

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 89101090.2

Int. Cl. 4: **E04H 7/18**

Anmeldetag: 23.01.89

Priorität: 02.02.88 DE 3802964

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.89 Patentblatt 89/32

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR IT LI NL

Anmelder: **Dyckerhoff & Widmann**
Aktiengesellschaft
Erdinger Landstrasse 1
D-8000 München 81(DE)

Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre**
Nennung verzichtet

Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. F.W. Möll**
Dipl.-Ing. H.Ch. Bitterich
Langstrasse 5 Postfach 2080
D-6740 Landau(DE)

Stehender zylindrischer Behälter aus Stahlbeton, insbesondere zur Lagerung von Flüssigkeiten.

Ein stehender zylindrischer Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten hat eine Behälterwand aus vorgefertigten Wandelementen (5,5') aus Stahlbeton. Die Wandelemente (5,5'), die an ihren Außenflächen (7) eben und an ihren Innenflächen (8) gekrümmt ausgebildet sind, weisen an ihren Längsrändern Ausnehmungen 9, 10) auf. Zur Bildung der Behälterwand (2) sind jeweils zwei Wandelemente (5, 5') einander mit ihren Längsrändern übergreifend derart angeordnet, daß die Ausnehmungen (9, 10) benachbarter Wandelemente (5, 5') jeweils einen Hohlraum (13) bilden. In den Hohlraum (13) reichen überstehende Enden (17, 18) einer Ringbewehrung (16) hinein und sind darin durch Überdeckung gestoßen. Nach Dichtung der Fugen (6', 6'') werden die Hohlräume (13) mit erhärtendem Material, z.B. Zementmörtel, ausgefüllt. Dadurch wird auf einfache und wirtschaftliche Weise eine sichere, dichte Verbindung der Wandelemente zur Behälterwand erreicht.

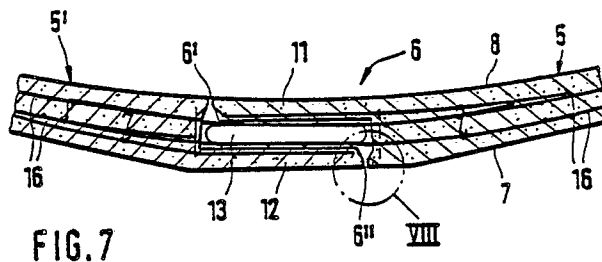


FIG. 7

Stehender zylindrischer Behälter aus Stahlbeton, insbesondere zur Lagerung von Flüssigkeiten

Die Erfindung betrifft einen stehenden zylindrischen Behälter aus Stahlbeton, insbesondere zur Lagerung von Flüssigkeiten, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Vor allem in der Landwirtschaft und in der Siedlungswasserwirtschaft werden Behälter mit sehr unterschiedlichem Fassungsvermögen benötigt, z.B. als Wasser- oder Güllebehälter, als Regenrückhaltebecken oder auch für Kläranlagen. Da solche Behälter nicht beliebig hoch ausgebildet werden können, besteht nur die Möglichkeit, eine Abstufung über unterschiedliche Durchmesser herbeizuführen; je nach Nutzinhalt können diese zwischen ca. 5,50 m und 25,00 m schwanken. Oft besteht zusätzlich die Notwendigkeit, Trennwände einzubauen.

Derartige Behälter können aus Stahlbeton an Ort und Stelle hergestellt werden, dazu ist jeweils eine eigene Schalung erforderlich. Es ist auch möglich, solche Behälter aus Betonformsteinen aufzumauern, wobei in die Lagerfugen auch Bewehrungen eingelegt werden können. Dabei kann zwar durch Eigenleistung des Bauherrn der Kostenaufwand für die Herstellung gesenkt werden; die Praxis hat aber gezeigt, daß infolge unsachgemäßen Einbaus und Nichtbeachtung der Bauanleitung die Behälter häufig undicht und damit teure Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden. Probleme hinsichtlich der Wasserdichtheit derartiger Behälter sind vor allem bei Güllebehältern und Kläranlagen im Grundwasserbereich gegeben.

Es ist weiterhin bekannt, die Wände solcher Behälter aus vorgefertigten Wandelementen aus Stahlbeton herzustellen, die jeweils über die volle Höhe des Behälters reichen, entlang des Behälterumfangs nebeneinander aufgestellt und - einander in vertikalen Fugen berührend - durch erhärtendes Material, z.B. Zementmörtel, miteinander verbunden werden. In diesem Zusammenhang ist es vor allem bekannt, die Wandelemente an ihren Längsrändern mit einseitigen, meist innenseitigen Ausnehmungen zu versehen, aus denen unter Zuhilfenahme von Innenschalungen geschlossene Hohlräume gebildet werden, die nachträglich mit Zementmörtel ausgefüllt werden. Abgesehen davon, daß dies einen zusätzlichen Material- und Arbeitsaufwand auf der Baustelle bedingt, der durch die Vorfertigung der Wandelemente gerade gering gehalten werden soll, liegt das Hauptproblem darin, daß zur Herstellung unterschiedlich gekrümmter Wandelemente, wie sie für Behälter unterschiedlichen Fassungsvermögens benötigt werden, eine große Anzahl unterschiedlicher Schalungen bereit zu halten ist. Damit ist der Aufwand für die Herstellung von unterschiedlich abgestuften Behältern, wie

sie für die einzelnen Bauaufgaben erforderlich sind, unverhältnismäßig groß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, um mit einem Minimum an Schalungsaufwand bei der Herstellung und an Arbeitsaufwand auf der Baustelle Stahlbetonbehälter der eingangs angegebenen Art mit unterschiedlichen Nutzinhalt und somit unterschiedlichen Durchmessern kostengünstig und universell verwendbar herstellen zu können.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Da die Außenflächen der Wandelemente eben und ihre Innenflächen gekrümmt ausgebildet sind, besitzen sie zwangsläufig entlang ihrer Längsränder eine größere Dicke als entlang ihrer Längsmittelachse. Dies hat den Vorteil, daß im Bereich der Längsränder vergleichsweise große Ausnehmungen angeordnet werden können, die dann, wenn jeweils zwei Wandelemente nebeneinander und einander mit ihren Längsrändern überlappend angeordnet werden, einen Hohlraum bilden; in dem die Ringbewehrung mittels einfacher Übergreifung gestoßen werden kann. Durch in diese Hohlräume eingefüllten Zementmörtel können die Wandelemente fest und vor allem dicht miteinander verbunden werden. Durch Abschrägung der Fugenflächen der Wandelemente zu den den Hohlraum bildenden Ausnehmungen hin wird die Druckzone verbreitert und so der innere Hebelarm der Bewehrung vergrößert, so daß Biegemomente, wie sie aus Imperfektionen oft auftreten, aufgenommen werden können.

