 *	1,11	

A	PETROLEUM ENGINEER INTERNATIONAL, Band 52, Nr. 15, Dezember 1980, Seiten 66-76, Dallas, Texas, USA G.W. MORGAN: "Modern production risers. Part 3 - More on the ver- tical transport section" -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) E 02 B B 63 B E 21 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-09-1983	Prüfer HANNAART J.P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentedokument, 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, überein- stimmendes Dokument			