Die voutenartigen Verdickungen der Wandelemente zu ihren Längsrändern hin wirken zugleich wie Versteifungsrippen und gewährleisten so die Sicherheit der Behälterwand gegen Beulen, wenn der Behälter durch z.B. mit SLW 60 befahrbare Decken abgedeckt werden soll. Im Bereich dieser Verdickungen ist auch eine sehr einfache Möglichkeit gegeben, Deckenelemente mit der Behälterwand über Dollen zu verbinden, die in das die Hohlräume ausfüllende erhärtende Material hineinragen. Dadurch wird auch in diesem Fall eine einfache Schalung anwendbar, da die Stirnschalungen für die Wandelemente von den Dollen nicht durchdrungen werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Wandelemente für einen derartigen Behälter nicht - wie bekannt - stehend in geschlossenen Schalungen hergestellt werden müssen, sondern infolge ihrer ebenen Außenflächen liegend auf einer ebenen Unterlage zwischen Seitenschalungen und

rechtwinklig dazu verlaufenden Stirnschalungen betoniert werden können. Wenn die Höhe der Stirnschalungen der Dicke der Wandelemente entspricht und deren Oberkanten der Innenkrümmung des herzustellenden Behälters entsprechend gekrümmt sind, dann kann die Innenfläche der Wandelemente auf besonders einfache Weise durch Abziehen des zwischen diese Schalungen eingefüllten Frischbetons mittels einer entlang der Oberkanten der Stirnschalungen geführten geraden Abziehbohle erfolgen. Damit sind zur Erzeugung von Wandelementen mit unterschiedlichen Krümmungen zur Herstellung von Behältern mit unterschiedlichen Durchmessern lediglich die Stirnschalungsteile auszutauschen; die die Ausnehmungen bildenden Seitenschalungsteile bleiben für die unterschiedlichen Durchmesser gleich.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen Behälter nach der Erfindung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Behälterwand entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 in schematischer Darstellung einen Horizontalschnitt durch die Behälterwand entlang der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 in schematischer Darstellung den Einbau des letzten Wandelementes bei der Herstellung eines Behälters,

Fig. 5 das Detail V in Fig. 2 in größerem Maßstab,

Fig. 6 im Querschnitt die einander zugewandten Längsränder zweier Wandelemente vor und

Fig. 7 nach dem Zusammenfügen mit einem Horizontalschnitt durch den dabei im Bereich einer Fuge gebildeten Hohlraum,

Fig. 8 das Detail VIII in Fig. 7,

Fig. 9 eine teilweise Draufsicht auf einen mit einer Behälterdecke versehenen Behälter,

Fig. 10 einen Schnitt durch die Behälterdecke entlang der Linie X-X in Fig. 9,

Fig. 11 einen Schnitt durch eine Fuge zwischen den Deckenelementen entlang der Linie XI-XI in Fig. 9,

Fig. 12 einen der Fig. 11 entsprechenden Schnitt durch eine andere Ausführungsform,

Fig. 13 als Detail XIII in Fig. 9 einen Schnitt entlang der Linie XIII-XIII in Fig. 10,

Fig. 14 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zur Herstellung von Wandelementen nach der Erfindung,

Fig. 15 einen Querschnitt durch den einen Längsrand eines Wandelementes mit der Seitenschalung in größerem Maßstab,

Fig. 16 einen entsprechenden Querschnitt durch den anderen Längsrand des Wandelementes und

Fig. 17 einen Längsschnitt durch die Vorrichtung entlang der Linie XVII-XVII in Fig. 14.

Ein nach der Erfindung ausgebildeter Behälter 1, wie er in Fig. 1 schematisch im Grundriß und in Fig. 2 im Vertikalschnitt dargestellt ist, besteht aus einer Behälterwand 2, einer Behältersohle 3 und gegebenenfalls einer Behälterdecke 4 (Fig. 9, 10).

Die Behälterwand 2 mit der Höhe H ist aus einer Anzahl von Wandelementen 5 gebildet, die als Stahlbetonfertigbauteile werkmäßig vorgefertigt, an die Stelle gebracht werden, wo ein Behälter errichtet werden soll, dort nebeneinander aufgestellt und im Bereich ihrer vertikalen Fugen miteinander verbunden werden. Wie vor allem der schematische Horizontalschnitt der Fig. 3 erkennen läßt, ist die Außenseite 7 der Wandelemente 5, aus ebenen Teilflächen 7', 7'', 7''' und die Innenseite 8 kreisbogenförmig nach dem Radius R gekrümmt. Diese Ausgestaltung hat zur Folge, daß bei einer vorgegebenen Breite B der Wandelemente 5 ihre Dicke d_2 an ihren Längsrändern, also im Bereich der Fugen 6, größer ist als ihre den statischen Anforderungen entsprechende Dicke d_1 in ihrem mittleren Bereich.

Der Krümmungsradius R der gekrümmten Innenfläche 8 wird in Abhängigkeit vom Durchmesser D des herzustellenden Behälters 1 gewählt. Im Idealfall entspricht der Krümmungsradius R der Wandelemente 5 exakt demjenigen des herzustellenden Behälters, also D/2. Um aber nicht alle einer engen Abstufung der Nutzhinhalte entsprechenden Radien realisieren zu müssen, ist es möglich, mit drei bis vier abgestuften Radien Behälter mit unterschiedlichsten Durchmessern herzustellen; die Behälterinnenwand besteht dann aus einem Polygonzug aus Kreisbögen.

Wie Fig. 3 weiter erkennen läßt, sind die Wandelemente 5 an ihren Längsrändern mit Ausnehmungen 9 bzw. 10 versehen, die jeweils durch einen Rücksprung der betreffenden Wandfläche 7 bzw. 8 gebildet sind. So ist an dem in der Darstellung der Fig. 3 linken Rand des Wandelementes 5 die Ausnehmung 9 durch einen Rücksprung der Außenfläche 7 gebildet, der in Fortsetzung der Innenfläche nur einen vergleichsweise schmalen Flansch 11 bestehen läßt, auf der rechten Seite durch einen Rücksprung der gekrümmten Innenfläche 8 bis auf einen schmalen, die Außenfläche 7 fortsetzenden Flansch 12. Um eine übermäßige Verdickung der Wand 2 im Bereich der Fugen 6 zu vermeiden, besteht die Außenfläche 7 nach Art eines Polygonzuges aus Teilflächen, neben einer inneren Teilfläche 7' aus zwei Randflächen 7'' am linken und 7''' am rechten Rand. Dadurch wird

gewährleistet, daß die Flansche 11 bzw. 12 zumindest annähernd parallel zu einer Tangente an die Fugenachse M der Behälterwand 2 in diesem Bereich verlaufen und im Endzustand jeweils einen etwa rechteckigen Hohlraum 13 bilden. In diesem Hohlraum 13 wird zur Verbindung der Wandelemente 5 die Ringbewehrung gestoßen, bevor er mit einem erhärtenden Material, z.B. Zementmörtel, ausgefüllt wird.

Diese einem langgestreckten Z ähnliche Querschnittsgestaltung der Wandelemente 5 erleichtert die Herstellung des Behälters, nämlich das Schließen der Behälterwand durch Einsetzen des jeweils letzten Wandelementes. Dies ist in Fig. 4 schematisch dargestellt. Hier ist in einem der Fig. 3 entsprechenden Horizontalschnitt angedeutet, daß die Behälterwand 2 bis auf das letzte Wandelement 5 geschlossen ist. Dieses wird in die noch bestehende Lücke schräg eingesetzt und durch einfaches Verschwenken um seine Längsmittelachse 14 in Richtung der Pfeile 15 eingeklappt. Durch die besondere Randausbildung der Wandelemente 5 wird weiterhin ermöglicht, daß die in der Innen- bzw. Außenwandfläche in Erscheinung tretenden Fugen zwischen benachbarten Wandelementen um die Breite b der Flanschen 11 bzw. 12 gegeneinander versetzt sind, wodurch eine größere Wasserdichtigkeit beim Auftreten etwaiger Risse im Fugenbereich erreicht wird.

Die Fig. 6 und 7 zeigen vergrößerte Querschnitte durch die jeweiligen Randbereiche von Wandelementen vor (Fig. 6) und nach dem Versetzen (Fig. 7); wie in Fig. 2 ist hier auch die Bewehrung angedeutet. Jedes der Wandelemente 5 bzw. 5' ist mit einer zweilagigen Bewehrung 16, z.B. aus Baustahlmatten, versehen. An die Bewehrung 16 sind im Randbereich Bewehrungsschlaufen 17 bzw. 18 angeschlossen, die parallel zu den Flanschen 11 bzw. 12 in die jeweilige Ausnehmung 9 bzw. 10 hineinragen. Auch diese Bewehrungsschlaufen 17, 18 können aus Baustahlmatten bestehen, die dann allerdings nur an der den Flanschen 11 bzw. 12 zugekehrten Seite mit Längsstäben besetzt sind, um die Bewehrungsschlaufen 17 des einen Wandelementes 5' zwischen die Bewehrungsschlaufen 18 des anderen Wandelementes 5 einschieben zu können (Fig. 7). Die Bewehrungsschlaufen 17, 18 benachbarter Wandelemente sind in der Höhe gegeneinander versetzt, um die Montage zu erleichtern.

Sowohl im Bereich der Außenfläche 7, wie auch im Bereich der Innenfläche 8, sind die Fugen 6', 6'' zwischen den benachbarten Wandelementen in bestimmter Weise profiliert; die Ausbildung dieser Fugen ist in einem vergrößerten Querschnitt in Fig. 8 dargestellt. So ist durch schräge Zusammenführung der Fugenflächen 19, 20 der Fugenspalt 6'' ausgehend vom Hohlraum 13 verengt, um sich dann nach einer Verbreiterung 21 mit darauffolgen-

der Einschnürung 22 zur Außenfläche 7 hin erneut zu verbreitern (23). Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, nach Schließen des Fugenspalt 6'' an seiner engsten Stelle, z.B. durch einen Streifen 24 aus Dachpappe oder dergleichen, von der jeweiligen Außenfläche 7 her einen schnell erhärtenden Mörtel 25 einzubringen. Die Fuge 6' im Bereich der Innenwandfläche 8 ist in analoger Weise ausgebildet.

Anhand der Fig. 6 und 7 kann auch erläutert werden, wie in einen nach der Erfindung ausgebildeten Behälter Trennwände eingebaut bzw. Wände außen angebaut werden können. Hierzu ist es lediglich notwendig, den inneren Schenkel 11 bzw. den äußeren Schenkel 12 eines der in einer Fuge 6 zusammenstoßenden Wandelemente 5, 5' um die Dicke der vorzusehenden Wand zu verkürzen und an diese Stelle vor dem Vergießen des Hohlraums 13 mit Mörtel die betreffende Wand zu setzen.

Zur Errichtung eines Behälters 1 nach der Erfindung wird zunächst auf einem Kiesplanum 26 (Fig. 2), gegebenenfalls nach Zwischenlage einer Trennfolie, eine die Behältersohle 3 bildende Sohlplatte 27 an Ort und Stelle betoniert. Auf diese Sohlplatte 27, die mit einer Bewehrung 28 versehen ist, werden unter Zwischenlage einer Schicht von Ausgleichsmörtel 29 die Wandelemente 5 aufgestellt und mittels geeigneter Stützen in ihrer aufrechten Position gehalten. Danach wird der Fußbereich der Wandelemente 5 durch seitliche Konsolen 30 gesichert, die auf die Sohlplatte 27 gegebenenfalls nach Auftragen eines Haftvermittlers aufbetoniert werden (Fig. 5). Die Konsolen 30 werden mit der Sohlplatte 27 durch eine Bügelbewehrung 31 verbunden. Zur Erhöhung der Dichtigkeit im Bereich der Arbeitsfugen kann nachträglich ein Anstrich 32 aufgebracht werden.

Die in Fig. 5 dargestellte Ausbildung des unteren Anschlusses der Wandelemente 5 an die Sohlplatte 27 ist nicht die einzige Möglichkeit der Ausföhrung. Es ist auch möglich, ein Gelenk auszubilden, indem die Wandelemente in eine entsprechende Vertiefung in der Sohlplatte eingestellt werden oder es ist möglich, den Behälterfuß mit einer nachträglich an Ort und Stelle herzustellenden Sohlplatte in Form einer Rahmenecke biegesteif zu verbinden.

Wie ein solcher Stahlbetonbehälter auf besonders vorteilhafte Weise mit einer Behälterdecke 4 versehen werden kann, ist in den Fig. 9 bis 13 dargestellt. In diesem Fall wird in die Sohlplatte 3 eine Mittelstütze 40 eingespannt, die mit einer Kopfverbreiterung 41 versehen ist (Fig. 10). Auf diese Kopfverbreiterung 41 sind dreieckförmige Deckenelemente 42 mit ihrem schlanken Ende 43 aufgelegt, die, wie die Wandelemente 5, als Stahlbetonfertigbauteile ausgebildet sind (Fig. 9). An ihrem breiteren Ende 44 sind die Deckenelemente

42 genau so breit wie die Wandelemente 5, so daß deren Anzahl insgesamt der Anzahl der Wandelemente 5 entspricht. Wie vor allem Fig. 9 erkennen läßt, sind die Deckenelemente 42 gegenüber den Wandelementen 5 jeweils um eine halbe Breite versetzt, so daß sich die Längsmittelachsen 45 der Deckenelemente 42 jeweils in Deckung mit den Fugenachsen 46 der Wandelemente 5 befinden. Das hat den Vorteil, daß die Deckenelemente 42 gegenüber der Behälterwand 2 durch Dollen 47 fixiert werden können, die jeweils in den Vergußbeton 48 in der Fuge 6 zwischen zwei Wandelementen 5 eingreift (Fig. 13).

Die Deckenelemente 42 selbst werden entsprechend den statischen Erfordernissen als Stahlbetonfertigteile konstruiert und ausgeführt. Durch die Querschnittsverdickung der Wandelemente 5 im Bereich der Fugen 6 wird eine rippenartige Verstärkung der Behälterwand 2 erzielt, die eine ausgezeichnete Beulsicherheit ergibt, so daß eine so ausgebildete Behälterdecke bei entsprechender Dimensionierung ohne weiteres mit Erdaufasten versehen und auch durch schwere Fahrzeuge, wie z.B. SLW 60 befahren werden kann.

Fig. 11 zeigt einen Querschnitt durch eine Fuge zwischen zwei Deckenelementen 42 nach einer Ausführungsform der Erfindung. Die Deckenelemente 42, die in einer radial verlaufenden Fuge 49 über ihre ganze Höhe aneinanderstoßen, sind mit einer Längsbewehrung 50 und - am Rand - mit einer Bügelbewehrung 51 armiert. Über die Deckenelemente 42 ist eine Schicht 52 aus Ortbeton aufgebracht, die ebenfalls zumindest im Bereich der Fuge 49 mit einer Querbewehrung 53 versehen ist.

Eine andere Ausführungsform für die Ausbildung einer Decke ist in Fig. 12 gezeigt. Hier sind die Deckenelemente 42' in ihrem oberen, an die Fuge 49 angrenzenden Bereich ausgespart (54). In entsprechender Weise sind in diesen Randbereichen der Deckenelemente 42' eine Längsbewehrung 50', Bügel 51', 51'' sowie eine Querbewehrung 53' angeordnet. In die Aussparungen 54 wird sodann Ortbeton 55 eingebracht. Zur Verbesserung der Schubkraftübertragung zwischen den Deckenelementen 42' und dem Vergußbeton 55 können die vertikalen Wände der Aussparungen 54 profiliert, z.B. gezahnt, ausgebildet sein.

Eine Vorrichtung zum Herstellen von Wandelementen nach der Erfindung ist schematisch in den Fig. 14 bis 17 dargestellt; dabei zeigen Fig. 14 einen Querschnitt und Fig. 17 einen Längsschnitt durch diese Vorrichtung. Die Vorrichtung besteht im Grunde aus einem an sich bekannten Rütteltisch 60 mit einer ebenen Auflagefläche, auf der Seitenschalungsteile 61 und 62 sowie Stirnschalungsteile 63 und 64 angeordnet werden können. Zunächst werden die Stirnschalungsteile 63 und 64

positioniert und mit dem Rütteltisch 60 verbunden. Danach wird auf dem Rütteltisch 60 die Ringbewehrung 16 ausgelegt. Die Seitenschalungsteile 61, 62 sind mit Ausnehmungen 65 versehen, mit denen sie auf die Schlaufen 17 bzw. 18 aufgesteckt werden können. Die Ausnehmungen 65 haben zwar denselben Achsabstand wie die Bewehrungsstäbe der Ringbewehrung 16, sind aber zur Aufnahme etwaiger Toleranzen und um ein leichteres Einfädeln zu ermöglichen, etwas breiter als der Durchmesser der die Schlaufen bildenden Bewehrungsstäbe. Wenn, wie in der Zeichnung dargestellt, die Außenseite der Wandelemente 5 aus Teilflächen 7', 7'' und 7''' besteht, werden unterhalb der Seitenschalungsteile 61, 62 Keile 70 angeordnet.

Nach dem Einfädeln und Fixieren der Seitenschalungsteile 61, 62 auf dem Rütteltisch 60 wird der Beton für ein Wandelement 5 aufgebracht und verdichtet. Die Oberfläche des Wandelementes 5, die seiner gekrümmten Innenfläche 8 entspricht, wird mittels einer geraden Abziehbohle 66 abgezogen, die entlang der Oberkanten der Stirnschalungsteile 63 bzw. 64 entlanggezogen wird.

Nach dem Erhärten des Betons werden die Seitenschalungsteile 61, 62 mittels seitlich angeordneter Spindeln 67 vom Beton gelöst. Diese Spindeln 67 wirken mit Muttern 68 zusammen, die mit den Seitenschalungsteilen 61, 62 verschweißt sind. Die beim Abdrücken der Seitenschalungsteile 61, 62 in Richtung der Pfeile 69 (Fig. 14) entstehenden Reibungskräfte werden im wesentlichen durch die Bewehrung der Flanschen 11, 12 aufgenommen und damit ein etwaiges Abreißen derselben verhindert. Nach dem Ausfahren der beiden Seitenschalungsteile 61, 62 kann das erhärtete Wandelement 5 vom Rütteltisch 60 abgehoben werden.

40 Ansprüche

1. Stehender zylindrischer Behälter aus Stahlbeton, insbesondere zur Lagerung von Flüssigkeiten, mit einer Behältersohle, einer Behälterwand und gegebenenfalls einer Behälterdecke, wobei die Behälterwand aus vorgefertigten, über ihre gesamte Höhe reichenden Wandelementen aus Stahlbeton besteht, die sich in vertikalen Fugen berührend nebeneinander angeordnet und mittels in entlang der Fugen verlaufende Hohlräume eingebrachten erhärtenden Materials, z.B. Zementmörtel, miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (5) an ihren Außenseiten (7) durch ebene Flächen und an ihren Innenseiten (8) durch stetig, vornehmlich kreisbogenförmig gekrümmte Flächen begrenzt sind, derart, daß die Dicke (d_2) der Wandelemente (5) an ihren die Fugen (6) bildenden Längsrändern größer ist als

die Dicke (d_1) in ihrer Längsmittelachse, daß durch Rücksprung jeweils einer Wandfläche an den Längsrändern um mehr als die Hälfte der Dicke (d_2) Ausnehmungen (9, 10) gebildet sind und daß die Wandelemente (5) zur Bildung der Behälterwand (2) einander mit ihren Längsrändern übergreifend derart angeordnet sind, daß die Ausnehmungen (9, 10) einander benachbarter Wandelemente (5) jeweils einen mit erhärtendem Material ausfüllbaren Hohlraum (13) bilden.

2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Rücksprünge an den beiden Rändern eines Wandelementes (5) gebildeten Ausnehmungen (9, 10) am einen Rand zur Außenseite (7) und am anderen Rand zur Innenseite (8) der Wandelemente (5) hin geöffnet sind.

3. Behälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseiten (7) der Wandelemente (5) aus nach Art eines Polygonzuges zusammenstoßenden Teilflächen ($7'$, $7''$, $7'''$) gebildet sind.

4. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in Umfangsrichtung des Behälters (1) gemessene Breite (b) der Ausnehmungen (9, 10) größer ist als die Dicke (d_2) der Wandelemente (5) an ihren Längsrändern.

5. Behälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Ausnehmungen (9, 10) Teile (17, 18) der Querbewehrung (16) der Wandelemente zur Bildung eines Übergreifungsstoßes der Ringbewehrung des Behälters (1) hineinragen.

6. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die die Fugen (6) bildenden Seitenflächen der Wandelemente (5) zumindest über einen Teil ihrer Breite zu den Ausnehmungen (9 bzw. 10) hin abgeschrägt ausgebildet sind.

7. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einer Behälterdecke, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälterdecke (4) aus im Grundriß keilförmig ausgebildeten Deckenelementen (42) besteht, die mit ihren schlanken Enden auf einer Mittelstütze und mit ihren breiten Enden auf der Behälterwandung (2) aufliegen.

8. Behälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckenelemente, deren Breite derjenigen der Wandelemente (5) entspricht, gegenüber den Wandelementen (5) um deren halbe Breite versetzt angeordnet und mit diesen durch jeweils einen Dollen verbunden sind, der in einen mit erhärtendem Material ausgegossenen Hohlraum zwischen den Wandelementen (5) hineinreicht.

9. Behälter nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß über und/oder im Fugenbereich zwischen den Deckenelementen eine zumindest im Fugenbereich bewehrte Ausgleichsschicht aus Ortbeton angeordnet ist.

10. Verfahren zur Fertigung von zur Herstellung eines Behälters gemäß den Ansprüchen 1 bis 6 geeigneten Wandelementen, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (5) liegend auf einer ebenen Unterlage zwischen die Ausnehmungen bildenden Seitenschalungen und Stirnschalungen hergestellt werden, wobei die Oberkanten der Stirnschalungen der Krümmung der Behälterinnenfläche entsprechend gekrümmt ausgebildet sind und die Innenfläche (8) der Wandelemente (5) durch Abziehen der Oberfläche des zwischen diese Schalungen eingebrachten Frischbetons mittels einer entlang der Oberkanten der Stirnschalungen geführten geraden Abziehbohle erzeugt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß als ebene Unterlage ein Rütteltisch verwendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abziehen der Oberfläche des Frischbetons eine Rüttelbohle verwendet wird.

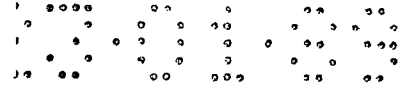


FIG.2

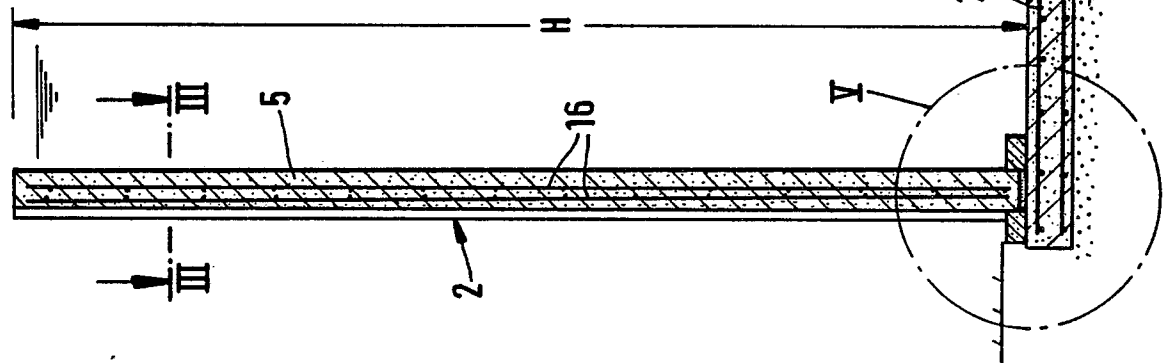


FIG.1

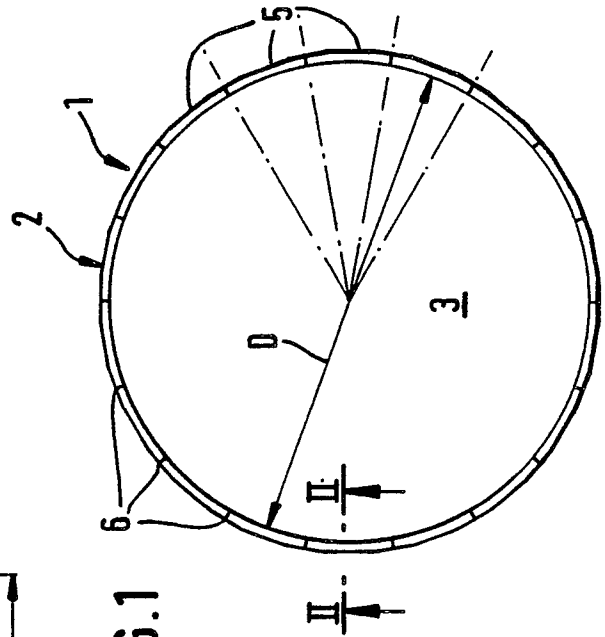


FIG.3

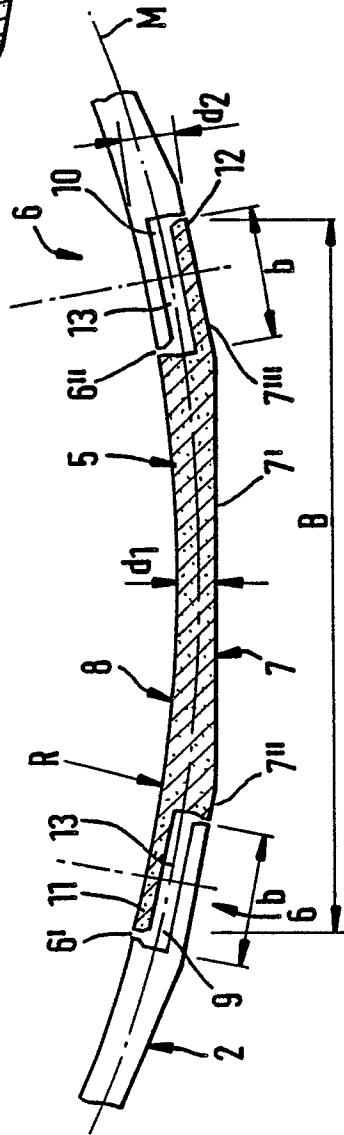


FIG.4

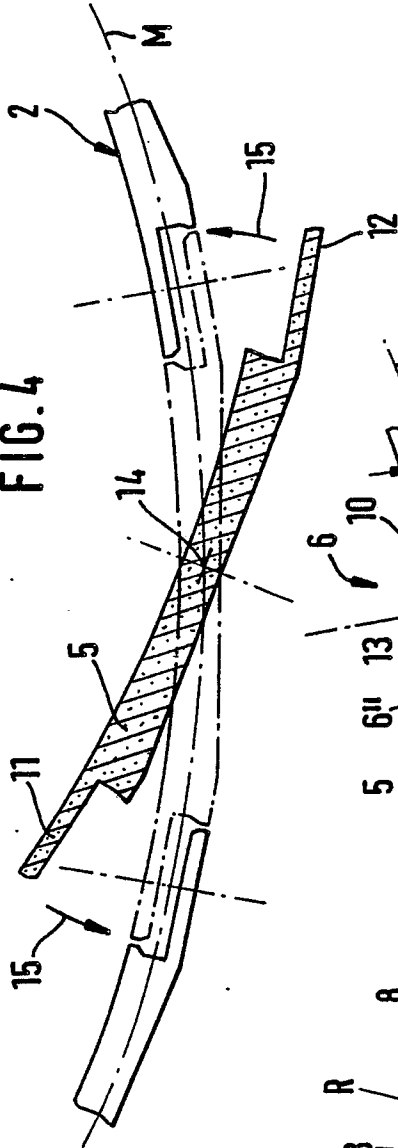
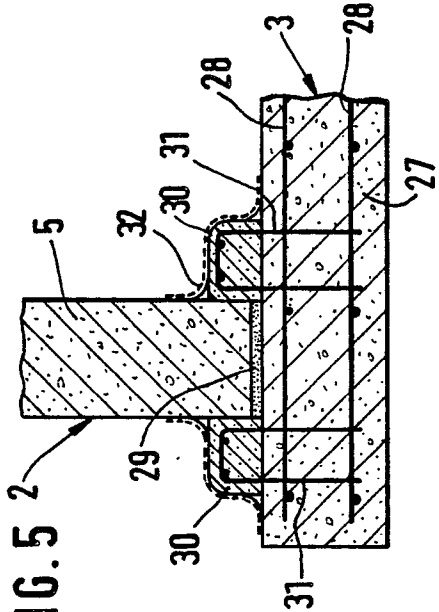


FIG.5



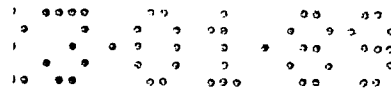


FIG. 6

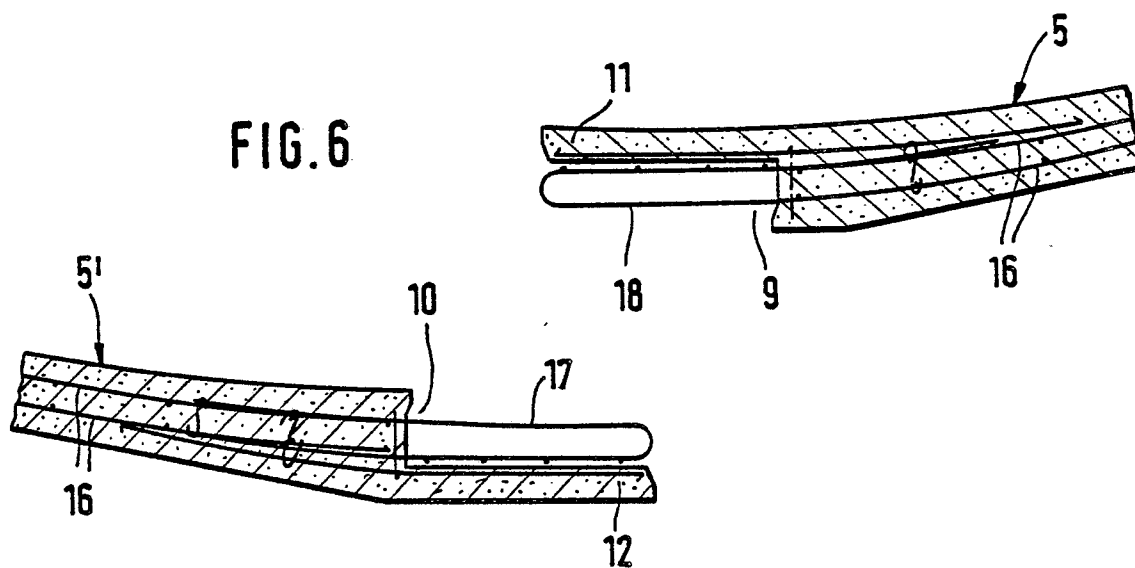


FIG. 7

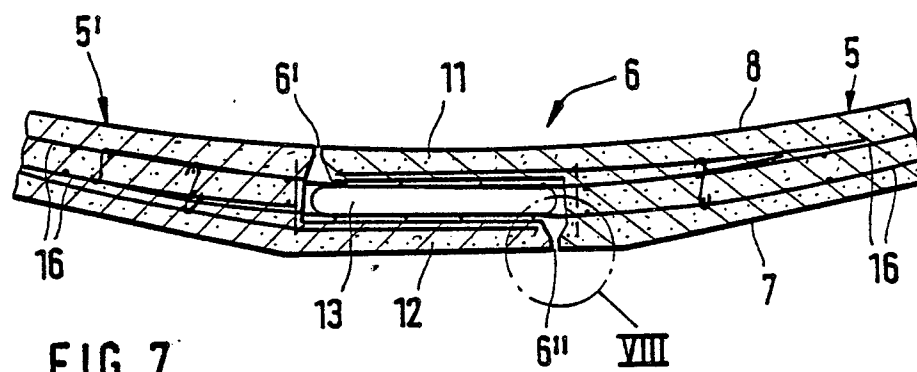


FIG. 8

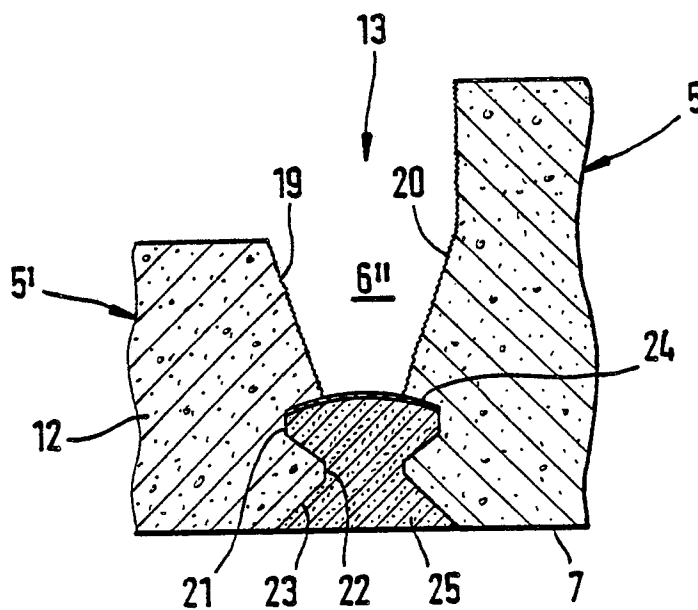




FIG. 11

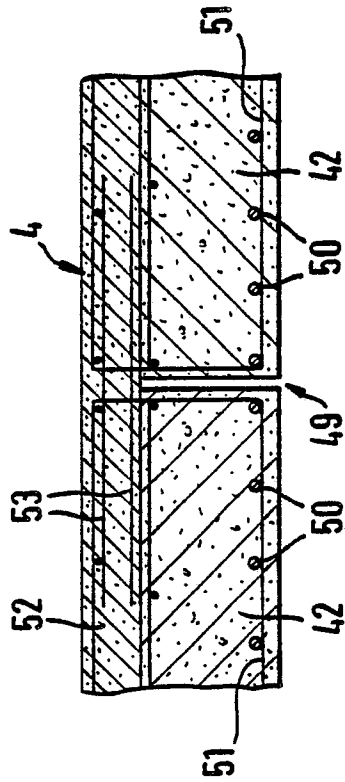


FIG. 12

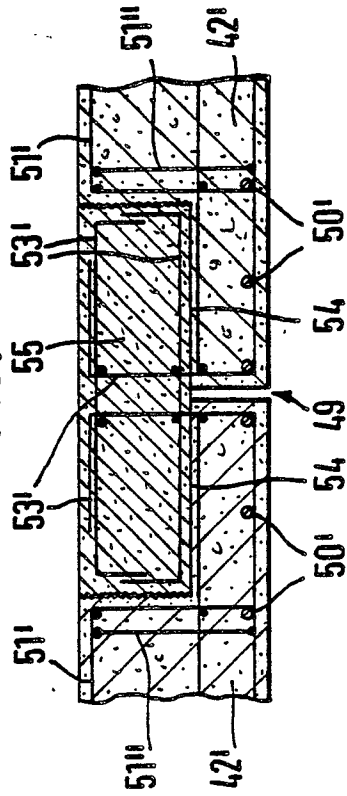


FIG. 13

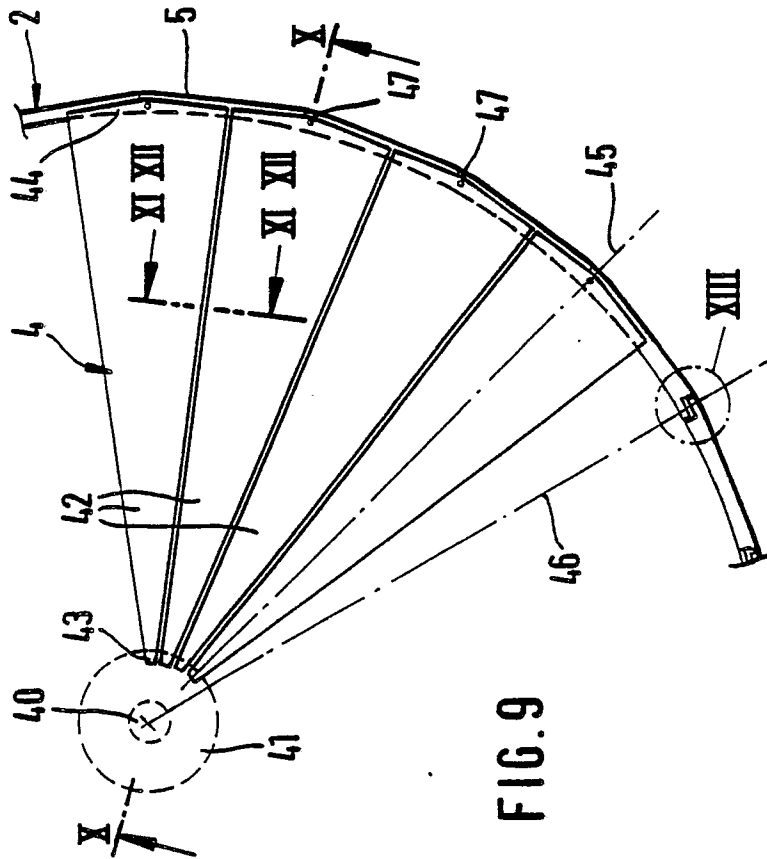
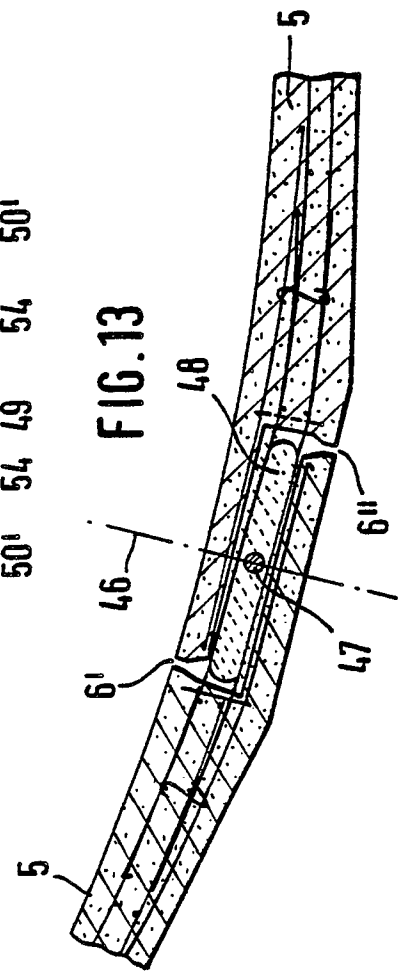


FIG. 9

FIG. 10

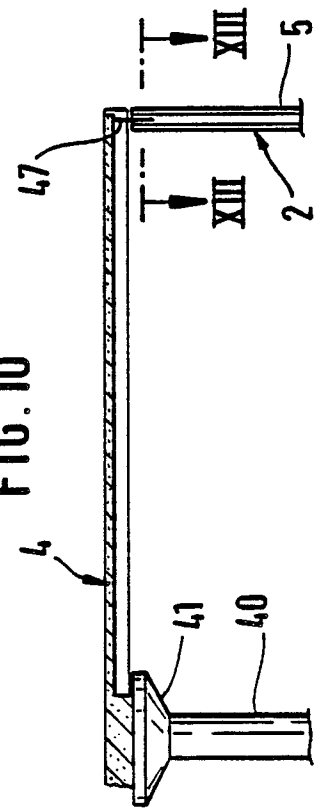


FIG. 16 is a cross-sectional view of a device. It shows a tapered structure with several layers and components. The top layer is labeled 5. Below it is a layer labeled 16. A dashed line indicates a boundary or interface labeled 65. A component labeled 67 is shown on the left side, connected to a structure labeled 68. A layer labeled 70 is at the bottom. A component labeled 60 is shown at the base of the tapered structure. The label FIG. 16 is positioned at the top right of the diagram.

A cross-sectional view of a device assembly. It shows a substrate 5 with a patterned layer 60 on its top surface. A thin layer 66 is positioned between the substrate 5 and the patterned layer 60. A top layer 64 is on the left, and a right edge 63 is on the right. The patterned layer 60 has a central rectangular region with diagonal hatching and a central rectangular region with a stippled pattern.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	DE-A-1 684 715 (HORNBACH) * Seite 10, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 5; Figuren 1-4 * ----	1,4,5	E 04 H 7/18
Y	GB-A-2 183 269 (PIERREL) * Seite 2, Zeilen 64-79; Figur 5 * ----	1,4,5	
A	FR-A-1 580 369 (REIMBERT) * Seite 2, Zeilen 9-16; Seite 3, Zeilen 32-35; Figuren 1,2,4 * ----	1,3	
A	CH-A- 409 353 (MAUS) * Seite 2, Zeilen 77-91; Figur 1 * ----	1,2	
A	DE-A-3 024 647 (CONTRACTBAU GESELLSCHAFT FÜR INGENIEURPLANUNGEN UND BAUDURCHFÜHRUNGEN mbH & CO.) * Seite 14, Zeile 9 - Seite 15, Zeile 10; Figur 4 * -----	1,2,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 04 H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04-04-1989	Prüfer PORWOLL H. P.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			